

اثر وزن اولیه سوخ پیاز خوراکی بر اجزای عملکرد و کیفیت بذر پیاز و پیشنهاد دو مدل به روش تجزیه رگرسیون گام به گام

چکیده

یکی از روش‌های تولید پیاز خوراکی استفاده از بذر است. از دیدگاه تولید محصول، تشکیل گل و بذر از ارزش بالایی برخوردار است. به منظور بررسی اثر وزن اولیه سوخ‌های پیاز خوراکی (رقم وایت اسپانیش) روی اجزای عملکرد و کیفیت بذر، تحقیقی در دو سال زراعی ۱۳۹۱-۱۳۹۲ و ۱۳۹۲-۱۳۹۳ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بدست آمده از پژوهش حاضر مشخص نمود که بیشترین قطر بوته، ارتفاع بوته در ۱۸ و ۵۰ روز پس از کاشت، ارتفاع ساقه گلدهنده، قطر ساقه گلدهنده، قطر گل‌آذین و گل‌آذین بذری، تعداد گل‌آذین بذری، چندقلویی در ۵۰ و ۷۰ روز پس از کاشت و ضریب سرعت جوانه‌زنی مربوط به پیازها با وزن اولیه سوخ بالا (۱۷۵-۱۵۰ گرم) بود. این درحالی است که پیازهای با اندازه‌ی کوچک‌تر دارای بیشترین مقدار وزن هزار دانه، وزن خشک گیاهچه و تعداد گیاهچه‌های طبیعی بودند. سوخ‌های کوچک، علیرغم تولید مقدار بذر کمتر، بذور درشت‌تر و با کیفیت بالاتری تولید می‌کنند. بنابراین پیشنهاد می‌گردد جهت تولید بذر مرغوب از پیازهای کوچک استفاده شود. همچنین با توجه به مدل‌های به دست آمده برای وزن هزار دانه و تعداد گیاهچه طبیعی و انطباق مناسب این مدل‌ها با مقادیر اندازه‌گیری شده (به ترتیب ۰/۸۰ و ۰/۹۴) می‌توان مقادیر این شاخص‌ها را بر اساس مدل‌های ارائه شده پیش‌بینی نمود.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۳/۱۳

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۶/۳

از صفحه ۲۵ تا صفحه ۳۶

کامبیزمشایخی

عضو هیئت علمی و دانشیار گروه علوم باغبانی
دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.

ایوب قربانی دهکردی *

دانشجوی دکتری علوم باغبانی گرایش سبزیکاری
دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان.
Aiiobghorbani@yahoo.com

بهنام کامکار

عضو هیئت علمی و دانشیار گروه زراعت و اصلاح
نباتات دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی
گرگان

بهاره رحمانی

دانشجوی دکتری علوم باغبانی گرایش میوه کاری
دانشگاه گیلان

کلید واژه:

گل‌آذین، گیاهچه طبیعی، وایت اسپانیش، وزن سوخ،
وزن هزار دانه.

پیاز خوراکی (*Allium cepa L.*) از خانواده آلیاسه (*Alliaceae*) و گیاهی دوساله است که برای تولید محصول به عنوان گیاه یکساله کشت می‌گردد (Peyvast, 2005). سطح زیر کشت پیاز خوراکی در سال ۲۰۱۰ در جهان و ایران به ترتیب، ۳۷۱۳ و ۵۶ هزار هکتار و میزان تولید آن ۷۴۲۵۱ و ۱۹۲۳ هزار تن بوده است. متوسط عملکرد در هکتار تولید پیاز خوراکی ایران ۳۴/۵ تن در هکتار می‌باشد که از متوسط عملکرد جهانی بالاتر است، ولی نسبت به کشورهای چون کره (۶۳/۸۴)، آمریکا (۵۴/۸۳)، اسپانیا (۴۵/۶۱)، ژاپن (۴۵/۵۲) و هلند (۴۵/۰۵) کمتر می‌باشد (Hassandokht, 2012). ساقه گل‌دهنده پیاز همانند تمام گونه‌های جنس آلیوم از رشد قسمت انتهایی تحتانی ساقه متراکم پیاز به وجود آمده و بدون گره و میانگره می‌باشد. سوخ از رشد صفحه پایگاهی بوجود می‌آید و سطح فوقانی آن دارای برگ‌های ضخیم سفید است که کلروفیل خود را از دست داده‌اند (Forotan, 1999).

