Archive of SID

نشریه پژوهش‌های تولید گیاهی
جلد بیست و سوم، شماره چهارم، ۱۳۹۵
http://jopp.gau.ac.ir

تأثیر بذر و پیش‌تیمار آن بر عملکرد و صفات دو رقم پیاز خوراکی (*Allium cepa* L.)

***موسی ایزدخواه شیشوان[۱]، مهدی تاج‌بخش شیشوان[۲]، بهمن پاسبان اسلام[۳] و جلال جلیلیان[۴]**

[۱]دانشجوی دکتری گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، [۲]استاد گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، [۳]دانشیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی،
[۴]دانشیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه

تاریخ دریافت: ۱۳۹٤/۷/۲۵؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹٤/۹/۱۹

چکیده

سابقه و هدف: پیاز خوراکی با نام علمی (*Allium cepa* L.) گیاهی است دو ساله که در سال اول رشد رویشی و در سال دوم رشد زایشی دارد. یکی از روش‌های ساده‌ای که قدرت و استقرار گیاهچه‌ها را در مزارع بهبود می‌بخشد پرایمینگ بذر است. این پژوهش به‌منظور بررسی تأثیر پرایمینگ و اندازهٔ بذر بر عملکرد زیست‌توده، صفات رویشی و فنولوژی ژنوتیپ‌های پیاز خوراکی انجام شد.

مواد و روش‌ها: به‌منظور ارزیابی تاثیر پرایمینگ و اندازهٔ بذر بر عملکرد زیست‌توده و صفات رویشی و فنولوژی ژنوتیپ‌های پیاز خوراکی، این پژوهش در دو سال زراعی ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲ به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه تکرار در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی اجرا گردید. فاکتورهای آزمایش شامل پرایمینگ در چهار سطح (هیدرو پرایمینگ با آب مقطر اسموپرایمینگ با نیترات پتاسیم، پرایمینگ با استفاده از مادهٔ فولامین و شاهد) اندازهٔ بذر در سه سطح (ریز، متوسط و درشت) و ارقام در دو سطح (قرمزآذرشهر و زرقان) بود. ویژگی‌های عملکرد زیست‌توده، تعداد، طول، سطح و شاخص سطح برگ، نسبت سوخ‌دهی، نسبت برگ، درصد بولتینگ، شمار روز تا سوخ‌دهی، رسیدگی فیزیولوژیکی و برداشت مورد بررسی قرار گرفت.

*مسول مکاتبه: ms.izadkhah@gmail.com

www.SID.ir

Archive of SID

یافته‌ها: نتایج نشان داد که اثر پیش تیمار و اندازهٔ بذر از نظر تمام ویژگی‌های مورد بررسی از لحاظ آماری تفاوت معنی‌دار نشان داد. پرایمینگ بذر موجب بهبود عملکرد زیست‌توده و صفات رویشی و فنولوژی گردید به‌طوری که بیشترین عملکرد زیست‌توده، سطح برگ، شاخص سطح برگ و شاخص سوخ‌دهی به‌ترتیب ۱۰۵/۹۸ تن در هکتار ۱۲۳/۷۷ سانتی‌متر مربع، ۸/۲۵ و ٤/۹۹ به پرایمینگ با فولامین تعلق داشت و کمترین آن‌ها از تیمار شاهد به‌دست آمد. همچنین مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین عملکرد زیست‌توده ، سطح برگ، شاخص سطح برگ و شاخص سوخ‌دهی به‌ترتیب ۱۰۰/۳۳ تن در هکتار ۱۱۹/۳۸ سانتی‌متر مربع، ۷/۹٦ و ٤/۹۸ از بذرهای درشت اثر سودمند پرایمینگ و بذر درشت بر عملکرد بیولوژیکی و صفات رویشی و فنولوژی به سبز شدن و استقرار سریع گیاهچه‌ها و در نهایت استفاده بهتر از نور، رطوبت خاک و عناصر غذایی به‌وسیله گیاهان حاصل از بذرهای درشت و بذرهای پرایمینگ شده نسبت داده شد. بنابراین جهت کشت پیاز استفاده ازبذرهای درشت و پرایمینگ با اسید آمینه فولامین در شرایط مشابه آزمایش قابل توصیه است.

نتیجه‌گیری: بر اساس نتایج حاصل از این پژوهش پرایمینگ بذر باعث بهبود عملکرد زیست‌توده و صفات رویشی و فنولوژی گردید. تیمار بذر با استفاده از اسید آمینه فولامین ۲ درصد نسبت به سایر روش‌های پیش‌تیمار و اندازه درشت نسبت به سایر اندازه‌های بذر باعث بهبود ویژگی‌های مورد بررسی گردید. بیشترین عملکرد زیست‌توده، سطح و شاخص سطح برگ و شاخص سوخ‌دهی ازبذرهای درشت و پرایمینگ با ماده فلامین به‌دست آمد. بنابراین اهمیت پرایمینگ و درجه بندی بذر در این مطالعه آشکار شد، به طوری‌که برای تضمین عملکرد زیست‌توده و بهبود صفات رویشی و فنولوژی در پیاز بهتر است ازبذرهای درشت و پرایمینگ با ماده فولامین (۲ درصد) استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: بولتینگ، شاخص سوخ‌دهی، شاخص سطح برگ، فولامین

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

پیازخوراکی با نام علمی (*Allium cepa* L.) دیپلوئید از خانواده Alliaceae، گیاهی است دو ساله که در سال اول رشد رویشی و در سال دوم رشد زایشی دارد (۲). مراحل رشد پیاز خوراکی را می‌توان به چهار دورهٔ جوانه‌زنی و استقرار، رشد رویشی تشکیل سوخ و رسیدن محصول تقسیم نمود که از بین مراحل اشاره شده، مرحله جوانه‌زنی و استقرار حساس‌ترین مرحله به سله بستن خاک و حمله پاتوژن‌ها می‌باشد (۲۹). پیاز در دنیا توسط کشت مستقیم بذر در مزرعه، نشایی، پیازچه‌های کوچک هوایی[1] و آنیون ست[2] (پیازچه‌های کوچک به قطر کمتر از ۲۵ میلی‌متر و وزن ۳-۲ گرم) کاشته می‌شود (۱۶).

در روش کشت مستقیم بذر، به‌دلیل ریز بودن بذر پیاز و برون خاکی[3] بودن جوانه‌زنی آن، از نظر جوانه‌زنی به‌ویژه در شرایط نامطلوب دارای مشکلاتی است، در این رابطه پیازکاران جهت بهبود و تسریع جوانه‌زنی بذر پیاز به‌طور بی رویه از ماسه استفاده می‌کنند که این امر علاوه‌بر بالا بردن میزان انرژی مصرفی و هزینه‌های تولید در واحد سطح باعث تخریب خصوصیات فیزیکی و شیمایی خاک در دراز مدت می‌شود (۲۱).

در سه دهه گذشته تلاش‌های گسترده‌ای با هدف یافتن راهکارهای مناسب برای بهبود جوانه‌زنی و اسقرار اولیه گیاهچه در مزرعه در گیاهان زراعی آغاز شده است. یکی از روش‌های ساده‌ای که قدرت و استقرار گیاهچه‌ها و در نتیجه کارایی گیاه را در مزارع بهبود می‌بخشد، پرایمینگ بذر می‌باشد (۴۳). هدف کلی پرایمینگ، آبدهی جزئی بذرهای می‌باشد به‌طوری که آن‌ها مرحله اول (جذب فیزیکی آب) و دوم (شروع فرایندهای بیوشیمیایی و هیدرولیز قندها) جوانه‌زنی را پشت سر گذاشته ولی از ورود به مرحله سوم جوانه‌زنی (مصرف قند توسط جنین و رشد ریشه‌چه) باز می‌ماند (۲۲ و ۴۲). نتایج تحقیقات دیواراجو و همکاران (۲۰۱۱) نشان داد که پیش تیمار بذر پیاز با استفاده از مواد اسموتیک باعث افزایش وزن پیاز، قطر پیاز، عملکرد تک بوته و عملکرد کل در مقایسه با شاهد گردید (۷). نتایج تحقیقات دورنا و همکاران (۲۰۱۳) نشان داد بین بذرهای پیاز پرایم شده و پرایم نشده، از نظر تعداد کل بذرهای جوانه زده، انرژی جوانه‌زنی، ظرفیت جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، درصد گیاهچه‌های غیرنرمال و یکنواختی، جوانه‌زنی تفاوت‌های معنی‌داری وجود دارد (۸).

1- Top Set
2- Onion Set
3- Epigial

www.SID.ir

Archive of SID

یکی‌دیگر از فاکتورهای مؤثر بر جوانه‌زنی، اندازهٔ بذر می‌باشد. اندازه بذر از خصوصیات کیفی بذر است که تحت تأثیر عوامل ژنتیکی، محیطی، موقعیت گیاهان مادر در مزرعه، موقعیت بذرها روی گیاه مادر یا روی محور گل آذین قرار می‌گیرد (۳۷). تأثیر اندازهٔ بذر بر جوانه‌زنی و رشد گیاهچه نتایج متفاوتی را نشان داده است. نتایج تحقیقات هاموتو و گالانت (۲۰۰۵) نشان داد بین اندازهٔ بذر و رشد اولیهٔ گیاهچه‌ها ارتباط مثبتی وجود دارد (۱۱). نتایج تحقیقات کایا و دی (۲۰۰۰) در مورد آفتاب گردان و موت و همکاران (۲۰۱۰) در یولاف نشان داد که بذرهای کوچک تر آفتاب گردان و یولاف نسبت به بذرهای بزرگ‌تر نه تنها سریع‌تر جوانه می‌زنند بلکه گیاهچه‌های آن‌ها نیز سریع‌تر سبز می‌شوند (۱۸ و ۲۷). نتایج مطالعات زارعان و همکاران (۲۰۱۳) نشان داد بین اندازه‌های متفاوت بذر تفاوت معنی‌داری از نظر سرعت جوانه‌زنی، در صد ظهور گیاهچه در مزرعه و عملکرد وجود دارد (٤٤). نتایج تحقیقات توبابایسر (۲۰۰۹) نشان داد در گیاهان نخود و عدس عملکرد حاصل از بذرهای درشت‌تر ٦ درصد بیشتر از بذرهای ریز بوده است (٤٠).

