

## Optimization of Dry Onion Sets Production in Long Day and Short Day Types

Emad Shahmansouri<sup>1</sup> and Maryam Haghghi<sup>2\*</sup>

1- Assistant Professor, Horticulture Crops Research Department, Isfahan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, (AREEO), Isfahan, Iran

2- Associate Professor, Department of Horticulture, College of Agriculture, Isfahan University of Technology, Isfahan, Iran

\*Corresponding author: mhaghghi@cc.iut.ac.ir

(Received: 17 August 2020

Revise: 21 November 2020

Accepted: 12 January 2021)

### Extended Abstract

**1. Introduction:** Planting onion sets instead of seeds or seedlings in situations where factors such as physical and chemical quality of soil and water are very limiting, is the safest planting method to achieve maximum plant establishment in the ground. In order to determine the appropriate planting date and density (in the treasury), storage conditions of bulbs in storage and the response of cultivars belonging to the long day type to this method of onion production, the present plan was implemented to optimize the conditions of production and storage of onions. Appropriate means, it is possible to compare the agricultural problems of this production method with common methods such as direct seeding and planting seedlings in the present study.

**2. Materials and Methods:** In order to determine the optimization of dry onion sets production and to examine the storage capacity of produced dryonion sets, a field experiment was carried out in Kabutar Abad Research Station in Isfahan during 2015-2016 in a split-split plot experiment based on RCBD with three replication. The effects of nursery planting date (30 March, 30 April, 30 May), plant density (15 and 30 g m<sup>-2</sup>) and variety (Dorche, White Kashan and Sweet Spanish) on dry onion sets production in long day condition, this experiment. In a separate experiment, three planting date (9 May, 9 June and 10 July) and two plant density (15 and 30 g m<sup>-2</sup>) in a short variety was examined. Also, in order to investigate the possibility of using heat treatment to reduce or stop bolting, another experiment was conducted in a completely randomized design with three replications for the three cultivars. In each repetition, 400 onions (randomly with a size of 10 to 20 mm) are distributed in plastic nets and in a warehouse whose temperature is supplied by a gas heater and between 28 and 32°C was, for a period of two months (from February 10 to April 10) and the number of surviving onion sets was calculated after removing those that were rotten, green and hollow. Experimental data were analyzed by SAS software version 9.4 and the means were compared based on Duncan's multiple range test.

**3. Results and Discussion:** According to the results, the best planting date was 30 April by the mean 616 onion sets production for all three variety in long day types and 9 May by the mean 311 onion sets in short day types and the effect of seed weight (15 and 30 g m<sup>-2</sup>) was nonsignificant. In two separate experiments, storability of onion sets was examined in ambient storage (6-28 °C) after 118 days and warm storage (> 30 °C) after 60 days. The cause of this phenomenon can be traced to the reaction of the onion plant to the length of the day, so that the cultivar in question, due to its short day, in the face of long and hot days, without being able to develop and produce enough leaves, enters the production stage. They are fried and of course their size will be very small. Results indicated that 84%, 64% and 61% of onion sets survived in the first condition for three population (Dorche, Kashan and Sweet Spanish). What was evident in this experiment was that most of the surviving onion sets were those who had completed the maturation process in the field, and conversely, the higher storage losses were in those that had leaves and leaves at harvest. Growth has been observed. Such a phenomenon was also observed in edible bulbs, so that bulbs with thick necks and green leaves are more susceptible to the entry and establishment of pathogens during storage during harvest. An observational estimate in this experiment indicates that the percentage of green onion sets is not more than normal storage and the main losses are due to depletion and water loss. As reported in the storage of edible onions, very high temperatures (about 38 °C) and very low temperatures (about 0 °C) both prevent flowering and sprouting of bulbs.

**4. Conclusion:** Based on the results obtained from the four experiments, in the first planting date, due to the existence of sufficient time (from emergence to harvest) and coincidence of leaf production with favorable environmental conditions (high temperature and long day length), a larger share of total yield to shoots Coarse was allocated and as a result the number of onion sets was reduced. Finally, they did not enter the phase of coagulation and onion production. In summary, spring sowing of long-day onion cultivars by onion sets with a treasury date of 10 May and a seed density of 15 g m<sup>-2</sup> is recommended.

**Keywords:** Long day, Onion, Short day, Storage and Transplantation.

**Citation:** Shahmansouri, E. & Haghghi, M. (2022). Optimization of dry onion sets production in long day and short day types. *Journal of Vegetables Sciences*, 10(2), 151-162. doi: 10.22034/iuvs.2022.79608.1023

### Copyrights:

Copyright for this article is retained by the author(s), with publication rights granted to Journal of Vegetables Sciences. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>).





## تعیین شرایط بهینه تولید سوخچه در دو تیپ روزبلند و روزکوتاه پیاز خوراکی

عماد شاه‌منصوری<sup>۱</sup> و مریم حقیقی<sup>۲\*</sup>

۱- استادیار بخش تحقیقات علوم زراعی- باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران  
۲- دانشیار گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران

\*نویسنده مسئول: mhaghghi@cc.iut.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۰/۲۳

تاریخ بازنگری: ۱۳۹۹/۰۹/۰۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۵/۲۷

### چکیده

به منظور تعیین شرایط بهینه تولید سوخچه و بررسی خاصیت انبارمانی سوخچه‌های تولید شده آزمایشی مزرعه‌ای در قالب اسپلیت پلات بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در ایستگاه تحقیقاتی کبوترآباد اصفهان در سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴ اجرا گردید. در این پژوهش تأثیر سه تاریخ تهیه خزانه (۱۰ فروردین، ۱۰ اردیبهشت و ۱۰ خرداد) و دو میزان بذر (۱۵ و ۳۰ گرم) بر تولید آنیون‌ست سه رقم پیاز بهاره در اصفهان (درجه اصفهان، سفید کاشان و یلوسوئیت اسپانیش) بررسی شد. تأثیر سه تاریخ کاشت (۲۰ اردیبهشت، ۲۰ خرداد و ۲۰ تیر) و دو میزان بذر (۱۵ و ۲۰ گرم) بر تولید سوخچه رقم روزکوتاه تگزاس‌ارلی گرانو در آزمایش دوم بررسی گردید. در آزمایش سوم انبارمانی سوخچه‌ها طی چهار ماه در انبار معمولی بررسی شد و در آزمایش چهارم تأثیر نگهداری ۶۰ روز قبل از کاشت آنیون‌ست‌ها در انبار گرم بر درصد زنده‌مانی، پوسیدگی، سبز شدن و پوکی مطالعه شد. نتایج نشان داد بهترین تاریخ تهیه خزانه پیاز روزبلند به لحاظ بیشترین تعداد آنیون‌ست ۱۰ اردیبهشت بود. همچنین میانگین قطر آنیون‌ست‌ها با مصرف ۱۵ گرم بذر در مترمربع بیشتر از ۳۰ گرم در مترمربع بود. نتایج بررسی انبارمانی آنیون‌ست‌ها طی ۱۱۸ روز در انبار معمولی نشان داد که در توده درجه اصفهان، سفید کاشان و سوئیت اسپانیش به ترتیب ۱۶، ۳۶ و ۳۹ درصد از آنیون‌ست‌ها در اثر سبز شدن، پوکی و پوسیدگی از بین رفته و بقیه قابل کاشت بودند. در آزمایش چهارم به ترتیب ۷۵، ۵۶ و ۵۱ درصد از آنیون‌ست‌های توده درجه، کاشان و سوئیت اسپانیش پس از ۶۰ روز نگهداری در انبار گرم زنده مانده و قابل کاشت بودند. به طور کلی کشت بهاره ارقام روزبلند پیاز توسط آنیون‌ست با تاریخ خزانه‌گیری ۱۰ اردیبهشت و تراکم بذر ۱۵ گرم در مترمربع قابل توصیه است.