Taiefeh Soltankhani (2007) بیان داشت که یک پیاز مادری بسته به ژنوتیپ، اندازه و شرایط محیطی بین ۱ تا ۳۰ چتر تولید می‌کند، ولی تولید ۵ تا ۷ عدد چتر در هر پیاز معمول است. بذر پیاز سیاه رنگ و فاقد شکل هندسی منظمی است که طول و عرض آن بین ۱ تا ۲ میلی‌متر می‌باشد. از جمله روش‌های ازدیاد پیاز خوراکی می‌توان به ازدیاد بوسیله بذر، نشاکاری، پیاز کوچک (*Onion set*) و پیازهای بسیار کوچک (*Mini-set*) اشاره کرد؛ که از بین آن‌ها کشت مستقیم بذر مرسوم‌ترین و ارزان‌ترین روش کشت پیاز است (Hassandokht, 2012). تولید بذر پیاز در مزرعه کاری دقیق است و بدست آوردن مقادیر قابل قبول بذر تنها بر اساس داشتن اطلاعات کافی درباره این گیاه امکان‌پذیر می‌باشد. یکی از عوامل مهمی که در مدیریت تولید بذر پیاز در مزرعه نقش مهمی ایفا می‌کند اندازه مناسب پیاز مادری است که بدین منظور مورد کشت قرار می‌گیرد (Aminpoor & mortazavibak, 2004). تولید بذر پایه فقط با روش "پیاز تا بذر" انجام می‌شود؛ بنابراین به طور معمول کیفیت و اندازه پیازهای مادری از اهمیت زیادی برخوردار هستند. پیازهای مادری که اندازه آنها از حد خاصی کمتر است قادر به گلدهی نمی‌باشند. بنابراین جهت تولید بذر ترجیح داده می‌شود که پیازهای مادری دارای حدود ۵ تا ۶ سانتی‌متر قطر باشند (Nasari & Tehranifar, 1995). تاثیر وزن پیاز بر گلدهی و تولید بذر منحصر به پیاز خوراکی نیست، بلکه شامل گل‌هایی از قبیل گلابول، سنبل، نرگس، لاله و آماریلیس نیز می‌گردد. تولیدکنندگان این گل‌ها، پیازهای آنها را از نظر توان گلدهی‌شان بر اساس وزن و اندازه طبقه‌بندی می‌کنند (Ekrami, 1980).

Morozowska & Hotubowicz (2009) به مطالعه اثر اندازه‌ی سوخ اولیه بر ویژگی‌های کمی و کیفی بذر و همچنین کیفیت پیاز خوراکی پرداختند و بیان داشتند که سوخ‌هایی با اندازه‌ی اولیه بیشتر تولید بذرهای مرغوب‌تر و با کیفیت بالا می‌کنند. این در حالی است که Ashagrie et al. (2014) چنین نتایجی را به دست نیاوردند. این پژوهشگران نشان دادند که با افزایش وزن اولیه سوخ بسیاری از صفات رشدی گیاه افزایش می‌یابد ولی از لحاظ کیفیت بذر و قدرت جوانه‌زنی نتایج متفاوتی حاصل شد. از طرف دیگر معمولاً اندازه بذر با وزن گیاهان تولید شده توسط آنها همبستگی زیادی دارد. بطور مثال در یک توده از بذور علف پشمکی، بذور سنگین‌تر گیاهچه‌های قوی‌تری بوجود آوردند (Kochaki & Sarmadnia, 2001). بذور درشت‌تر وزن هزاردانه بیشتری دارند که تعیین‌کننده آندوسپرم کافی و داشتن قوه نامیه بالای آنها است. این ویژگی‌ها به همراه سایر عوامل در قدرت جوانه‌زنی بذر نقش تعیین‌کننده‌ای دارند (Daneshvar, 2006). جوانه‌زدن و ظهور گیاهچه احتیاج زیادی به انرژی دارد که به وسیله‌ی مصرف مواد غذایی ذخیره شده در درون بذر تامین می‌گردد (Kochaki & Sarmadnia, 2001). البته بایستی بین میزان بذر تولید شده در واحد سطح مزرعه و درشتی و ریزی بذور در یک