نتایج تحقیقات جامیل و همکاران (۱۹۹۹) نشان داد که در گیاه پیاز بین اندازهٔ بذر، درصد جوانه‌زنی، شاخص ظهور گیاهچه در مزرعه، استقرار اولیه گیاهچه و همچنین عملکردهای کل و اقتصادی همبستگی مثبت وجود دارد (۹). نتایج پژوهش‌های سپور و همکاران (۲۰۰۲) نشان داد، ارتباط مثبتی بین وزن بذر و سرعت جوانه‌زنی و یکنواختی سبز کردن در گیاه پیاز وجو دارد (۳۷). به رغم این‌که پیاز بومی ایران است ولی تاکنون در مورد تأثیر و کارایی روش‌های مختلف پیش تیمار و اندازهٔ بذر پیاز بر عملکرد زیست‌توده و صفات رویشی و فنولوژی ارقام پیاز خوراکی در شرایط مزرعه تحقیقی در کشور ما مشاهده نشد. هدف از این تحقیق ارزیابی اثر پرایمینگ و اندازهٔ بذر پیاز بر عملکرد و صفات ارقام پیاز خوراکی بود.

مواد و روش‌ها

در این بررسی چهار روش پرایمینگ (هیدروپرایمینگ با آب مقطر، پرایمنگ با نیترات پتاسیم ۲ درصد، پرایمینگ با مادهٔ فولامین ۲ درصد و شاهد) و سه اندازهٔ بذر (ریز، متوسط و درشت) و دو رقم پیاز (قرمز آذرشهر و زرقان) در یک آزمایش فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در دو سال زراعی (۱۳۹۲-۱۳۹۱) در مزرعهٔ مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی با طول جغرافیایی ٤٦ درجه و ٤٥ دقیقه شرقی، عرض جغرافیایی ۳۸ درجه و ٤٥ دقیقه شمالی مورد

www.SID.ir

Archive of SID

بررسی قرار گرفتند. محل آزمایش دارای اقلیم نیمه‌خشک (براساس روش آمبرژه)، ارتفاع از سطح دریا ۱۳٤۹/۳ متر، حداکثر دما ۳۹ درجه سانتی‌گراد، حداقل دما ۲۲/۵- درجه سانتی‌گراد، با متوسط حدود ۳۲۱/۵ میلی‌متر نزولات آسمانی بود. بذرهای موردنیاز از طریق موسسه نهال بذر کرج تهیه گردید. برای درجه‌بندی بذرهای از الک‌های استاندارد آزمایشگاهی مستطیلی شکل، سوراخ بیضی با نمره ۲/۲ میلی‌متر برای بذرهای ریز، با نمره ۲/٦ میلی‌متر برای بذرهای متوسط و با نمره ۳ میلی‌متر برای بذر و درشت استفاده شد و بذرهای به سه سطح زیر، متوسط و درشت تفکیک شدند.

در مرحله اول، بذرهای هر یک از ارقام به‌مدت هشت ساعت در دمای اتاق تحت تیمارهای پرایمینگ با محلول های نیترات پتاسیم (۲ درصد)، مادهٔ فولامین (۲ درصد) قرار گرفتند و برای انجام پیش تیمار هیدروپرایمینگ بذرهای به‌مدت چهار ساعت در آب مقطر خیسانده و بعد سه روز در رطوبت نسبی ۱۰۰ درصد نگهداری شده سپس بذرهای بعد از طی این مدت‌ها، ۲٤ ساعت در جریان هوای آزاد قرار داده شدند تا رطوبت سطحی آن‌ها خشک گردد. در ادامه بذرهای تیمار شده به‌همراه بذرهای شاهد (بدون پرایم) در تاریخ ۵ فروردین سال‌های ۹۱ و ۹۲ با فواصل تعیین شده و براساس نقشه طرح به‌صورت کشت مستقیم بذر بر روی شیارهای ایجاد شده در ردیف‌ها در عمق حدوداً ۱/۵ سانتی‌متر کشت شدند. هر کرت آزمایشی شش متر مربع (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. برداشت سوخ در زمان رسیدگی فیزیولوژیک، که در ۷۰-۸۰ درصد بوته‌ها، گردن (ساقه دروغی) نرم و در نتیجه پهنک‌ها افتاده و ریزش و مرگ آن‌ها آغاز شده باشد، انجام گرفت. از نظر تقویم زمانی برداشت سوخ دربذرهای درشت و پرایمینگ شده در تاریخ ۹۱/۸/۵ و ۹۲ و ریز و تیمار شاهد ۹۱/۸/۲۵ و ۹۲ صورت گرفت.

حدود ۲۰ روز قبل از برداشت جهت متوقف شدن رشد، کاهش رطوبت پیازها و سهولت درامر برداشت، آبیاری قطع شد. در طی دورهٔ رشد برای اندازه‌گیری شاخص سوخ‌دهی، نسبت برگ، تعداد و طول برگ، سطح و شاخص سطح برگ از هر کرت ۱۰ بوته از پیازهای رقابت کننده به‌صورت تصادفی انتخاب شدند و همچنین از مراحل مختلف رشد و نمو گیاهان درصد بولتینگ (تولید ساقه‌گل دهنده در سال اول) یادداشت برداری به‌عمل آمد.

شاخص نسبت سوخ‌دهی از تقسیم حداکثر قطر سوخ به حداقل قطر گردن به‌دست می‌آید، برای تعیین این شاخص هر دو هفته یک بار خاک اطراف سوخ پیاز در تعدادی از واحدهای آزمایشی با یک

www.SID.ir

Archive of SID

وسیله استریل کنار زده شد و قطر سوخ و گردن به‌وسیله کولیس با دقت یک میلی‌متر اندازه‌گیری شد، موقعی که شاخص سوخ‌دهی به عدد ۲ رسید به منزله شروع سوخ‌دهی در نظر گرفته شد (بروستر، ۲۰۰۸). برای تعیین نسبت برگ از تقسیم پهنک برگ به طول غلاف آن استفاده شد (٦). طول و تعداد برگ نیز با خط‌کش با دقت یک میلی‌متر اندازه‌گیری شدند. برای تعیین مساحت برگ، طول و قطر پهنک بر حسب سانتی‌متر محاسبه و از فرمول LA=πlw/2 تخمین زده شد که در آن π عدد ۳/۱٤، LA سطح پهنک، l طول قسمت سبز پهنک و w بزرگترین قطر پهنک می‌باشد (۳۹). برای تعیین شاخص سطح برگ از رابطه ۱ استفاده شد (٤۱).

رابطه ۱

$$LAI = \frac{LA}{GA}$$

LA سطح برگ، GA سطح زمین پوشیده شده توسط گیاه (تاج پوشش)

طی مراحل مختلف نمو زمان سوخ‌دهی (رسیدن شاخص سوخ‌دهی به عدد ۲)، زمان رسیدگی فیزیولوژیکی (زمانی که ۸۰ درصد برگ‌ها از ناحیه گردن توخالی شده و شروع به پلاسیده شدن نمودند و تحمل نگهداری برگ‌ها را از دست دادند) و زمان برداشت ثبت گردید. و قبل از برداشت عملکرد زیست‌توده از طریق توزین کل زیست‌توده تولیدی تک تک سوخ‌ها به‌وسیله ترازوی حساس دیجیتالی بادقت ۰/۰۰۱ گرم به‌دست آمد (۱۷). دمای تجمعی (GDD) در مراحل مختلف رشد به کمک رابطه زیر محاسبه گردید.

رابطه ۲

$$GDD = \sum_{i=1}^{n} \left[\frac{(T\max + T\min)}{2} \right] - Tb$$

Tmax و Tmin به‌ترتیب بیشینه و کمینه دمای روزانه، Tb دمای پایه (۵/۹ درجه سلسیوس) و n تعداد روزهایی که میانگین دمای هوا بیشتر از ۵/۹ درجه سلسیوس است (مارتیز و همکاران، ۲۰۰۷). در پایان 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 منابع تغییر با استفاده از امید ریاضی میانگین مربعات با فرض ثابت بودن اثر تیمارهای آزمایشی و تصادفی بودن اثر سال صورت گرفت. محاسبات آماری شامل تجزیه واریانس با استفاده از نرم‌افزارهای SAS9.1 و MSTAT-C و مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد انجام شد.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج و بحث

پیش از انجام تجزیه مرکب، به‌منظور اطمینان از همگنی واریانس خطاهای آزمایشی، آزمون بارتلت انجام شد. با توجه به این‌که مقدار آماره χ^2 محاسبه شده از χ^2 جدول کمتر بود در نتیجه فرض صفر رد نشد و بیانگر این است که اختلاف بین واریانس‌ها معنی‌دار نبوده و واریانس‌ها یکنواخت بودند. باتوجه 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 (جدول ۱). مجموع شرایط محیطی (دما، بارندگی و مجموع ساعات آفتابی) در سال دوم آزمایش (۹۲) نسبت به سال اول (۹۱) که برای رشد گیاه پیاز در شرایط این آزمایش، مناسب تر بود و گیاهچه‌های پیاز رویش مناسبی قبل از سوخ‌دهی داشتند در نتیجه اثر سال در همه صفات مورد بررسی در این آزمایش در سطح احتمال یک درصد معنی‌داربود. این موارد می‌تواند ناشی از تغییرات عوامل بوم‌شناختی 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 نتایج مربوط به صفات مورد بررسی قید نخواهد شد.