واژه‌های کلیدی: انبارمانی، پیاز خوراکی، روزبلند، روزکوتاه، نشاکاری.

استناد: شاه‌منصوری، ع. و حقیقی، م. (۱۴۰۰). تعیین شرایط بهینه تولید سوخچه در دو تیپ روزبلند و روزکوتاه پیاز خوراکی. علوم سبزی‌ها، ۱۰(۲)، ۱۵۱-۱۶۲.

### حق چاپ:



حق چاپ برای نویسنده (گان) این مقاله محفوظ است. بر اساس قوانین انتشارات با دسترسی آزاد، تمام مطالعات چاپ شده در این مجله به صورت آزاد در وب سایت مجله برای عموم بدون پرداخت هزینه قابل دسترس است.

## مقدمه

آمریکا استفاده می‌شود و کشور هلند تأمین‌کننده اصلی آن برای کشورهای اروپایی است. در پاکستان پیازچه‌های ریز در بهار برداشت و در آخر تابستان کاشته شده و محصول آن در دی‌ماه برداشت می‌گردد (Cheema & Saeid, 2003).

برای تولید آنیون‌ست‌های مناسب با اندازه‌های دلخواه (بین ۱۰ تا ۲۵ میلی‌متر) بایستی تراکم بذر در خزانه به قدری باشد که در اثر رقابت بین بوته‌ها، (تراکم ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ بوته در مترمربع) از تولید سوخ‌های خیلی‌بزرگ و خیلی‌کوچک ممانعت به عمل آید و به این ترتیب عملکرد بیش از ۲۰ تن آنیون‌ست در هکتار قابل‌انتظار می‌باشد. با این‌حال همواره حتی در تراکم‌ترین حالت (مصرف ۴۰ گرم بذر در مترمربع) نیز پیازهای درشت تولید می‌شود که البته این موضوع با نوع رقم، فصل کاشت و حاصلخیزی خاک نیز ربط پیدا می‌کند (Rabinowitch & Currah, 2002).

در منابع مختلف میزان مصرف بذر در خزانه، با مقادیر متفاوت توصیه شده است. برای مثال در گزارشی میزان مصرف بذر در خاک‌های فقیر پنج تا هفت گرم و در خاک‌های غنی نه تا ۱۲ گرم در مترمربع ذکر شده است (Rabinowitch & Currah, 2002). در گزارشی دیگر در هند استفاده از رقم JV12 زمان کاشت بذر در خزانه را ۲۵ دی‌ماه و میزان مصرف بذر را ۳۵ تا ۴۰ گرم در مترمربع توصیه نموده‌اند (Darabi, 2014). زمان مناسب جهت تهیه خزانه در ارقام مختلف تیپ روزبلند را از اواخر اسفند تا اواسط اردیبهشت با کاشت بذر به میزان ۲۰ تا ۳۰ برابر مصرف معمول (برای تولید محصول) توصیه نموده‌اند و برای بهره‌مندی از این روش تکثیر در کشت و کار ارقام تیپ روزکوتاه، بایستی در شرایط روزبلند اقدام به کاشت بذر بنماید تا گیاه وادار به تولید سوخ‌های کوچک پیش‌رس شده تا پس از برداشت آن‌ها در اواخر تابستان و برطرف شدن دوره رکود در اوایل پاییز کشت و به این ترتیب محصول

کشت و کار پیاز (*Allium cepa* L.) یک زراعت پر نهاده از نظر تعداد نوبت آبیاری (بین ۲۴ تا ۳۰ نوبت)، مصرف کود، سم و نیروی کارگری زیاد جهت عملیاتی نظیر وجین، تنک و برداشت محسوب می‌گردد. در کشور ایران علی‌رغم معضل کم‌آبی طی سال‌های اخیر و اهمیت مصرف بهینه همه نهاده‌ها، کشت این محصول از طریق بذرکاری (دست‌پاش همراه با ماسه) صورت می‌گیرد. چنین معضلی در دو منطقه عمده تولید در ایران یعنی آذربایجان و اصفهان بیشتر محسوس است (Piri, 2018).

یکی از روش‌های تولید محصول پیاز غیر از بذرکاری مستقیم، کاشت نشاء آن است که در سال اول با کاشت تراکم بذر در زمین خزانه، اقدام به تولید پیازهای ریز و خشک که به آنیون‌ست<sup>۱</sup> و یا سوخچه معروف است که دارای قطری بین ۱۰ تا ۲۵ میلی‌متر بوده و پس از نگهداری در انبار (شش تا هشت ماه) و در موقع مناسب (تقریباً همزمان با کاشت مستقیم بذر در هر منطقه) در زمین اصلی کشت می‌شود. کاشت آنیون‌ست به جای بذر یا نشاء در شرایطی که عواملی مانند کیفیت فیزیکی و شیمیایی خاک و آب بسیار محدودکننده باشد، مطمئن‌ترین روش کاشت جهت رسیدن به حداکثر استقرار بوته در زمین محسوب می‌شود (Darabi, 2014).