توده بذری تفاوت قائل شد. بطور مثال به رغم این که عملکرد بوته کاهش می‌یابد، با افزایش تراکم گیاهان امکان افزایش عملکرد بذر در واحد سطح نیز وجود دارد (Aminpoor & mortazavibak, 2004). از طرف دیگر، این عمل منجر به تولید بذور ریزتری می‌گردد که با توجه به کوتاه بودن عمر بذر پیاز باعث کاهش عمر انبارداری آن می‌گردد (Morozowska & Hotubowicz, 2009). باید اظهار داشت تولید بذر مطلوب پیاز از نظر افزایش میزان عملکرد سوخ در مزرعه اهمیت زیادی دارد؛ از این رو بذر این گیاه از لحاظ قیمت هزینه عمده‌ای را در طی تولید این سبزی شامل می‌گردد. بنابراین هر گونه بررسی که جهت بالا بردن کیفیت بذور آن انجام شود و نتایج آن در اختیار کشاورز قرار گیرد، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. هدف از انجام تحقیق حاضر تعیین بهترین و مناسب‌ترین اندازه پیاز خوراکی مادری برای تولید بذور با کیفیت مناسب و معرفی مدل‌هایی به روش تجزیه رگرسیون گام به گام جهت پیش‌بینی مقادیر وزن هزار دانه و تعداد گیاهچه طبیعی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

آزمایش در سال‌های زراعی ۱۳۹۱-۱۳۹۲ و ۱۳۹۲-۱۳۹۳ در مزرعه آموزشی تحقیقاتی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان انجام شد. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. این تحقیق براساس وزن پیاز انجام گردید، به این صورت که پیازها در شش گروه وزنی (کمتر از ۵۰، ۵۰-۷۵، ۷۵-۱۰۰، ۱۰۰-۱۲۵، ۱۲۵-۱۵۰ و ۱۷۵-۱۵۰ گرم) دسته‌بندی شدند. قطعه زمین محل انجام آزمایش در پاییز سال ۱۳۹۱ شخم‌زده شد و عملیات بعدی تهیه‌ی زمین شامل دیسک و تسطیح بدون اعمال کوددهی انجام گردید. کاشت پیازهای مادری در هفته‌ی دوم اسفندماه انجام شد. پیازهای مادری از رقم وایت اسپانیس (White Spanish) انتخاب شدند. هر تیمار شامل ۴ خط کاشت به فاصله ۳۰ سانتی‌متر از یکدیگر و هر خط کاشت به طول ۲/۵ متر در نظر گرفته شد. فاصله بین بوته‌ها ۱۰ تا ۱۲ سانتی‌متر بود. در طول دوره‌ی داشت در مواقع مورد لزوم عملیات مبارزه با علف‌های هرز به صورت دستی و مبارزه با آفات به صورت شیمیایی انجام شد. همچنین بنا به ویژگی‌های آب و هوایی گرگان این بررسی فقط به صورت دیم انجام شد و آب مورد نیاز پیازها بوسیله بارندگی تامین گردید. در طی انجام این تحقیق در زمان‌های مناسب نسبت به اندازه‌گیری و یادداشت برداری از صفات مورد مطالعه اقدام شد. جهت مشخص نمودن صفاتی از قبیل ارتفاع و قطر بوته، ارتفاع و قطر ساقه گل‌دهنده و قطر چتر در طی کشت در زمان‌های مختلف تعداد ۱۰ عدد پیاز از تکرارهای هر تیمار به طور تصادفی انتخاب و اندازه‌گیری‌ها روی آن‌ها انجام شد. از تاریخ چهارم مرداد ماه سال نود و دو عملیات برداشت بذور همزمان با خشک شدن گل‌آذین‌ها، از تکرارهای هر تیمار به طور جداگانه و به مدت سه هفته برای کل طرح (خشک شدن گل-آذین‌ها همزمان نبود) صورت گرفت. در سال دوم آزمایش (سال زراعی ۱۳۹۲-۱۳۹۳)، بذره‌ای برداشت شده در سال اول کشت شدند و از نظر شاخص‌هایی چون، وزن هزار دانه، قطر و تعداد گل‌آذین بذری، وزن خشک گیاهچه، درصد و ضریب سرعت جوانه‌زنی و تعداد گیاهچه طبیعی مورد بررسی قرار گرفتند. برای تعیین کیفیت بذور مربوط به هر تیمار مولفه‌های درصد و ضریب سرعت جوانه‌زنی، میانگین تعداد دانه‌های طبیعی (دانه‌های سالم که گیاهچه آن‌ها ریخت طبیعی دارد) و وزن خشک گیاهچه‌ها اندازه‌گیری شدند. برای این منظور ابتدا بذور تکرارهای هر تیمار مخلوط گشته و سپس از هر کدام چهار تکرار ۵۰ تایی تهیه و توسط روش حوله پیچیده مرطوب مورد ارزیابی قرار گرفتند.