جدول ۱- اطلاعات هواشناسی محل اجرای آزمایش در طول دورهٔ رشد پیاز (سال زراعی ۱۳۹۱ و ۱۳۹۲)

Figure 1. Meteorological information at expremental site in two growing season 2012- 2013.

مجموع ساعات آفتابی Total sunny hours		حداکثر رطوبت نسبی هوا (درصد) Max. RH (%)		حداقل رطوبت نسبی هوا (درصد) Min. RH (%)		میزان بارندگی (میلی‌متر) Total precipitation (mm)		حداکثر دما (سانتی گراد) Max. Temperature (°C)		حداقل دما (سانتی گراد) Min. Temperature (°C)		Month	ماه
2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012		
252.9	205.9	81	71	31	25	38.1	35.1	18.5	16.5	9	4.1	Mar	فروردین
265.3	251.9	74	73	30	24	34.9	10.1	23.6	19.9	11	6.1	Apr	اردیبهشت
327.7	319.1	67	59	21	20	23.9	14.7	28.3	28.7	14.7	15.6	May	خرداد
379.7	332.1	54	63	18	22	4.7	14.3	32.7	31.7	19.3	19	Jun	تیر
356.5	328.7	56	44	20	15	0	5.6	35.3	32.7	19.1	22.5	Agu	مرداد
340.2	332.5	58	61	15	21	0	2.1	31.4	30.7	17.2	16	Sep	شهریور
279.7	276.5	59	59	21	22	5.7	5.2	25.7	22.7	11.8	8.8	Oct	مهر
182.5	174.6	80	79	42	43	33.6	15.3	16.8	14.8	6.5	4.5	Nov	آبان
2980.6	277.66	68	65	24	25	-	-	26.64	24.71	13.58	12.07	Mean	میانگین
2384.5	2221.3	-	-		-	155	92.8	-	-	-	-	Total	مجموع

www.SID.ir

Archive of SID

عملکرد زیست‌توده: نتایج تجزیه واریانس مرکب دو ساله آزمایش نشان داد عوامل سال، پیش تیمار و ارقام در سطح احتمال یک درصد و اندازه بذر در سطح پنج درصد تأثیر معنی‌دار بر عملکرد زیست‌توده داشتند با این حال هیچکدام از اثرات متقابل (برهم‌کنش) در رابطه با این صفت معنی‌دار نگردید (جدول ۲). مقایسه میانگین نتایج دو ساله تیمارها نشان داد بیش‌ترین عملکرد بیولوژیک از بذر درشت به میزان ۱۰۰/۳۳ تن درهکتار و کم‌ترین آن از بذر ریز ۵۵/۰۹ تن در هکتار به‌دست آمد (جدول ۳). نتایج تحقیقات ایزدخواه و همکاران (۲۰۱۰d) نشان داد عملکرد بیولوژیکی در نشاهای بزرگتر بیش‌تر از نشاء کوچکتر بود و با افزایش اندازه نشاء عملکرد بیولوژیکی افزایش یافت که با نتایج این تحقیق همسویی دارد (١٦). همچنین نتایج مقایسه میانگین دو ساله داده‌ها نشان داد بیش‌ترین عملکرد زیست‌توده به میزان ۱۰۵/۹۸ تن درهکتار از تیمار پرایمینگ با فولامین و کم‌ترین آن به میزان ٥٤/٧٥ تن در هکتار از تیمار شاهد به‌دست آمد (جدول ۳). نتایج تحقیقات ایزدخواه و همکاران (۲۰۰۹a) نشان داد در کشت نشایی پیاز، عملکرد زیست‌توده نسبت به شاهد (کشت مستقیم بذر) بیشتر بود که با نتایج این یافته مطابقت دارند (۱۳). بر اساس نتایج این پژوهش پرایمینگ بذر با محلول‌های شیمیایی همانند کشت نشایی باعث افزایش عملکرد زیست‌توده در مقایسه با شاهد گردید. در این بررسی نتایج حاصل از اندازه بذر و روش پیش‌تیمار با اندازه نشاء و کشت نشایی مورد مقایسه قرار گرفته است. همچنین نتایج مقایسه میانگین دو ساله داده‌ها نشان داد بیشترین عملکرد زیست‌توده از رقم قرمزآذرشهر برابر ۱۰۰/٤۰ تن در هکتار و کمترین آن از رقم زرقان ۸۵/۵۹ تن در هکتار حاصل شد (جدول ۳).

تعداد و طول برگ: نتایج تجزیه واریانس مرکب داده‌ها نشان داد که عوامل سال، اندازهٔ بذر، پیش تیمار و رقم تأثیری معنی‌دار در سطح احتمالی یک درصد بر تعداد برگ و طول برگ داشتند. با این حال هیچکدام از اثرات متقابل (برهم‌کنش) موجود در منابع تغییر در رابطه با این صفات معنی‌دار نگردید (جدول ۲). مقایسه میانگین نتایج دو ساله تیمارها نشان داد بیش‌ترین تعداد و طول برگ به ترتیب برابر ۱۱/۵۱ و ٥١/٦٨ سانتی‌متر از بذرهای درشت و کمترین آن‌ها به‌ترتیب برابر ۹/۲۱ و ۳۸/۷۳ از بذرهای ریز به‌دست آمد. همچنین مقایسه میانگین اثرات ساده نشان داد بیش‌ترین تعداد و طول برگ به‌ترتیب برابر ١٢/٣٦ و ٥٢/٧٦ سانتی‌متر از تیمار پرایمینگ با ماده فولامین و کمترین آن‌ها به‌ترتیب برابر ۸/۳ و ۳۹/۳۸ سانتی‌متر از تیمار شاهد به‌دست آمد (جدول ۳). همبستگی طول برگ با عملکرد بیشتر از راه افزایش قطر سوخ به‌دست می‌آید. بنابراین افزایش طول برگ باعث افزایش سطح فتوسنتزی شده و موجب افزایش عملکرد می‌شود. اگر عارضه فیزیولوژیکی میخی شکل شدن سوخ (سوخ‌هایی که دارای طول بیشتری نسبت به عرض یا قطردارند و همچنین دارای ضخامت گردن بالاتری هستند) به وقوع نپیوندد، رقم‌ها با میانگین طول برگ

www.SID.ir

Archive of SID

بیشتر، مواد فتوسنتزی زیادتری تولید و به سوخ انتقال می‌دهند و در نتیجه از طریق افزایش قطر سوخ موجب افزایش وزن سوخ و در نهایت باعث افزایش عملکرد خواهد شد. همچنین نتایج مقایسه میانگین دو ساله داده‌ها نشان داد بیشترین تعداد و طول برگ به‌ترتیب ۱۱/۹۶ و ۵۰/۷۲ سانتی‌متر از رقم قرمز آذرشهر و کمترین آن‌ها به‌ترتیب ۹/۷۶ و ٤۷/۱۳ سانتی‌متر از رقم زرقان حاصل شد (جدول ۳). علت اختلاف بین ارقام از نظر تعداد و طول برگ را می‌توان به زودرس بودن رقم زرقان نسبت رقم قرمز آذرشهر دانست، زیرا این دو صفت در یک مقطع زمانی، یعنی پنج‌ماه پس از کاشت اندازه گیری شده است. ارقام زودرس در شرایطی که برگ کم یا ارتفاع بوته کوتاهی دارند، به‌خاطر شرایط نوری و حرارتی سوخ‌دهی را زودتر از رقم دیررس قرمز آذرشهر که برگ درازی دارند آغاز می‌کنند. اندام هوایی در پیاز تنها شامل برگ است، در واقع ارقام دیررس و با طول برگ دراز باعث تولید مواد فتوسنتزی زیاد تر و انتقال آن به اندام ذخیره‌ای (سوخ) می‌شود، در صورتی‌که دچار عورض فیزیولوژیک (میخی‌شکل شدن) نگردند، مجال کافی برای ذخیره مواد ذخیره‌ای در سوخ را پیدا می‌کنند، و در نهایت عملکرد مناسبی خواهند داشت (٤ و ٢٦).

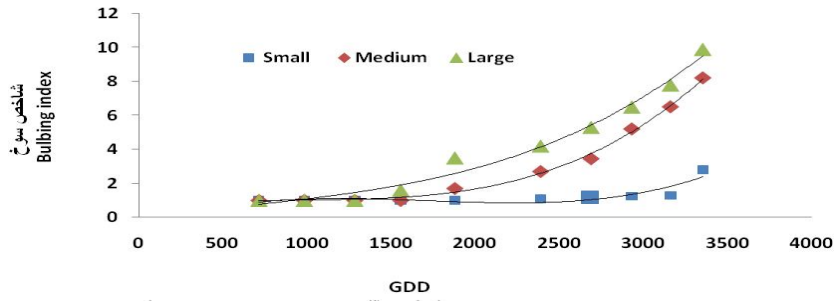
سطح برگ و شاخص سطح برگ: نتایج حاصل از تجزیه مرکب دو ساله داده‌ها نشان داد، عوامل سال، پیش تیمار و اندازه بذر در سطح احتمال یک درصد و عامل ارقام در سطح احتمال پنج درصد بر سطح برگ و شاخص سطح برگ معنی‌دار بود. همچنین اثر متقابل اندازه بذر× پرایمینگ در سطح احتمال یک درصد از نظر این صفات معنی‌دار بود بقیه اثرات متقابل معنی‌دار نشد (جدول ۲). مقایسه میانگین اثرات متقابل اندازه بذر× پرایمینگ نشان داد روش‌های مختلف پرایمینگ در هر سه اندازه بذر در مقایسه با تیمار شاهد تأثیری معنی‌دار بر سطح برگ و شاخص سطح برگ داشتند. به طوری‌که بیش‌ترین مقدار سطح و شاخص سطح برگ به‌ترتیب ۱۵۳/۲۰ سانتی‌متر مربع و ۸/۲۱ به بذرهای درشت و تیمار با فولامین و کم‌ترین آن‌ها به‌ترتیب ۸۹/۷۵ سانتی‌متر مربع و ۳/۹٤ به گیاهان حاصل از بذرهای ریز و تیمار شاهد تعلق داشت (جدول ٤). مقایسه میانگین‌های دو ساله اثرات ساده و اصلی نشان داد با افزایش اندازهٔ بذر سطح و شاخص سطح برگ افزایش یافت به طوری‌که بیش‌ترین سطح و شاخص سطح برگ به‌ترتیب ۱۱۹/۳۸ سانتی‌متر مربع و ۷/۹٦ در بذرهای درشت و کم‌ترین آن‌ها به‌ترتیب ۹٦/۷۸ سانتی‌متر مربع و ٤/٦٥ ازبذرهای ریز به‌دست آمد (جدول ۳). همچنین بیش‌ترین سطح و شاخص سطح برگ به‌ترتیب ۱۲۳/۷۷ سانتی‌متر مربع و ۸/۲۵ از تیمار پرایمینگ با فولامین و کم‌ترین آن‌ها به‌ترتیب ۹۱/۹۹ ساتتی‌متر و ٤/۱۳ از تیمار شاهد به‌دست آمد و تیمارهای هیدرو پرایمینگ و پرایمینگ با نیترات پتاسیم از نظر مقدارسطح برگ شاخص سطح برگ باهم اختلاف نداشته و در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۳). اعمال تیمارهای مختلف پیش از کاشت بذر منجر به افزایش سطح و شاخص سطح برگ