مساحت خزانه تولید بستگی به عوامل متعددی دارد که یکی از آن‌ها تراکم نهایی و تعداد بوته مورد نیاز در مزرعه است. مثلاً اگر تراکم حداکثر در مزرعه مورد نظر باشد، یعنی فواصل ۸×۱۵ تعداد (۸۲۵۰۰۰ بوته در هکتار) نیاز به ۲۰۰ مترمربع خزانه با مصرف پنج کیلوگرم بذر خواهد بود و اگر فواصل بوته در زمین اصلی ۸×۲۰ سانتی‌متر باشد (۶۲۵۰۰۰ بوته در هکتار) مساحتی معادل ۱۶۰ مترمربع به همراه مصرف چهار کیلوگرم بذر به این امر اختصاص می‌یابد (Darabi, 2014). از این روش به‌طور گسترده در ایالات‌متحده

میلی‌متر) در مقایسه با نشاکاری باعث افزایش عملکرد بین دو تا سه برابر شده است (Arvin, 2001).

به‌منظور تعیین تاریخ و تراکم مناسب کاشت (در خزانه)، شرایط نگهداری پیازچه‌ها در انبار و واکنش ارقام متعلق به تیپ روزبلند به این روش تولید پیاز، این پژوهش اجرا شده است تا ضمن بهینه کردن شرایط تولید و نگهداری آنیون‌ست‌های مناسب، امکان مقایسه مسائل به‌زراعی این روش تولید با روش‌های رایج مانند بذرکاری مستقیم و کاشت نشاء در این پژوهش میسر گردد.

### مواد و روش‌ها

این پژوهش در ایستگاه تحقیقاتی کیوت‌آباد اصفهان در سال زراعی ۹۵-۱۳۹۴ طراحی و اجرا گردید. ایستگاه فوق در ۳۲ درجه و ۳۱ دقیقه عرض شمالی و ۵۱ درجه و ۵۱ دقیقه طول شرقی و ارتفاع از سطح دریا ۱۵۴۵ متر و متوسط بارندگی آن ۱۱۲ میلی‌متر است. خاک زمین مورد آزمایش بر اساس آزمون تجزیه خاک (در عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متر) دارای ۱۰ درصد شن، ۴۹ درصد سیلت و ۴۱ درصد رس بوده که تحت خاک‌های لومی-رسی طبقه‌بندی می‌شود. بافت خاک متوسط تا سنگین، اسیدیته تقریباً خنثی (۷/۳)، هدایت الکتریکی (۵/۶ میلی‌موس بر سانتی‌متر)، میزان کربن آلی (۰/۸ درصد) و نیتروژن خاک ۰/۰۸ درصد و میزان فسفر و پتاسیم خاک (به ترتیب ۱۷/۱ و ۳۷۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) و در حد کافی بود.

در آزمایش اول که به‌صورت کرت‌های دوبر خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد، سه تاریخ کاشت بذر در خزانه شامل ۱۰ فروردین، ۱۰ اردیبهشت و ۱۰ خرداد در کرت‌های اصلی و عامل رقم در سه سطح شامل درجه اصفهان، سفید کاشان و یلوسوئیت اسپانیش (Yellow Sweet Spanish) در کرت‌های فرعی و عامل تراکم در دو سطح شامل ۱۵ و ۳۰ گرم بذر در مترمربع خزانه در کرت‌های

پیش‌رس تولید گردد (Darabi, 2014; Mirzai & Khodadadi, 2007). در اقلیم نیمه‌گرمسیری، برای تولید آنیون‌ست رقم روزکوتاه و بسیار پیش‌رس «بت آلفا» در اوایل بهار اقدام به تهیه خزانه کرده و پس از انبار کردن آنیون‌ست‌های تولید شده در اواخر تیر و اوایل مردادماه به زمین اصلی منتقل می‌شوند. در این شرایط طول روز به هنگام کاشت آنیون‌ست‌ها در زمین اصلی بین ۱۳ تا ۱۴ ساعت بوده ولی در زمان برداشت (اوایل دی‌ماه) به ۱۰ ساعت کاهش می‌یابد که به‌علت پیش‌رسی فوق‌العاده این رقم، درشت شدن سوخ‌ها در شهریور تکمیل شده و کوتاه شدن روز نقشی در برگشت این فرآیند و تولید برگ‌های جدید ندارد (Peluffo et al., 2016). گیاه پیاز به‌شدت تحت تأثیر عوامل محیطی مانند دما و طول روز قرار می‌گیرد به‌طوری‌که در آزمایشی نشان داده شد که تاریخ خزانه‌گیری و انتقال نشاء بر صفات کمی و کیفی ارقام روزبلند مانند عملکرد، طول، عرض، درصد تولید چندتایی و قطر گردن تأثیرگذار بوده است (Rategar & Heidari, 2006). اخیراً تولید و کاربرد آنیون‌ست‌هایی با قطر کمتر از هشت میلی‌متر (تحت عنوان ۱) و امکان کشت مکانیزه آن با تغییراتی در موزع بذرکارهای معمولی مورد توجه قرار گرفته است (Peluffo et al., 2016). مشخص شده است که نگهداری آنیون‌ست‌ها در دمای بیش از ۲۵ درجه سانتی‌گراد خطر گلدهی نابهنگام را کاهش می‌دهد و طول زمان و دمای نگهداری مورد نیاز بستگی به نوع رقم و اندازه آنیون‌ست دارد که با کاشت چنین آنیون‌ست‌هایی طول دوره رشد، بنیه گیاه و در نتیجه عملکرد کل افزایش یافته است (Rabinowitch & Currah, 2002; Peluffo et al., 2016). پژوهشی به‌منظور انتخاب رقم مناسب و مطالعه امکان استفاده از پیازچه‌های خشک به‌جای نشاء در مناطق گرمسیری استان کرمان، نتیجه گرفته شده است که واکنش ارقام به گلدهی متفاوت بوده و کاشت پیازچه‌های خشک (خصوصاً در محدوده اندازه ۱۵ تا ۲۰

آنیون‌ست‌های سالم مانده پس از حذف آن‌هایی که پوسیده، سبز و پوک شده بودند، محاسبه گردید. داده‌های آزمایش توسط نرم‌افزار SAS نسخه ۹/۴ آنالیز شده و مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج درصد صورت گرفت. رسم نمودارها با نرم‌افزار Excel صورت گرفت.