تجزیه رگرسیون گام به گام و محاسبات آماری مربوطه با استفاده از نرم‌افزار SAS ۹٫۰ انجام گردید و مقایسه میانگین تیمارها نیز توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال پنج

نتایج و بحث

قطر و ارتفاع بوته و ساقه گل‌دهنده، قطر گل‌آذین و گل‌آذین بذری و تعداد گل‌آذین بوته نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که اثر وزن اولیه سوخ بر قطر بوته، ارتفاع بوته در ۱۸ و ۵۰ روز پس از کاشت، ارتفاع و قطر ساقه گل‌دهنده، قطر گل‌آذین و گل‌آذین بذری و تعداد گل‌آذین بذری معنی‌دار بود (جدول ۱).

میانگین مربعات							قطر بوته	درجه آزادی	منابع تغییر
تعداد گل‌آذین بذری	قطر گل‌آذین بذری	قطر گل‌آذین	قطر ساقه گل‌دهنده	ارتفاع ساقه گل‌دهنده	ارتفاع بوته				
					50 روز پس از کاشت	18 روز پس از کاشت			
0/01 ^{ns}	1/23 ^{ns}	0/0003 ^{ns}	0/62 ^{ns}	1/19 ^{ns}	0/02 ^{ns}	0/04 ^{ns}	0/04 ^{ns}	2	بلوک
7/08 ^{**}	125/29 ^{**}	25/81 ^{**}	20/39 ^{**}	26/85 ^{**}	93/17 ^{**}	5/42 ^{**}	16/11 ^{**}	5	وزن اولیه سوخ
0/07	0/65	0/07	0/50	0/49	0/37	0/15	0/07	10	خطا
8/03	1/62	1/27	4/56	1/22	3/55	5/77	1/42	-	CV

^{**}، ^{ns} و ^{*} به ترتیب تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد، پنج درصد و عدم وجود تفاوت معنی‌دار.

با توجه به نتایج به دست آمده مشخص شد که بیشترین قطر بوته، ارتفاع بوته در ۱۸ و ۵۰ روز پس از کاشت، ارتفاع و قطر ساقه گل‌دهنده، قطر گل‌آذین و گل‌آذین بذری و تعداد گل‌آذین بذری در پیازهای با وزن ۱۷۵-۱۵۰ گرم حاصل شد و سوخ‌های با وزن کمتر، از نظر این شاخص‌ها مقادیر ضعیف‌تر بودند (جدول ۲). احتمال می‌رود این نتایج به قدرت بیشتر سوخ‌های با وزن اولیه بالاتر مربوط باشد، چرا که این سوخ‌ها دارای اندوخته غذایی بیشتری هستند (Ali et al., 2015). همچنین سوخ‌های با وزن اولیه بیشتر دارای صفحه پایگاهی بزرگتری بوده و تولید اندام رویشی بزرگتری می‌کنند و پس از کاشت میل کم‌تری به تولید سوخ‌های جدید دارند و بیشتر جهت تولید گل و بذر کشت می‌شوند (Hussaini & Amans, 2000). همچنین به نظر می‌رسد سوخ‌های با وزن بیشتر و یا داشتن سن فیزیولوژیک بالا، برای تولید گل‌آذین، بذر با کیفیت و تعداد گل-آذین بیشتر مناسب‌تر هستند (Ali et al., 2015; Hussain et al., 2001). این موضوع از آن‌جا مشخص می‌گردد که این سوخ‌ها ساقه گل‌دهنده و گل‌آذین قوتورتری نسبت به سوخ‌های با وزن کم‌تر تولید کردند (جدول ۲). همچنین بذور حاصل از سوخ‌های بزرگ‌تر، پس از آن‌که جمع‌آوری و کشت شدند و تولید ساقه گل‌دهنده کردند، دارای گل‌آذین بزرگ‌تر و نیز تعداد گل‌آذین بیشتری نسبت به بذور سوخ‌های کوچک‌تر بودند. سوخ‌های بزرگ حاصل از بوته‌های با سطح برگ بیشتر و در نتیجه جذب نور بالاتر هستند و با افزایش سطح برگ و جذب نور، تولید آسیمیلات‌ها در گیاه افزایش یافته و اندام‌های ذخیره‌ای توسعه می‌یابند (Samach & Smith, 2013) از طرف دیگر پیازهای با سطح برگ بیشتر و اندازه بوته بزرگ‌تر، تولید ساقه گل‌دهنده بزرگ‌تر و با ارتفاع بیشتر می‌کنند (Shekari et al., 2010).