www.SID.ir

Archive of SID

شدند. همچنین نتایج مقایسه میانگین دو ساله داده‌ها نشان داد که سطح و شاخص سطح برگ در رقم قرمز آذرشهر به‌ترتیب ۱۱۰/۹۷ سانتی‌متر ۷/٤۰ و در رقم زرقان به‌ترتیب ۱۰۳/٦٦ سانتی‌متر مربع و ٦/۹۱ بود از نظر آماری در گروه‌های مختلف قرار گرفتند (جدول ۳).

شاخص سوخ‌دهی و نسبت برگ: در این بررسی با استفاده از شاخص سوخ‌دهی شروع تشکیل سوخ برای بذرهای درشت، متوسط و ریز رقم قرمز آذرشهر به‌ترتیب، ۱۵ و ۲۷ تیرماه و ۲۸ مرداد تخمین زده شد و حداقل درجه حرارت تجمعی برای تشکیل سوخ بذرهای مختلف به‌ترتیب ۱۸۸۰، ۲۳۹۰ و ۳۳٥٤ درجه روز رشد تعیین گردید و شروع تشکیل سوخ برای پیش‌تیمار با فولامین، نیترات‌پتاسیم، هیدرپرایمینگ و شاهد به‌ترتیب ۱۰، ۲۲ تیرماه، ۲ و ۱۱ مرداد ماه تخمین زده شد و حداقل درجه حرارت تجمعی برای تشکیل سوخ در پیش‌تیمارهای مختلف بذر و شاهد به‌ترتیب ۲۳۹۰، ۲٦۹۰، ۲۹۳۰ و ۳۱٦۲ درجه روز رشد درجه روز رشد تعیین گردید (شکل ۱ و ۲). همچنین شروع تشکیل سوخ برای بذرهای درشت، متوسط و ریز رقم زرگان به‌ترتیب ۲۵ خرداد، ۱۰ تیر و ۱۳ مرداد ماه تخمین زده شد و حداقل درجه حرارت تجمعی برای تشکیل سوخ بذرهای مختلف به‌ترتیب ۱۵۵۸، ۱۸۸۰ و ۳۰۱۲ درجه روز رشد تعیین گردید و شروع تشکیل سوخ برای پیش‌تیمار با فولامین، نیترات‌پتاسیم، هیدرپرایمینگ و شاهد به‌ترتیب ۲۰، ۳۱ خرداد، ٦ و ۱۷ تیر ماه تخمین زده شد و حداقل درجه حرارت تجمعی برای تشکیل سوخ در پیش‌تیمارهای مختلف بذر و شاهد به‌ترتیب ۱۸۸۰، ۲۳۹۰، ۲٦۹۰ و ۲۹۳۲ درجه روز رشد درجه روز رشد تعیین گردید (شکل ۳ و ٤). در این بررسی گیاهان حاصل از بذرهای ریز و تیمار شاهد در ارقام مورد بررسی به‌دلیل استقرار دیرتر گیاه در مزرعه در اواخر فصل رشد سوخ تشکیل شد گیاه در طول دوره رشد فقط به تولید برگ ادامه داد. دلیل این امر را می‌توان به نبود کمترین طول روز موردنیاز برای تشکیل سوخ نسبت داد. این نتایج با تحقیقات بروستر (۲۰۰۸) و شانوموگاسوندرام (۲۰۰۱) مطابقت دارد که گزارش نمودند اگر گیاه در برابر کمترین طول روز موردنیاز برای تشکیل سوخ قرار نگیرد فقط به تولید برگ ادامه داده و سوخ در آن تشکیل نمی‌شود.

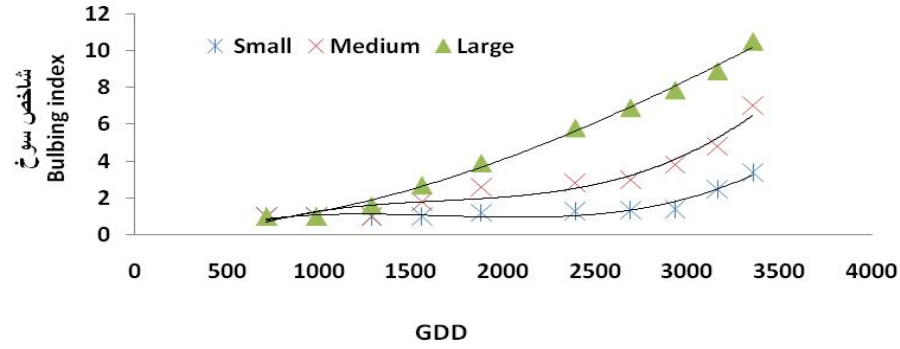


شکل ۱- روند تغییرات نسبت سوخ‌دهی پیاز رقم قرمز آذرشهر در اندازه‌های مختلف بذر.

Figure 1. Trend of ratio changes of onion red Azarshahr cultivar in diffrent seed.

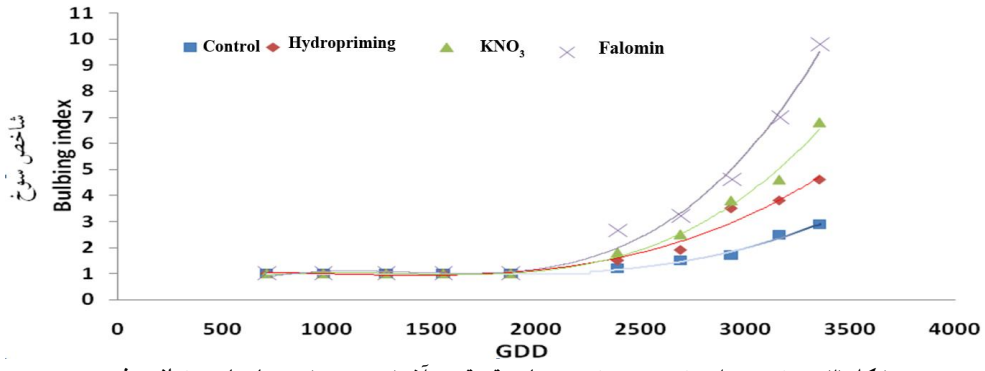
www.SID.ir

Archive of SID



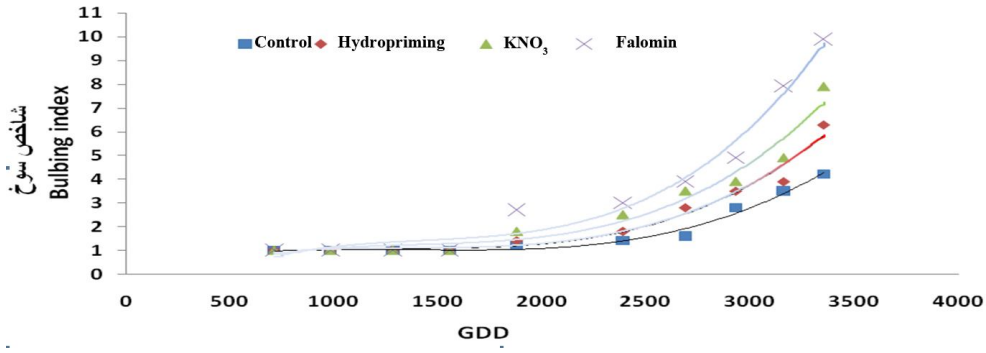
شکل ۲- روند تغییرات نسبت سوخ‌دهی پیاز رقم زرگان در اندازه‌های مختلف بذر.

Figure 1. Trend of ratio changes of onion Zargon cultivar in diffrent seed size.



شکل ۳- روند تغییرات نسبت سوخ‌دهی پیاز رقم قرمز آذرشهر در پیش تیمارهای مختلف بذر.

Figure 1. Trend of ratio changes of onion Red Azarshahr cultivar in diffrent seed teratment.



شکل ٤- روند تغییرات نسبت سوخ‌دهی پیاز رقم زرگان در پیش تیمارهای مختلف بذر.