## نتایج و بحث

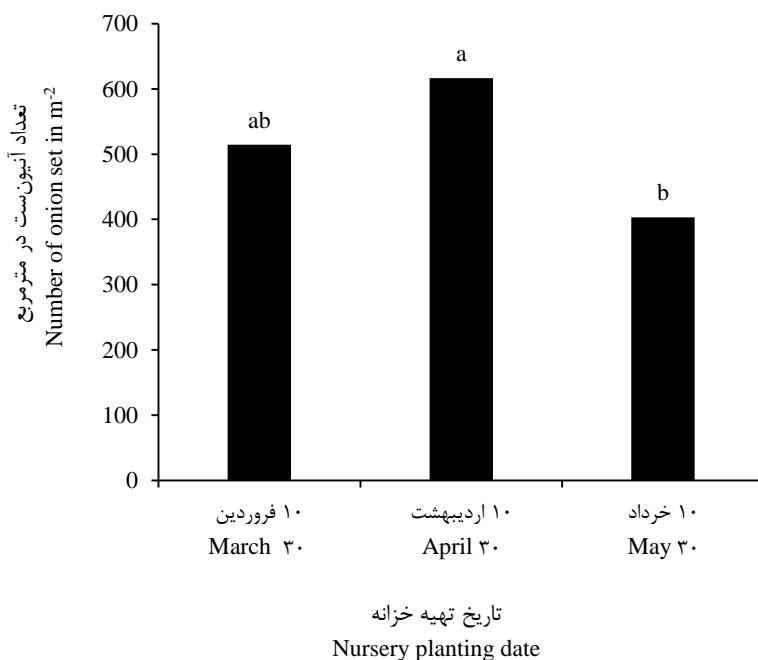
### آزمایش اول

میانگین تعداد آنیون‌ست در تاریخ کاشت‌های متفاوت نشان داد که حداکثر تعداد آنیون‌ست (۶۱۶ عدد در مترمربع) در تاریخ کاشت دوم (۱۰ اردیبهشت) به‌دست آمد و کمترین تعداد (۴۰۳) مربوط به تاریخ سوم تهیه خزانه یعنی ۱۰ خرداد بود که اختلاف آن‌ها از نظر آماری معنی‌دار بود (شکل ۱). همچنین نتایج نشان داد تعداد آنیون‌ست تولید شده در بین سه رقم، در سطح احتمال یک درصد تفاوت معنی‌دار داشت. به‌طوری‌که حداکثر میانگین تعداد آنیون‌ست (۶۳۳ عدد در مترمربع) از رقم درچه حاصل شد و کمترین آن (۴۰۶ عدد در مترمربع) در رقم سفید کاشان قابل برداشت بود و تفاوت معنی‌داری بین این دو رقم مشاهده شد (جدول ۱).

Azoom و همکاران (۲۰۱۴) عملکرد هفت رقم پیاز خارجی در مقابل یک رقم معمولی در منطقه تونس تحت شرایط مزرعه بررسی کرد که رقم خارجی MoradadeAmposta بیشترین میزان عملکرد (۳۲/۸۸ تن در هکتار) را نشان داد. نتایج تحقیقات محققان نشان داد کشت اواخر پاییز پیاز در صفاتی مانند وزن تر و خشک سوخ پیاز، طول و قطر سوخ پیاز، وزن تر برگ و گل‌آذین، ارتفاع بوته، طول بلندترین برگ، وزن خشک بوته و شاخص کلروفیل برگ نسبت به کشت بهاره برتری داشت (Nuorafkan & Pzishki, 2014). Shoukat Ali و همکاران (۲۰۰۲) در پاکستان اثر سه تاریخ کاشت اول، ۱۵ و ۳۰ اکتبر (برابر با ۹، ۲۴ مهر و ۹ آبان) را بر عملکرد پنج رقم پیاز مطالعه کردند. حداکثر محصول به تاریخ کاشت اول اکتبر (۹ مهرماه) تعلق داشت. Russo (۲۰۰۸) اثر سه تراکم بوته ۳۴، ۶۸ و ۱۰۲ بوته در

فرعی - فرعی قرار گرفت. در آزمایش دوم (رقم تگراس ارلی گرانو (Texas Early Grano)، تیپ روزکوتاه)، عامل تاریخ کاشت در سه سطح شامل ۲۰ اردیبهشت، ۲۰ خرداد و ۲۰ تیرماه در کرت اصلی و عامل تراکم در دو سطح شامل ۱۵ و ۳۰ گرم بذر در مترمربع خزانه در کرت فرعی قرار گرفت. قبل از آزمایش بذور ارقام تهیه شده از نظر قوه نامیه تست شده و سپس به‌صورت خطی (در شش خط پنج متری با فاصله ۲۰ سانتی‌متر بین خطوط) در نوارهایی به عرض حدود هفت سانتی‌متر کاشته و روی خطوط با شن پوشانیده و اقدام به آبیاری شد. پس از شروع آثار زرد شدن و افتادن برگ‌ها (۶۰ درصد)، برگ‌ها سرزنی و سپس اقدام به برداشت آنیون‌ست‌ها شد. برای حذف اثر حاشیه‌ای نیم متر از ابتدا و انتهای خطوط حذف و از دو خط میانی نمونه‌برداری شد. مشخصه‌های مورد اندازه‌گیری شامل تعداد و همچنین قطر متوسط آنیون‌ست‌ها بود که توسط کولیس در ۳۰ نمونه اندازه‌گیری شد. برای بررسی خاصیت انبارمانی آنیون‌ست‌های تولید شده در سه رقم سفید کاشان، درچه اصفهان و سوئیت اسپانیش، آزمایشی با پنج تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی اجرا شد. به این منظور از هر رقم ۲۰۰۰ آنیون‌ست که به‌طور تصادفی و با سایز بین ۱۰ تا ۲۰ میلی‌متر انتخاب شد و در پنج جعبه پلاستیکی تقسیم (۴۰۰ آنیون‌ست در هر جعبه) و به‌طور یک طبقه و به‌مدت پنج ماه در انبار معمولی با دمای حداکثر ۲۷ و حداقل پنج درجه سانتی‌گراد قرار گرفت و در ۱۵ اسفندماه، تعداد آنیون‌ست‌های زنده مانده پس از حذف سوخچه‌های پوسیده، پوک و سبز شده شمارش گردید. همچنین به‌منظور بررسی امکان استفاده از تیمار حرارتی جهت کاهش یا توقف بولتینگ، آزمایشی دیگر در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار برای سه رقم مورد بررسی اجرا شد. در هر تکرار ۴۰۰ آنیون‌ست (به‌طور تصادفی با سایز ۱۰ تا ۲۰ میلی‌متر) در توری‌های پلاستیکی توزیع و در انباری که دمای آن با بخاری گازی تأمین می‌شد و بین ۲۸ تا ۳۲ درجه سانتی‌گراد بود، به‌مدت دو ماه (از ۲۰ بهمن الی ۲۰ فروردین ماه) قرار گرفت و تعداد

مترمربع را بر عملکرد دو رقم پیاز مطالعه کرد. بیشترین محصول بازارپسند به بالاترین تراکم مربوط بود.



شکل ۱- تعداد آنبون ست در تاریخ کاشت‌های مختلف  
Figure 1- Number of anion set in the date of different implants

جدول ۱- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در ارقام مختلف

Table 1- Comparison of the mean of studied traits in different cultivars

رقم / Cultivar	تعداد آنبون ست در مترمربع / Number of onion set in m <sup>2</sup>	قطر آنبون ست (میلی‌متر) / Mean anion diameter (mm)
سفید کاشان / White Kashan	405.8 <sup>b</sup>	17.9 <sup>a</sup>
درچه اصفهان / Dorche	632.5 <sup>a</sup>	16.1 <sup>b</sup>
سوئیت اسپانیش / Sweet Spanish	496.0 <sup>ab</sup>	10.6 <sup>c</sup>

میانگین‌های با حداقل یک حروف مشابه در هر ستون در سطح احتمال پنج درصد آزمون دانکن اختلاف معنی‌دار ندارند.  
The means with at least one similar letter in each column do not differ significantly at the 5% probability level of the Duncan test.

تاریخ کاشت بر اندازه متوسط آنبون‌ست‌های تولید شده نیز مؤثر بود به طوری که در تاریخ کاشت اول (۱۰ فروردین) قطر متوسط آنبون‌ست‌ها (۱۶/۳ میلی‌متر) بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده و در تاریخ کاشت‌های دوم و سوم به ترتیب با قطر ۱۴/۱ و ۱۴/۲ میلی‌متر تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (شکل ۲).

تأثیر عامل تراکم که با دو میزان مصرف بذر در مترمربع خزانه اعمال شده بود، بر تعداد آنبون‌ست تولید شده از نظر آماری فاقد اثر معنی‌دار بود اما در تعیین اندازه مؤثر بوده و مصرف ۳۰ گرم بذر در مترمربع به طور معنی‌داری باعث کوچک‌تر شدن اندازه آن‌ها گردید (جدول ۲).

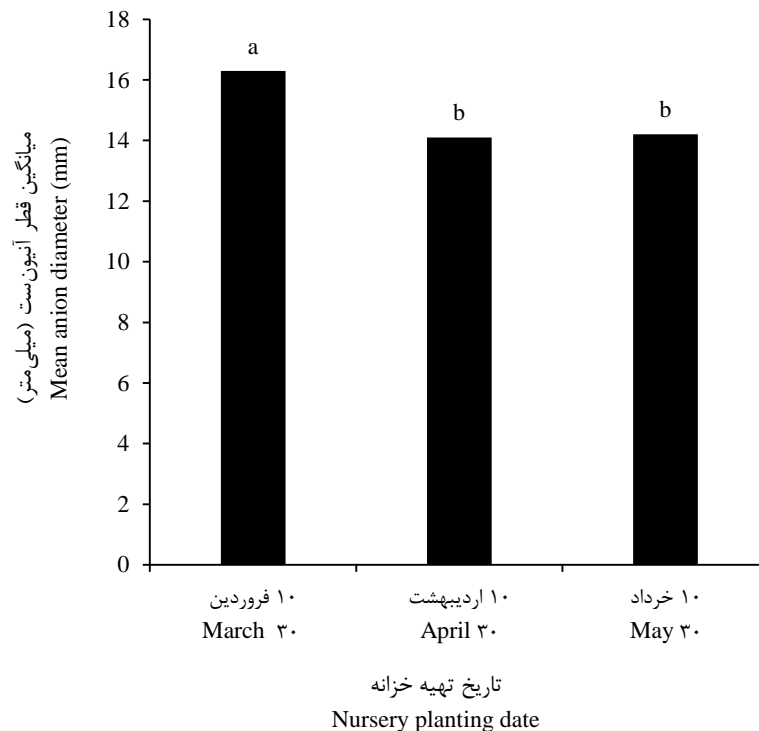
جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مورد بررسی در دو میزان بذر

Table 2- Comparison of the mean of studied traits in two seed rates

میزان بذر در مترمربع The amount of seeds per square meter	تعداد آنیون‌ست در مترمربع Number of onion set in m <sup>2</sup>	قطر آنیون‌ست (میلی‌متر) Mean anion diameter (mm)
۱۵ گرم در مترمربع 15 g m <sup>-2</sup>	500.6 <sup>a</sup>	15.5 <sup>a</sup>
۳۰ گرم در مترمربع 30 g m <sup>-2</sup>	522.3 <sup>a</sup>	14.2 <sup>b</sup>

میانگین‌های با حداقل یک حروف مشابه در هر ستون در سطح احتمال پنج درصد آزمون دانکن اختلاف معنی‌دار ندارند.

The means with at least one similar letter in each column do not differ significantly at the 5% probability level of the Duncan test.



شکل ۲- میانگین قطر آنیون‌ست در تاریخ‌های مختلف

Figure 2- Mean diameter of anion set in different planting dates

آمده قابل‌انتظار و توجه است زیرا در تاریخ کاشت اول به‌علت وجود زمان کافی (از سبز شدن تا برداشت) و مصادف شدن تولید برگ با شرایط محیطی مطلوب (دمای بالا و طول روز بلند)، سهم بیشتری از عملکرد کل به سوخ‌های درشت اختصاص یافته و در نتیجه تعداد آنیون‌ست‌ها کاهش می‌یابد، برعکس در تاریخ سوم تهیه خزانه یعنی ۱۰ خرداد به‌علت آغاز شدت یافتن گرما و تبخیر مراحل سبز شدن با مشکل روبه‌رو شده و از طرفی بسیاری از بوته‌ها، به‌علت نبود زمان کافی جهت درشت شدن آنیون‌ست‌ها تا آغاز خنک شدن هوا به تولید برگ ادامه داده و در نهایت وارد فاز درشت شدن

نتایج همچنین نشان داد که نوع رقم بر اندازه آنیون‌ست‌های تولید شده به‌طور واضح مؤثر بوده است به‌طوری‌که تفاوت معنی‌داری در قطر هر سه رقم مشاهده شد. ارقام سفید کاشان با قطر ۱۷/۹ میلی‌متر بیشترین و سوئیت اسپانیش ۱۰/۶ میلی‌متر کمترین میزان قطر آنیون‌ست را نشان داد (جدول ۳). از آنجایی که در گیاه پیاز مراحل از دوره رشد، مانند گذر از مرحله تولید برگ به مرحله تولید سوخ به‌شدت تحت تأثیر عواملی مانند طول روز و دما است (Peluffo *et al.*, 2016) و از طرفی ارقام استفاده شده در این تحقیق متعلق به تیپ روز بلند می‌باشد و بنابراین نتایج به‌دست