Figure 1. Trend of ratio changes of onion Zargon cultivar in diffrent seed teratment.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج تجزیه واریانس مرکب دوساله نشان داد تأثیر عامل سال، اندازه بذر و رقم در سطح احتمال پنج درصد و پیش‌تیمار در سطح احتمال یک درصد بر شاخص سوخ‌دهی و نسبت برگ معنی‌دار بود و همچنین اثرات متقابل اندازهٔ × پرایمینگ از نظر صفات یاد شده معنی‌دار شد (جدول ۲). مقایسه میانگین اثرات متقابل اندازه بذر× پرایمینگ نشان داد روش‌های مختلف پرایمینگ در هر سه اندازه بذر در مقایسه با تیمار شاهد تأثیری معنی‌دار بر شاخص سوخ‌دهی و نسبت برگ داشتند به طوری‌که بیش‌ترین شاخص سوخ‌دهی و نسبت برگ به‌ترتیب ٤/۹۹ و ۱۳/۲۹ به بذرهای درشت و تیمار با فولامین و کم‌ترین آن‌ها به‌ترتیب ۲/۵۳ و ۱۰/۲۷ به گیاهان حاصل از ریز و تیمار شاهد تعلق داشت (جدول ٤). بررسی اثر ساده تجزیه دو ساله آزمایش نشان داد بیش‌ترین شاخص سوخ‌دهی و نسبت برگ در گیاهان حاصل از بذرهای درشت به‌ترتیب برابر ٤/۹۸ و ۱۳/۵۰ و کم‌ترین آن‌ها به ترتیب ۲/۰۲ و ۱۱/۵۸ از گیاهان حاصل ازبذرهای ریز به‌دست آمد (جدول ۳). به‌طور کلی با افزایش اندازه بذر در این آزمایش، نسبت پیازدهی افزایش پیدا کرد و این امر به‌علت توسعهٔ هم‌زمان ابعاد دیگر پیاز یعنی قطر سوخ و قطر گلوگاه بود که این یافته با نتایج به‌دست آمده توسط رامتوهول و اسپلتستوسر (۱۹۹۹) مطابقت دارد (۳۱). همچنین بیش‌ترین شاخص سوخ‌دهی و نسبت برگ‌دهی به ترتیب برابر ٤/۹۹ و ۱۳/۵۳ از تیمار پرایمینگ با فولامین و کم‌ترین آن‌ها به‌ترتیب ۳/۰۵ و ۱۱/۷۷ از تیمار شاهد به‌دست آمد و تیمارهای هیدرو پرایمینگ و پرایمینگ با نیترات پتاسیم از نظر شاخص سوخ‌دهی و نسبت برگ‌دهی باهم اختلاف نداشته و در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۳). نتایج این تحقیق با نتایج تحقیقات ایزدخواه و همکاران (۲۰۱۰c) مطابقت دارد نام‌بردگان با بررسی خود نشان دادند که شاخص نسبت پیازدهی در روش کشت نشایی بیشتر از کشت مستقیم بذر بود (۱۵). بر اساس نتایج این پژوهش پرایمینگ بذر با محلول‌های شیمیایی همانند کشت نشایی باعث افزایش نسبت پیازدهی در مقایسه با شاهد گردید. همچنین نتایج مقایسه میانگین دو ساله داده‌ها نشان داد که بیش‌ترین شاخص سوخ‌دهی و نسبت برگ به‌ترتیب ٤/٤۷ و ۱۲/۷۳ رقم قرمز آذرشهر و کمترین آن‌ها به‌ترتیب ۳/۸٤ و ۱۱/۹۲ از رقم زرقان حاصل شد.

درصد بولتینگ: نتایج تجزیه واریانس مرکب دوساله نشان داد تأثیر عامل سال، اندازه بذر و پیش‌تیمار و ارقام در سطح احتمال یک درصد بر درصد بولتینگ معنی‌دار بود و همچنین اثر متقابل اندازه بذر × پرایمینگ × رقم در سطح احتمال یک درصد از نظر این صفت معنی‌دار شد (جدول ۲). مقایسه اثر متقابل اندازه بذر × پرایمینگ × رقم نشان داد روش‌های مختلف پرایمینگ و اندازه بذر تأثیری معنی‌دار بر ارقام موردمطالعه از نظر درصد بولتینگ داشتند. به طوری‌که بیش‌ترین درصد بولتینگ از بذرهای ریز و تیمار شاهد برابر ۱۱/٦۷ درصد از رقم زرقان و کمترین آن از بذرهای درشت و تیمار بذر با استفاده از

www.SID.ir

Archive of SID

ماده فولامین به مقدار ۳/۳۳ از رقم قرمز آذرشهر به‌دست آمد (جدول ۵). مقایسه میانگین‌های دو ساله اثرات اصلی نشان داد با افزایش اندازهٔ بذر درصد بولتینگ کاهش یافت به طوری‌که کم‌ترین بولتینگ (معادل ٤ درصد) در بذرهای درشت و بیش‌ترین آن (معادل ۱۱ درصد) از بذرهای ریز به‌دست آمد (جدول ۳). همچنین کمترین میزان بولتینگ برابر ۲ درصد از تیمار پرایمینگ با فولامین و بیشترین آن ۱۳ درصد از تیمار شاهد به‌دست آمد (جدول ۳). اعمال تیمارهای مختلف پیش از کاشت بذر منجر به کاهش درصد بولتینگ شدند. نتایج این تحقیق با نتایج تحقیقات میرزایی و خدادادی (۲۰۰۸) همسویی دارد که نامبردگان با بررسی خود نشان دادند بیشترین میانگین درصد بولتینگ از روش کشت مستقیم با میانگین ۲۰/۵ درصد و کمترین از روش کشت نشایی به میزان ۱۰/۳ به‌دست آمد مطابقت دارد (٢٤). بر اساس نتایج این پژوهش پرایمینگ بذر با محلول‌های شیمیایی همانند کشت نشایی باعث کاهش درصد بولتینگ در مقایسه با شاهد گردید. با توجه به این‌که عوامل متعددی از جمله طول دورهٔ رشد، سن گیاه، شرایط محیطی (دما و فتوپریود) و رقم بر ظهور پدیده بولتینگ تأثیر دارند (۲) به‌نظر می‌رشد گیاهان حاصل از بذرهای ریز و تیمار شاهد به‌دلیل طولانی بودن طول دورهٔ رشد و مواجه شدن با دمای پایین پاییزه در مقایسه با بذرهای درشت و پرایم شده از میزان بولتینگ بالاتری برخوردار بودند. شایان ذکر است پدیده بولتینگ در سال اول رشد رویشی برای تولید سوخ نامطلوب بوده و باعث کاهش کیفیت سوخ، عملکرد اقتصادی و بازار پسندی سوخ می‌شود. همچنین نتایج مقایسه میانگین دو ساله داده‌ها نشان داد که بیش‌ترین میزان بولتینگ معادل ۱۱ درصد ار رقم زرقان و کمترین آن برابر ٤ درصد از رقم قرمز آذرشهر به‌دست آمد (جدول ۳). امین‌پور و همکاران (۲۰۱۲) در گزارش خود روی ۱۲ رقم پیاز گزارش نمودند که در بین ارقام پیاز از نظر بولتینگ تفاوت‌های زیادی وجود دارد که با نتایج این تحقیق همسویی دارد (۱). با توجه به این این‌که در این پژوهش ساقه روی در اواخر دورهٔ رشد سوخ (یک ماه قبل از برداشت سوخ) اتفاق افتاده بود و بوته‌های به ساقه رفته قبل از گل‌دهی و تولید بذر برداشت شدند، احتمال می‌رود که در این زمان مواد ذخیره‌ای سوخ به‌طور کامل به مصرف تولید ساقه و بذر نرسیده باشد. از طرف دیگر در این زمان رشد سوخ کامل شده و عمده وزن خود را کسب کرده است که این با نتایج تحقیقات رونالد و همکاران (۱۹۹۰) در گیاه چغندرقند مطابقت دارد (۳۲). مقاومت به بولتینگ یکی از صفات بسیار مهم در به‌نژادی پیاز است زیرا در صورت تشکیل ساقه گل دهنده مقدار زیادی از مواد غذایی به سوی این اندام سرازیر شده، در نتیجه سوخ‌های تولیدی نیز اندازه و شکل مناسبی نداشته، بازار پسند نبوده و از کیفیت انباری مطلوبی نیز برخوردار نخواهند بود.

www.SID.ir

جدول ۲- تجزیه واریانس مرکب عملکرد زیست‌توده، صفات رویشی و فنولوژکی پیاز در تیمارهای آزمایشی.

Table 2. Combined analysis of variance for biological yield, growth and phonological characteristics of onion in experiment treatments.