### آزمایش دوم

مشاهده نتایج میانگین داده‌های آزمایش مربوط به رقم روز کوتاه تگزاس ارلی گرانو، نشان داد که تعداد و اندازه آنیون‌ست‌های تولید شده در هر سه تاریخ کاشت و دو تراکم، به قدری کم است که به نظر می‌رسد استفاده از آنیون‌ست به‌عنوان یک روش تولید محصول (در مناطق معتدله)، مورد تردید قرار دارد. با افزایش میزان بذر تعداد آنیون‌ست افزایش یافت و حداکثر تعداد آنیون‌ست ۳۱۱ عدد با سایز هشت تا ۲۰ میلی‌متر با میزان بذر ۳۰ گرم و در تاریخ کاشت (۲۰ اردیبهشت) حاصل شد و در تاریخ کاشت دوم و سوم به ترتیب ۲۶۰ و ۲۱۷ عدد آنیون‌ست با قطر متوسط ۱۴ میلی‌متر تولید شد (جدول ۳). علت این پدیده را می‌توان در واکنش گیاه پیاز به طول روز جست‌وجو نمود، به طوری که رقم مورد بحث به علت روز کوتاه بودن، در مواجهه با روزهای بلند و گرم، بدون آن که بتواند به قدر کافی به توسعه و تولید برگ بپردازد، وارد مرحله تولید سوخ شده و طبیعتاً اندازه آن‌ها نیز بسیار ریز خواهد بود (Bosekeng, 2012). مسلماً چنین آنیون‌ست‌هایی را نمی‌توان تا بهار آینده به خوبی انبار نمود و کاشت آن‌ها در پائیز مناطق معتدله ریسک تولید نابهنگام ساقه‌های گل‌دهنده را افزایش می‌دهد. نتایج تحقیقات مشابه نشان می‌دهد که چنین مشکلی برای مناطق و ارقام روز کوتاه مطرح نبوده و به‌طور مرسوم آنیون‌ست در آخر زمستان و بهار تولید شده و به‌منظور تولید محصول پیش‌رس مجدداً در اواخر تابستان در مزرعه کاشته می‌شود (Mirzaian & khodadadi, 2007; Alemzad Aansari, 2007; Cheema & Saeid, 2003).

و تولید آنیون‌ست نمی‌شوند. بنابراین شاید به همین علت باشد که در این پژوهش، کمترین تعداد و کوچک‌ترین اندازه در این تاریخ کاشت ملاحظه می‌شود. بر اساس نتایج آزمایش انجام شده در پاکستان (Cheema & Saeid, 2003) تأثیر تاریخ کاشت بذر در خزانه و رقم بر تعداد و اندازه آنیون‌ست معنی‌دار می‌باشد. به طوری که بیشترین تعداد (میانگین ۸۷۶ عدد) و ریزترین آنیون‌ست‌ها (قطر متوسط ۱۴ میلی‌متر) در آخرین تاریخ کاشت (هفته اول مارس) و کمترین تعداد (میانگین ۱۵۲ عدد) و درشت‌ترین (قطر متوسط ۲۶ میلی‌متر) در اولین تاریخ کاشت (هفته اول نوامبر) به‌دست آمده است.

تعداد آنیون‌ست تولیدشده در دو تراکم حداکثر و حداقل با یکدیگر تفاوت آماری معنی‌دار نداشتند. این موضوع برخلاف نتایج به‌دست آمده از آزمایشی است که در خوزستان با چهار رقم روز کوتاه انجام شد به طوری که با افزایش میزان بذر از دو گرم به هشت گرم در مترمربع، تعداد آنیون‌ست تولید شده از ۲۸۶ عدد به ۴۲۸ عدد رسید (Alemzad Aansari, 2007). علت این امر را می‌توان به این نحو توجیه نمود که میزان مصرف ۱۵ گرم بذر در مترمربع (که حدود ۱۰ برابر مصرف معمول برای تولید محصول است) نیز به قدری زیاد است که با دو برابر نمودن آن (۳۰ گرم در مترمربع)، تفاوتی در تعداد آنیون‌ست‌های تولید شده در اندازه‌های مورد نظر (هشت تا ۲۰ میلی‌متر) مشاهده نمی‌شود. معمولاً میزان محصول در اثر افزایش تراکم بوته افزایش می‌یابد ولی با افزایش تراکم، قطر و وزن سوخ کاهش می‌یابد (Aliyu et al., 2008).

جدول ۳- میانگین تعداد آنیون‌ست تولیدشده در سه تاریخ و دو میزان بذر در آزمایش دوم (تیپ روز کوتاه)

Table 3- Mean number of set anions produced on three dates and two seed rates in the second experiment (short day type)

تاریخ تهیه خزانه Nursery planting date	میزان بذر ۱۵ گرم Seed (15 g)	میزان بذر ۳۰ گرم Seed (30 g)
۲۰ اردیبهشت 9 May	290 <sup>a</sup>	311 <sup>a</sup>
۲۰ خرداد 9 June	243 <sup>b</sup>	260 <sup>b</sup>
۲۰ تیر 10 July	219 <sup>b</sup>	217 <sup>c</sup>

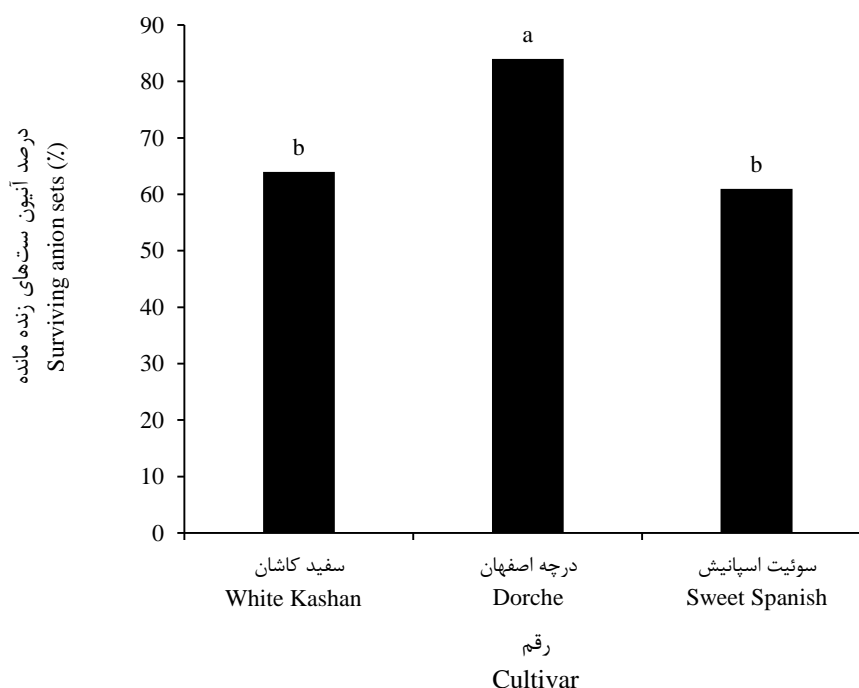
میانگین‌های با حداقل یک حرف مشابه در هر ستون در سطح احتمال پنج درصد آزمون دانکن اختلاف معنی‌دار ندارند.