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	عملکرد زیست‌توده Biologica l yield	تعداد برگ N.of leave	طول برگ Leave length	سطح برگ Leaf area	شاخص سطح برگ Leaf area index	شاخص سوخ‌دهی Bulbing ratio	نسبت برگ Leaf ratio	درصد بولتینگ Bolting percent	تعداد روز تا سوخ‌دهی N. of days to bulbing	تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی N. of day to physiological maturity	تعداد روز تا برداشت N. of day to harvest
سال Year (Y)	1	1733.736**	514.737**	1968.767**	2075.175**	966.501**	9.955**	111.232**	108.1784**	93.6540**	908.501**	471.6217**
تکرار (سال) R/Year	4	4553.747	34.828	61.002	6350.385	1.1010	6.502	3.2880	0.144673	18.08644	11.1010	2.3283
اندازه بذر Seed size (SS)	2	1725.433**	63.656*	212.277**	5350.994**	23.325**	6.595*	2.6159*	0.6231*	275.1825*	45.325**	249.5638**
سال× اندازه بذر Year ×Seed size	2	256.7388^{ns}	30.357^{ns}	37.398^{ns}	642.994^{ns}	2.045^{ns}	0.492^{ns}	0.15995^{ns}	0.01875^{ns}	0.0186^{ns}	2.345^{ns}	0.1894^{ns}
پرایمینگ Priming (P)	3	1739.298**	122.013**	125.798**	6084.967**	27.6516**	2.944**	2.0927*	0.24029*	162.1570*	31.6516**	58.6875**
سال× پرایمینگ Year×Priming	3	1075.2447^{ns}	49.3483^{ns}	30.351^{ns}	123.300^{ns}	0.6672^{ns}	0.754^{ns}	0.1599^{ns}	0.09141^{ns}	0.1895^{ns}	2.162^{ns}	0.033^{ns}
رقم (C) Cultivar	1	912.419**	51.0432ns	27.348ns	1922.690*	8.4863**	1.315ns	1.08128*	0.81286*	613.0828*	391.4863**	12.11203*
سال× رقم Year × Cultivar	1	36.982^{ns}	106.322^{ns}	59.809^{ns}	10.932^{ns}	0.0403^{ns}	0.806^{ns}	0.08025^{ns}	0.00243^{ns}	2.0803^{ns}	0.0603^{ns}	0.7381^{ns}
اندازه بذر× پرایمینگ Priming × Seed size	6	118.861*	63.187^{ns}	16.775^{ns}	1253.883^{ns}	5.5664**	2.3172**	2.78164**	0.00943^{ns}	109.0748^{ns}	14.0664^{ns}	169.2761*
اندازه بذر×رقم Cultivar × Seed size	2	249.1304^{ns}	72.8074^{ns}	9.937^{ns}	52.541^{ns}	0.14377^{ns}	0.027^{ns}	0.21717^{ns}	0.01713ns	117.1562^{ns}	15.14377^{ns}	0.2606^{ns}
پرایمینگ × رقم Cultivar × Priming	3	1802.3418^{ns}	43.661^{ns}	9.990^{ns}	0.4650^{ns}	0.7583^{ns}	0.119^{ns}	0.4306^{ns}	0.03506^{ns}	186.196^{ns}	9.75830^{ns}	0.342^{ns}
اندازه بذر×پرایمینگ× رقم SS × P ×Cultivar	6	857.585^{ns}	43.934^{ns}	20.717^{ns}	97.362^{ns}	3.18218*	0.81^{ns}	0.80065^{ns}	0.01065^{ns}	133.1298^{ns}	58.18218**	80.0841**
اندازه بذر×پرایمینگ×رقم×سال C×P × SS× Year	6	1412.334^{ns}	44.4842^{ns}	20.0406^{ns}	115.1954^{ns}	1.31187^{ns}	0.4922^{ns}	0.60307^{ns}	0.03307^{ns}	0.3803^{ns}	1.3118^{ns}	0.1971^{ns}
خطای آزمایشی Error	92	1457.9871	64.3747	32.1915	333.300	2.5769	2.7942	0.73177	0.04037	190.0569	11.5796.300	41.4717
ضریب تغییرات (درصد) CV(%)		17.25	6.5	8.7	17	17.75	17.39	6.91	4.99	12.89	1.99	3.52

ns: غیر معنی‌دار، * و **: معنی‌دار در سطوح احتمال پنج و یک درصد

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

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات گیاهی مورد مطالعه در اندازه بذر، پیش تیمار و رقم در دو سال زراعی ۹۱ و ۹۲.

Table 3. Mean comparison of different plant characteristics of seed size, pre- treatment and cultivar in 2012 and 2013.

تعداد روز تا برداشت N. of day to harvest	تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی N. of day to physiological maturity	تعداد روز تا سوخ‌دهی N. of days to bulbing	درصد بولتینگ Bolting percent	نسبت برگ Leaf ratio	شاخص سوخ‌دهی Bulbing ratio	شاخص سطح برگ Leaf area index	سطح برگ Leaf area (Cm^2)	طول برگ Leave length (Cm)	تعداد برگ of .N leave	عملکرد زیست‌توده Biologica yield (T/ha)	تیمار Treatment
											فصل زراعی Cropping season
184.66^{a}	172.52^{a}	105.07^{b}	6^{b}	11.95^{b}	3.66^{b}	4.62^{b}	69.34^{b}	37.59^{b}	8.46^{b}	77.57^{b}	2011-2012
170.96^{b}	167.49^{b}	110.32^{a}	8^{a}	13.71^{a}	4.17^{a}	9.68^{a}	145.28^{a}	53.97^{a}	12.25^{a}	86.13^{a}	2012-2013
											اندازه بذر Seed size
185.17^{a}	171.04^{a}	120.27^{c}	11^{a}	11.58^{b}	2.02^{c}	4.65^{b}	96.78^{c}	38.22^{c}	9.21^{c}	55.09^{c}	ریز Small
182.6^{b}	169.86^{a}	110.95^{b}	8^{b}	12.87^{ab}	3.85^{b}	6.85^{b}	102.78^{b}	48.43^{b}	10.36^{b}	90.3^{b}	متوسط Medium
179.66^{c}	160.03^{b}	104.20^{a}	4^{c}	13.50^{a}	4.98^{a}	7.96^{a}	119.38^{a}	51.68^{a}	11.51^{a}	100.33^{a}	درشت Large
											پرایمینگ Priming
190.38^{a}	170.81^{a}	122.75^{a}	13^{a}	11.77^{b}	3.05^{c}	4.13^{c}	91.99^{c}	39.38^{dc}	8.3^{dc}	54.75^{c}	شاهد Control
183.26^{b}	169.35^{b}	109.68^{b}	10^{b}	12.989^{b}	3.82^{b}	7.08^{b}	106.17^{b}	48.49^{c}	9.40^{c}	88.8^{bc}	هیدروپرایمینگ Hydropriming
181.97^{b}	169.18^{b}	108.59^{b}	5^{c}	12.67^{b}	3.62^{b}	7.16^{b}	107.32^{b}	49.48^{b}	11.37^{b}	97.84^{b}	نیترات پتاسیم KNO3
170.52^{c}	160.65^{c}	103.30^{c}	2^{d}	13.53^{a}	4.99^{a}	8.25^{a}	123.77^{a}	52.76^{a}	12.36^{a}	105.98^{a}	فولامین Falomin
											ارقام cultivars
185.91^{a}	171.44^{b}	121.30^{a}	4^{b}	12.73^{a}	4.47^{a}	7.40^{a}	110.97^{a}	11.96^{a}	11.96^{a}	100.40^{a}	قرمزآذرشهر Red Azarshahr
180.22^{b}	161.34^{a}	99.3^{b}	11^{a}	11.92^{b}	3.84^{a}	6.91^{b}	103.66^{b}	9.76^{b}	9.76^{b}	85.59^{b}	زرقان Zarguan

میانگین‌های، هر ستون و تیمار دارای حروف مشترک سطح احتمال پنج درصد دارای تفاوت آماری معنی‌داری نمی‌باشد.

Mean in each column and treatment with the same letter are not Significantly different at 5% Level.

Archive of SID

www.SID.ir

Archive of SID

تعداد روز تا سوخ‌دهی: نتایج داده‌های حاصل از تجزیه مرکب دو سال آزمایش نشان داد تأثیر عامل اندازه بذر، پیش تیمار و ارقام در سطح احتمالی پنج درصد تأثیر معنی‌داری بر تعداد روز تا سوخ‌دهی داشتند. همچنین اثرات متقابل موجود در منابع تغییر این پژوهش تأثیر معنی‌داری بر روی این صفت نداشتند (جدول ۲). بررسی اثر ساده تجزیه دو ساله آزمایش نشان داد بیش‌ترین تعداد روز تا سوخ‌دهی در بذرهای ریز برابر ۱۳۰ با درجه روز- رشد ۳۲۵۸ و کم‌ترین آن از بذرهای درشت برابر ۱۰۵ با درجه روز- رشد ۱۷۱۹ به‌دست آمد (جدول ۳). همچنین بیش‌ترین تعداد روز تا سوخ‌دهی به میزان ۱۲۳ از تیمار شاهد و کم‌ترین آن از تیمار پرایمینگ با فولامین برابر ۱۰۳ به‌دست آمد و تیمارهای هیدرو پرایمینگ و پرایمینگ با نیترات پتاسیم از نظر شمار روز تا سوخ‌دهی آماری باهم اختلاف نداشته و در گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۳). درجه حرارت تجمعی برای تشکیل سوخ گیاهان حاصل از بذرهای شاهد و بذرهای تیمار شده به‌وسیله فولامین به‌ترتیب ۳۰٤۷ و ۲۱۳۵ درجه- روز رشد بود، نتایج این تحقیق با نتایج تحقیقات ایزدخواه و همکاران (۲۰۰۹b) مطابقت دارد که نامبردگان با بررسی خود نشان دادند تعداد روز تا سوخ‌دهی در روش کشت نشایی کمتر است. آنان گزارش نمودند بیش‌ترین تعداد روز تا سوخ‌دهی (۸٤ روز) در کشت مستقیم بذر و کم‌ترین آن (٦٤ روز) از کشت نشایی به‌دست آمد (١٤). بر اساس نتایج این پژوهش پرایمینگ بذر با محلول‌های شیمیایی همانند کشت نشایی باعث کاهش تعداد روز تا سوخ‌دهی در مقایسه با شاهد گردید. بنابراین، تاریخ تشکیل سوخ یکی از عوامل مهم و مؤثر در عملکرد پیاز است. اگر چه در تشکیل سوخ عوامل محیطی از قبیل طول روز، دما، شدت و کیفت نور، نیتروزن و آبیاری و عوامل گیاهی از قبیل اندازه و سن گیاه و تنظیم کننده‌های رشد دخالت دارد (۲). همچنین نتایج دوساله این تحقیق نشان داد زمان فیزیولوژیک تشکیل سوخ در رقم قرمز آذرشهر و رزقان به‌ترتیب ۱۲۱/۳۰ و ۹۹/۸۳ روز و درجه حرارت تجمعی لازم برای تشکیل سوخ به‌ترتیب ۱۷٦۰/۵ و ۱۷۳۹/٦ درجه- روز رشد تعیین گردید (جدول ۳). نتایج تحقیقات روامبا و همکاران (۱۹۹٦) نشان داد تنوع بالایی از نظر تعداد روز از کاشت تا تشکیل سوخ در بین تودهای بومی پیاز وجود دارد که با نتایج این پژوهش مطابقت دارد (۳۳).

تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی و برداشت: بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب داده‌های حاصل از این مطالعه تأثیر عوامل سال و رقم در سطح احتمالی یک درصد و اندازه بذر و پرایمینگ در سطح احتمالی پنج درصد بر مدت زمان رسیدگی ریخت‌شناسی و رسیدگی فیزیولوژیکی سوخ بر مبنای روز معنی‌دار بود علاوه‌بر این اثر متقابل اندازه بذر × پرایمینگ × رقم در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین اثر متقابل اندازه بذر × پرایمینگ × رقم نشان داد روش‌های مختلف پرایمینگ در هر سه اندازه بذر ارقام مورد مطالعه در مقایسه با تیمار شاهد تأثیری

www.SID.ir

Archive of SID

معنی‌دار بر شمار روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی و برداشت داشتند به طوری‌که کم‌ترین زمان رسیدگی فیزیولوژیکی سوخ و برداشت به‌ترتیب ۱۵۹/۵۷ و ۱۵۵/۷۵ روز در بذرهای درشت و تیمار پرایمینگ با فولامین در رقم زرقان و بیش‌ترین آن‌ها به‌ترتیب ۱۷۵/۵۷ و ۱۹۵/۹۸ از بذرهای ریز و تیمار شاهد در رقم آذرشهر به‌دست آمد (جدول ۵). در این بررسی گیاهان حاصل از بذر ریز و بذرهای پرایم نشده (شاهد) در اواخر فصل رشد، آهنگ افزایش رشد سوخ به‌صورت صعودی بوده و سوخ‌های حاصل از این گیاهان دارای گردن ضخیم (میخی شکل) و نسبت قطر پیاز به قطر گردن آن بسیار کم و این گیاهان به جای برگ‌های فلس مانند برگ‌های دارای پهنک تولید کردند و در نتیجه رسیدگی فیزیولوژیکی سوخ به خوبی صورت نگرفته و علاوه‌بر آن سوخ‌های تولید شده نیز اندازه و شکل مناسبی نداشته، بازار پسند نبوده و از کیفیت انباری مطلوبی برخوردار نبودند.

جدول ٤- مقایسه میانگین مرکب اثر متقابل اندازه بذر و پرایمینگ بر برخی خصوصیات پیاز در تیمارهای آزمایشی.

Table 4. Mean comparison interaction effect of seed size× priming on some characteristics of onion in experiment treatments.

تعداد روز تا برداشت N. of day to harvest	شاخص سوخ‌دهی Bulbing ratio	نسبت برگ Leaf ratio	شاخص سطح برگ Leaf area index	سطح برگ Leaf area	پرایمینگ Priming	اندازه بذر seed size
188.87^{a}	2.53^{bcde}	12.83^{abcd}	3.94^{d}	89.75^{d}	شاهد Control	ریز Small
184.49^{abcd}	2.82^{bcd}	12.27^{d}	5.03^{bc}	105.52^{bc}	هیدروپرایمینگ Hydropriming	
183.99^{abcd}	2.97^{bcd}	12.87^{abcd}	5.15^{bc}	107.26^{bc}	نیترات پتاسیم KNO3	
183.32^{bcde}	3.52^{cd}	12.32^{cd}	5.28^{bc}	109.25^{bc}	فولامین Falomin	
184.83^{abc}	3.45^{cd}	12.51^{cd}	3.18^{d}	89.68^{d}	شاهد Control	متوسط Medium
186.85^{a}	3.74^{cd}	13.52^{cd}	4.65^{bcd}	100.36^{bcd}	هیدروپرایمینگ Hydropriming	
181.97^{bcde}	3.55^{cd}	12.32^{cd}	4.68^{bcd}	100.21^{bcd}	نیترات پتاسیم KNO3	
176.75^{f}	4.42^{abcd}	13.05^{abcd}	5.26^{bc}	108.86^{bc}	فولامین Falomin	
179.44^{def}	4.02^{abcd}	12.98^{abcd}	4.48^{d}	97.20^{d}	شاهد Control	درشت Large
178.43^{ef}	4.40^{abcd}	13.14^{abcd}	5.51^{bc}	112.63^{bc}	هیدروپرایمینگ Hydropriming	
179.95^{cdef}	4.41^{abcd}	12.81^{abcd}	5.63^{b}	114.48^{b}	نیترات پتاسیم KNO3	
177.43^{abcd}	4.99^{a}	31.29^{a}	8.21^{a}	153.20^{a}	فولامین Falomin	

میانگین‌های در هرستون با حروف مشابه به مفهوم عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد می‌باشد.

Mean in each column with the same letter are not significantly different at 5% of probability level.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵- مقایسه میانگین مرکب اثر متقابل اندازه بذر، پرایمینگ و رقم بر برخی خصوصیات پیاز.

Table 5. Mean comparison interaction effect of seed size× priming× cultivar on some characteristics of onion.

اندازه بذر Seed size	پرایمینگ Priming	ارقام Cultivars	تعداد روز تا رسیدگی فیزیولوژیکی N. of day to physiological maturity	درصد بولتینگ Bolting percent	تعداد روز تا برداشت N. of day to harvest
ریز Small	شاهد Control	آذرشهر Azarshahr	175.57^{ab}	9.33^{c}	195.98^{a}
		زرقان Zarghan	173.57^{a}	11.67^{a}	186.94^{b}
	هیدروپرایمینگ Hydro priming	آذرشهر Azarshahr	168.83^{bc}	8.33^{d}	184.97^{bcde}
		زرقان Zarghan	173.22^{a}	10.67^{b}	184.74^{bcde}
	نیترات پتاسیم KNO3	آذرشهر Azarshahr	166.46^{c}	6.67^{e}	184.87^{bcde}
		زرقان Zarghan	173.57^{a}	9^{c}	178.52^{cdef}
	فولامین Falomin	آذرشهر Azarshahr	170.86^{ab}	5.37^{f}	180.38^{defh}
		زرقان Zarghan	170.52^{ab}	8^{d}	174.80^{cdef}
متوسط Medium	شاهد Control	آذرشهر Azarshahr	171.54^{ab}	8.32^{c}	193.61^{ab}
		زرقان Zarghan	171.20^{ab}	10.67^{a}	188.44^{defhi}
	هیدروپرایمینگ Hydro priming	آذرشهر Azarshahr	168.49^{bc}	7.33^{d}	184.61^{abcde}
		زرقان Zarghan	173.57^{a}	9.67^{b}	180.73^{cdefh}
	نیترات پتاسیم KNO3	آذرشهر Azarshahr	168.83^{bc}	5.67^{f}	183.80^{abcde}
		زرقان Zarghan	165.44^{c}	8^{c}	180.22^{cdefh}
	فولامین Falomin	آذرشهر Azarshahr	166.46^{c}	4.67^{fh}	177.47^{f}
		زرقان Zarghan	173.57^{a}	7^{d}	170.77^{cdef}
درشت Large	شاهد Control	آذرشهر Azarshahr	166.12^{c}	7^{d}	183.31^{abcde}
		زرقان Zarghan	171.20^{ab}	9.33^{a}	180.64^{cdefh}
	هیدروپرایمینگ Hydro priming	آذرشهر Azarshahr	168.83^{bc}	6.67^{dc}	178.94^{f}
		زرقان Zarghan	169.17^{c}	8.33^{ab}	170.95^{cdef}
	نیترات پتاسیم KNO3	آذرشهر Azarshahr	166.46^{ab}	4.33^{e}	178.94^{f}
		زرقان Zarghan	171.20^{ab}	6.67^{dc}	170.95^{cdef}
	فولامین Falomin	آذرشهر Azarshahr	166.12^{c}	3.33^{h}	165.24^{cdef}
		زرقان Zarghan	159.57^{bcde}	5.67^{f}	155.75^{j}

میانگین‌های در هر ستون با حروف مشابه به مفهوم عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد می‌باشد.

Mean in each column with the same letter are not significantly different at 5% of probability level.

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری

مجموع نتایج دو سال نشان داد که پرایمینگ بذر با استفاده از فولامین ۲ درصد نسبت به سایر روش‌های پیش‌تیمار و اندازه درشت نسبت به سایر اندازه‌های بذر باعث بهبود ویژگی‌های زیست‌توده، صفات رویشی و فنولوژی پیاز گردید. اثر سودمندی پرایمینگ و بذرهای درشت، به سبز شدن و استقرار سریع گیاهچه‌ها، استفاده بهتر از نور، رطوبت خاک، عناصر غذایی و تجمع بیشتر ماده خشک در اندام‌های هوایی یا برگ (منبع[1]) و انتقال آن‌ها به اندام زیرزمینی یا سوخ (مقصد فیزیولوژیکی[2]) به وسیله گیاهان حاصل از بذرهای درشت و بذرهای پرایمینگ شده نسبت داده شد و در نهایت باعث افزایش ویژگی‌های عملکرد زیست‌توده و بهبود صفات رویشی و فنولوژیکی ارقام پیاز خوراکی گردید. همچنین نتایج این بررسی نشان داد رقم قرمزآذرشهر سازگاری خوبی با منطقه نشان می‌دهد و توانسته بهره‌برداری مناسب‌تری از پتانسیل‌های محیطی نسبت به رقم زرقان داشته باشد و همچنین به‌دلیل دیررس بودن آن عملکرد زیست‌توده، طول، سطح و شاخص سطح برگ بیشتر بود.

منابع

1.Aminpoor, R., Mobli, M. and Mirtazawee Bake, A. 2012. Study quantitative and qualitative characteristics of Onion (*Allium cepa* L.) short days cultivars in Isfahan. J. Hort. Sci. 25: 4. 404 -410. (In persian)

2.Brewster, J.L. 2008. Onions and other vegetable alliums. (2nd ed.). CABI International.