The means with at least one similar letter in each column do not differ significantly at the 5% probability level of the Duncan test.

## آزمایش سوم

مشاهده نشد (شکل ۳). آنچه در این آزمایش به‌طور مشهود ملاحظه گردید آن بود که اکثر آنیون‌ست‌های زنده مانده آن‌هایی بودند که مراحل رسیدگی را در مزرعه کامل کرده بودند و به‌طور برعکس، میزان تلفات انباری بیشتری در آن‌هایی که به‌هنگام برداشت، دارای برگ‌ورشد فعال بوده‌اند، مشاهده گردید. چنین پدیده‌ای در سوخ‌های خوراکی نیز مشاهده شد به‌طوری‌که سوخ‌های دارای گردن ضخیم و برگ سبز در زمان برداشت، به ورود و استقرار عوامل بیماری‌زای مدت انبارمانی حساس‌تر هستند (Shahmansouri, 2008).

نتایج آزمایش بررسی انبارمانی آنیون‌ست‌های تولید شده طی ۱۱۸ روز در انبار معمولی نشان داد که بین ارقام از نظر درصد زنده‌مانی تفاوت معنی‌دار وجود داشت، به‌طوری‌که در توده درچه‌اصفهان، سفید کاشان و سوئیت اسپانیش به ترتیب ۱۶، ۳۶ و ۳۹ درصد از آنیون‌ست‌ها در اثر سبزشدن، پوکی و پوسیدگی از بین رفته و به ترتیب ۸۴، ۶۴ و ۶۱ درصد بقیه قابل کاشت بودند. توده درچه اصفهان بیشترین درصد زنده‌مانی (۸۴ درصد) را نشان داد و بین دو رقم کاشان و سوئیت اسپانیش تفاوت معنی‌دار



شکل ۳- درصد آنیون‌ست‌های زنده‌مانده در انبار معمولی

Figure 3- Percentage of anions of surviving sets in normal storage

ارقام کاشان و سوئیت اسپانیش فاقد اختلاف معنی‌دار بوده ولی با رقم درچه در سطح احتمال پنج درصد دارای اختلاف معنی‌دار بودند. دلیل این نتیجه ممکن است مربوط به میزان مواد جامد محلول بیشتر موجود در سوخ‌های با خاصیت انبارمانی بیشتر (۷۵ درصد) (Rabinowitch & Currah, 2002) و همچنین قطر کمتر در توده درچه باشد (Shahmansouri, 2007). برآورد مشاهده‌ای در این آزمایش حاکی از آن است که

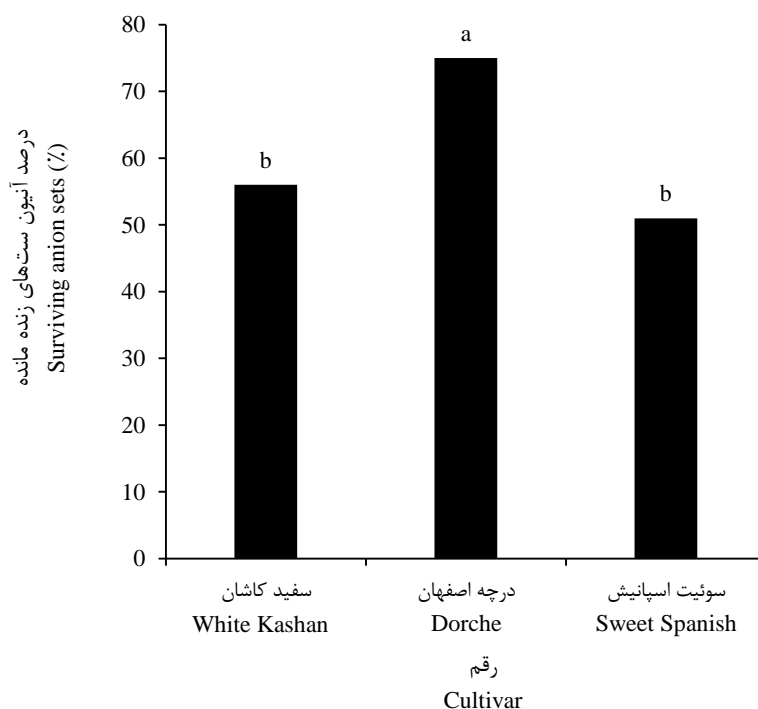
## آزمایش چهارم

نتایج این آزمایش که با نگهداری آنیون‌ست‌ها به مدت ۶۰ روز قبل از کاشت (از ۲۰ بهمن تا ۲۰ فروردین) در انبار گرم صورت گرفت، نشان داد که بین ارقام مورد آزمون از لحاظ درصد زنده‌مانی اختلاف معنی‌داری در سطح پنج درصد وجود داشته و به ترتیب ۷۵، ۵۶ و ۵۱ درصد از آنیون‌ست‌های توده درچه، کاشان و سوئیت اسپانیش زنده مانده و قابل کاشت بودند. درصد زنده‌مانی

شدید انباری آنیون‌ست‌های این توده را (نسبت به دو توده دیگر) به این امر نسبت داد. همچنین سوخ‌های توده مزبور که به قصد مصرف خوراکی تولید می‌شوند نیز از لحاظ عمر انباری ضعیف بوده و نسبت به بیماری‌های انباری و سبز شدن از خود حساسیت بیشتری نسبت به سایر ارقام نشان می‌دهند (Shahmansouri, 2008). همچنین قابل ذکر است که در این تحقیق چنانچه آنیون‌ست‌های با قطر کمتر از هشت و بیشتر از ۲۰ میلی‌متر (تا حداکثر ۲۵ میلی‌متر) جزء عملکرد محسوب شود و همچنین آنیون‌ست‌های سبز شده به‌عنوان تلفات محسوب نشود، کارایی این روش تولید مؤثرتر خواهد بود.

درصد آنیون‌ست‌های سبز شده بیش از انبار معمولی نبوده و عمده تلفات ناشی از پوک شدن و از دست دادن آب می‌باشد. چنانچه در انبارداری محصول پیاز خوراکی نیز گزارش شده، دمای بسیار زیاد (حدود ۳۸ درجه سانتی‌گراد) و بسیار کم (حدود صفر درجه سانتی‌گراد) هر دو مانع گل‌انگیزی و سبز شدن سوخ‌ها می‌شود (Peluffo *et al.*, 2016).

از آنجایی که مشاهده حالت افتادگی و زرد شدن برگ‌ها در توده سفید کاشان به نسبت دو توده دیگر و در تمام تاریخ‌های کاشت، به‌طور واضحی با تأخیر انجام شد، این پدیده باعث تولید آنیون‌ست‌هایی با قطر گردن زیادتر از بقیه توده‌ها گردید. بنابراین می‌توان علت افت



شکل ۴- درصد آنیون‌ست‌های زنده مانده در انبار گرم

Figure 4- Percentage of anionites surviving in heat storage

نتیجه تعداد آنیون‌ست‌ها کاهش یافت، در تاریخ سوم تهیه خزانه یعنی ۱۰ خرداد به‌علت آغاز شدت گرما و افزایش تبخیر در مراحل سبز شدن و همچنین نبود زمان کافی جهت درشت شدن آنیون‌ست‌ها، در نهایت وارد فاز درشت شدن و تولید آنیون‌ست نشدند. پیاز روزبلند درچه اصفهان، حداکثر تعداد آنیون‌ست (بیش

### نتیجه‌گیری کلی

بر اساس نتایج به‌دست آمده از آزمایشات چهارگانه، در تاریخ کاشت اول به‌علت وجود زمان کافی (از سبز شدن تا برداشت) و مصادف شدن تولید برگ با شرایط محیطی مطلوب (دمای بالا و طول روزبلند)، سهم بیشتری از عملکرد کل به سوخ‌های درشت اختصاص یافت و در

به‌طور واضحی با تأخیر انجام شد، این پدیده باعث تولید آنیون‌ست‌هایی با قطر گردن زیادتر از بقیه توده‌ها گردید. همچنین سوخ‌های توده مزبور به‌دلیل عمر انباری ضعیف و حساسیت نسبت به بیماری‌های انباری و سبز شدن نسبت به سایر ارقام توصیه نمی‌شوند.

#### سپاسگزاری

بدین‌وسیله از دانشگاه صنعتی اصفهان و مرکز تحقیقات آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان که ما را در اجرای این پژوهش یاری کردند، تشکر می‌نماییم.

از ۶۰۰ عدد) را در محدوده اندازه مطلوب (بین هشت تا ۲۰ میلی‌متر) حاصل نمود که پس از گذشت چهار ماه، بیش از ۸۴ درصد از آن‌ها در انبار معمولی و ۷۵ درصد از آن‌ها در انبار گرم زنده مانده و قابل کاشت بودند. رقم روزکوتاه تگزاس ارلی گرانو در هیچ یک از تیمارهای تاریخ کاشت و میزان بذر این آزمایش، بیش از ۳۰۰ آنیون‌ست در مترمربع تولید ننمود که با توجه به افت

انباری این رقم و فاصله زمانی تولید تا کاشت، قابل‌توصیه نمی‌باشد. از آنجایی که مشاهده حالت افتادگی و زرد شدن برگ‌ها در توده سفید کاشان نسبت به دو توده دیگر و در تمام تاریخ‌های کاشت،

#### References

- Alemzadeh Ansari, N. (2007). Effect of density, cultivar and sowing date on Onion sets production. *Asian Journal of Plant Science*, 6(7), 1147-1150.
- Aliyu, U., Dikko, A. U., Magaji, M. D. & Singh, A. (2008). Nitrogen and intra-row spacing effects on growth and yield onion (*Allium cepa*). *Journal of Plant Sciences*, 3(3), 188-193.
- Arvin, M. J. (2001). Comparison of short-day onion cultivars and the possibility of using onion sets for crop production. *Iran Journal of Horticultural Science*, 2(2), 49-58. (In Persian)
- Azoom, A. A. A., Zhani, K. & Hannachi, C. (2014). Performance of eight varieties of Onion. *Notulae Scientia Biologicae*, 6(2), 220-229.
- Bosekeng, G. (2012). Response of onion (*Allium cepa* L.) to sowing date and plant population. Submitted in the fulfillment of the requirements for the degree of Magister Scientiae Agriculturae (Horticulture). *Department of Soil, Crop and Climate Science, University of the Free State, Bloemfontein*.
- Cheema, L. & Saeed, A. (2003). Effect of sowing date on set size in various cultivars of onion (*Allium cepa*). *International Journal of Agriculture Biollogy*, 5(2), 185-187.
- Darabi, A. (2014). Investigation of the effects of onion planting systems (seedling and anion set) on quantitative and qualitative traits of some onion genotypes in Behbahan. *Scientific Journal Extensions of Research Findings in Crops and Horticultural Plants*, 3(3), 149-161. (In Persian)
- Mirzai, Y. & Khodadadi, M. (2007). The effects of diferent production system on some characters of three onion cultivars in Jiroft region. *Pajouhesh-va-Sazandegi*, 80(2), 69-76. (In Persian)
- Nuorafkan, H. & Pzishki, A. (2014). Effect of planting date on yield and yield components of edible onion. *First National Conference on Agriculture and Development*. (In Persian)
- Peluffo, S., Gonzalez Idiarte, H., Borges, A., Arboleya, J. & Galvan, G. A. (2016). Onion sets as planting material for seed production of three cultivars in Uruguay. *Seed Science and Technology*, 44, 500-513.
- Piri, H. (2018). Effect of different levels of irrigation and nitrogen fertilizer on onion yield and water use efficiency in three irrigation methods. *Journal of Water Research in Agriculture*, 32(2),

- 187-201. (In Persian)
- Rabinowitch, H. D. & Currah, L. (2002). *Allium crop science: recent advances*. CABI Publishing walling ford.
  - Rastegar, J. & Heidari, S. (2006). Effects of nursering and tranplanting dates on quantitative and qualitative characters of long-day Onion (*Allium cepa* L.) cultivars. *Seed and Plant*, 22(3), 303-317.
  - Russo, V. M. (2008). Plant density and nitrogen fertilizer rate on yield and nutrient content of onion developed from greenhouse- grown transplants. *Horticulture Science*, 43(6), 1759-1764.
  - Shahmansouri, E. (2008). Study on selection effects for dormancy in three Iranian onion landraces. *Project Final Report. Seed and Plant Improvement Institute Agricultural Research, Education and Extension Organization*. (In Persian)
  - Shoukat Ali, D., Tahrir, M., Majeed, A. & Khan, A. (2002). Date of sowing and genotype interaction effect on bulb yield of transplanted onion (*Allium cepa* L.). *Asian Journal of Plant Sciences*, 1(6), 675-677.