3.Bosch Serra, A.D. and Currah, L. 2002. Agronomy of onion. In: H.D. Rabinowitch and L. Currah, L. (Eds.). Allium Crop Science: Recent Advanced. (pp. 187-223). CAB Publishing. UK.

4.Dehdari, A., Rezai, A. and Mobli, M. 2001. Morphological and agronomic characteristics of landrace varieties of onion (*Allium cepa* L.). J. Sci. Technol. Natur. Resour. 5: 2. 109-124. (In Persian).

5.Demir Kaya, M., Okcu Gamze Atak, M., Cikili, Y. and kolsarici, O. 2006. Seed treatment to overcome Salt and drought stress during germination in sunflower (*Helianthus annuus* L.). Europ. J. Agron. 24: 291- 295.

6.Demason, D.A. 1990. Morphology and anatomy of allium. In: H.D. Rabinowitch and J.L. Brewster (Eds.). Onions and Allied crops.Vol. I. CRC Press, Inc., 27-51p.

1- Source
2- Sink

www.SID.ir

Archive of SID

7.Devaraju, P.J., Nagamani, S., Veere Gowda, R., Yogeesha, H.S., Gowda, R., Nagaraju, K. and Shashidhara, N. 2011. Effect of chemo priming on plant growth and bulb yield in onion. Int. J. Agril., Envron. and Biotech. 4: 2.121-123.

8.Dorna, H., Jarosz, M., Szopinska, D. Szulc, I. and Rosinska, A. 2013. Germanation,vlgour and health of primed *Allium cepa* L. seeds after storage. Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus. 12: 4. 43-58.

9.Gamiel, S., Smittle, D.A. and Mills, H.A. 1990. Onion seed size, weight, and elemental content affect germination and bulb yield. Horti. Sci. 25(5): 522-523.

10.Ghiyasi, M., Abbasi, A.S., Tajbakhsh, M., Amirnia, R. and Salehzade, H. 2008. Effect of osmopriming with polyethylene glycol 8000 on germination and seedling growth of wheat (*Triticum aestivum* L.) seed under salt stress. Res. J. Biol. Sci. 3: 10. 1249-1251.

11.Haromoto, E.R. and Gallandt, E.R. 2005. Brassica cover cropping: II. Effects on growth and interfrence of green bean (*Phaseolus vulgaris*) and redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*). Weed Sci. 19: 4. 187-198.

12.Iortsuun, D.N. and Khan, A.A. 1999. The pattern of dry- matter distribution during development in onion. J. Agron. Crop Sci. 162: 127 - 134.

13.Izadkhah, M., Tajbakhsh, M., Zardoshti, M.R., Hasnzade, A., Taheri, F., Saber-Rezaie, M., Feghnabi, F. and Parvizi, S. 2009a. Investigation the influence of planting methods on bulb and biologic yield, harvest index and some morphological triats in onion (*Allium cepa* L.). Online International J. Agron. Biol. 2: 4. 189-193.

14.Izadkhah, M., Tajbakhsh, M., Hasnzadeand, A. and Moosavezade, S.A. 2009b. Study effects of different planting systems on marketable yield, grading and some bulb quality traits in onion (*Allium cepa* L.). Online International J. Agron and Biolo. 2: 7. 366-369.

15.Izadkhah, M., Tajbakhsh, M., Zardoshty, M.R. and Hasanzadeh Goratteph, A. 2010c. Evaluation effects of different planting systems on water use efficiency, relative water content and some plant growth parameters in onion (*Allium cepa* L.). Not. Sci. Biol. 2: 1. 88-93.

16.Izadkhah, M., Tajbakhsh, M. and Amernia, R. 2010d. Effects of different size and age of transplanting of seedling on marketable and biological yield, harvest index and some qualitative characters of long– day and intermediate- day Onion (*Allium cepa* L.) cultivars. J. Horti. Sci. 24: 2. 203-215. (In Persian)

17.Kanton, R.A.L., Abbey, L., Hilla, R.G., Tabil, M.A. and Jan, N.D. 2002. Influence of trasplanting age on yield and yield components of onion (*Allium cepa* L.). *Haworth press*, Pp: 27-37.

18.Kaya, M.D. and Day, S. 2008. Relationship between seed size and NaCl on germination, seed vigor and early seedling growth of sunflower (*Helianthus annuus* L.). Afr. J. Agric. Res. 3: 787-791.

www.SID.ir

Archive of SID

19.Khokhar, K.M., Hidayat, P., Mahmood, T., Hussain, S.I., Bhatti, M.H. and Laghari, M.H. 2002. Effect of seedling/set sizes and planting times on bulb yield and quality in onion cultivar 'Phulkara' during autumn season. Asian J. Plant Sci. 1(6): 665-667.
20.Martinz, M.C., Corzo, N. and Villiamiel, M. 2007. Biological properties of onion and garlic. Trends in Food Sci.Technol. 18: 12. 609-625.
21.Masshia, S., Motallebi, A., and Shekari, F. 2001. Effct of different sowing methods on yield and bulb chracteristics in onion (*Allium cpea* L.). J. Acta Agron. Hungarica, 49(2): 169-174.
22.McDonald, M.B. 2000. Seed priming. Seed technol and its Biological Basis. Pp: 287-325.
23.Mettanada, K.A. and Fordham, R. 1999. The effects of plant size and leaf number on the bulbing of tropical short - day onion cultivars (*Allumcepa* L.) under controlled environments in the United Kingdom and tropical field conditions in Srilanka. J. Horti. Sci. Biotechnol. 74: 5. 623 - 633.
24.Mirzaee, Y. and Khodadadi, M. 2008. The survey of production methods effects (transplant, onion set and seed) on the some traits in onion (*Allium cepa* L.) cultivars at continued production design in Jiroft region. Pajouhesh and Sazandegi 80: 69-76. (In Persian)
25.Mohanty, B.K., Barik, T. and Dora, D.K. 1990. Effect of time of transplanting and age of seedling on yield of onion (*Allium cepa* L.). Indian J. Agron. 39: 2. 111-113.
26.Moosavezadh, S.A. 2006. Study geneticdiversity Iranian onion landraces using morphological and molecular, Ph.D. Thesis. University of Tabriz, Iran (In Persian)
27.Mut, Z., Akay, H. and Nevzat, A. 2010. Effects of seed size and drought stress on germination and seedling growth of some oat genotypes (*Avena sativa* L.) Afr. J. Agric. Res. 5: 10. 1101-1107.
28.Pollck, B.M. and E.E. Roose. 1998. Seed and seedling vigour. In: Kozlowski. T.(ed) seed biology. Academic Preess. New York, Pp: 313-387.
29.Rabinowitch, H.D. and Brewster, J.L. 1992. Onions and allied crops. CRC. Press, Inc. Boca Raton. Florida, 1: 57-60.
30.Ram, C., Kumari, P., Singh, O. and Sardana, R.K. 1999. Relationship between seed vigour tests and field emergence chickpea. Seed Sci. Technol. 17: 169-177.
31.Ramtohul, M. and Splittstoesser, W.E. 1999. The effect of bulb and neck size upon establishment, transplanted onion. Horti. Sci. 14: 736-738.
32.Ronald, C., Johnson, D. and Kidman, C. 1990. The effect of bolting and seed stalk removal on yield and sucrose content of sugar beets. J. Amr. Soc. Sugar Beet Techno. 15: 8. 657-660.
33.Rouamba, A., Robert, T., Sarr, A. and Ricroch, A. 1996. A preliminary germplasm evaluation of onion landraces from west Afr. Genome. 39: 1128-1132.

www.SID.ir

Archive of SID

34.Singh, R.S. 1993. Studies on the effect of different transplanting dates on growth and yield of onion (*Allium cepa* L). Current Agric. 17(1-2): 41-45.
35.Shanumugasundaram, S. 2001. Onion Cultivasion. Asian Vegetable Research and Development Center. Learning Center. 9p.
36.Smit, A.D. 1983. Influence of external factors on growth and development of sugar-beet (*Beta vulgaris* L.). Centre for Agricultural Publishing and Documentation Wageningen, Netherlands. 109p.
37.Spurr, C.J., Fulton, D.A., Brown, P.H. and Clark, R.J. 2002. Changes in seed yield and qulity in onion (*Allium cepa* L.) cv. Early Cream Gold. J. Agron. Sci. 188: 275-280.
38.Tajbakhsh, M. and Ghiyas, M. 2008. Seed ecology. Urmia Jahad university publication. 389p. (In Persian)
39.Tei, F., Scaife, A. and Aikman, D.P. 1996. Growth of lettuce, onion and red beet. 1. Growth analysis, light interception and radiation use efficiency. Ann. Bot. 78: 633-644.
40.Tuba Bicer, B. 2009. The effect of seed size on yield and yield components of chickpea and lentil. Afr. J. Biotech. 8: 8. 1482-1487.
41.Winter, S.R. and Ohlrorgge, A.J. 1988. Leaf angle, leaf area and corn (*Zea mays* L.) yield. J. Agron. 65: 395-402.
42.Umair, A., Ali, S., Bashir, K. and Hussain, S. 2010. Evaluation of different seed priming techniques in mungbean (*Vigna radiata*). Sci. Environ. 29: 181-186
43.Yarnia, M., Farajzadeh, E. and Tabrizi, M. 2012. Effect of seed priming with different concentration of GA3, IAA and Kinetin on Azarshahr Onion germination and seedling growth. J. Basic. Appl.Sci. Rese. 2: 3. 2657-2661.
44.Zareian, A., Hamidi, A., Sadeghi, H. and Jazaeri, M.R. 2013. Effect of seed size on some germination characteristics, seedling emergence percentage and yield of three wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars in laboratory and field. Middle-East J. Sci. Res. 13: 8. 1126-1131.

www.SID.ir