اندازه سوخ بزرگ‌تر توانایی تولید گیاه بزرگ‌تر را خواهد داشت، به طوری که در مطالعه‌ای روی گیاه زعفران مشخص شد که پیازهای بزرگ‌تر، گیاهان درشت‌تر با تعداد و اندازه برگ بیشتر و با ارتفاع بلندتر تولید کردند (Shekari et al., 2010). (Asaduzzaman et al. (2012). نیز در پژوهش خود عوامل دخیل در افزایش قطر بوته، ارتفاع بوته و ارتفاع ساقه گل‌دهنده را مربوط به داشتن اندوخته غذایی بیشتر، تولید سطح برگ بیشتر و توانایی غذاسازی بالاتر سوخ‌های بزرگ‌تر دانستند. (Morozowska & Hotubowicz (2009). نیز در یک کار تحقیقاتی روی سوخ و بذر پیاز به نتایج مشابهی برای صفات مذکور رسیدند و عامل اصلی برای حصول این نتایج را سن فیزیولوژیک سوخ‌های بزرگ‌تر و واکنش آن‌ها نسبت به عوامل محیطی و نیز اندوخته غذایی بیشتر برای تولید اندام‌های قوی‌تر و با کیفیت‌تر دانستند. همچنین، در تایید این نتیجه می‌توان گفت با افزایش سن فیزیولوژیک گیاه، القای سرمایی برای گل‌انگیزی در گیاه افزایش می‌یابد (Samach & Smith, 2013). از آنجا که تعداد برگ شاخص مناسبی برای تعیین سن فیزیولوژیک گیاه است، به نظر می‌رسد در پیازهای مادری بزرگ‌تر نسبت به پیازهای کوچک‌تر به علت سن فیزیولوژیک گل‌انگیزی افزایش یافته و سبب افزایش تعداد ساقه گل‌دهنده شده است (Aminpoor & mortazavibak, 2004). نتایج آزمایش‌ها روی زعفران نشان داد که افزایش وزن پیاز تاثیر زیادی بر تعداد گل‌ها دارد و همچنین با افزایش وزن بر تعداد گل‌ها افزوده می‌شود. وزن‌های کمتر از لحاظ فیزیولوژیک قدرت تولید گل و یا بلوغ مشابه زعفران‌هایی که از بذر تولید می‌شوند (نیازمند به ۴-۳ سال زمان برای گلدهی هستند) را ندارند (Mashayekhi & Latifi, 1996).

جدول ۲

مقایسه میانگین اثر وزن اولیه سوخ بر روی ارتفاع بوته و ساقه گل‌دهنده، قطر گل‌آذین و گل‌آدین بذری و تعداد گل‌آدین بذری

تعداد گل‌آدین بذری	قطر گل‌آدین بذری (میلیمتر)	قطر گل‌آدین (میلیمتر)	قطر ساقه گل‌دهنده (میلیمتر)	ارتفاع ساقه گل‌دهنده (متری)	ارتفاع بوته (سانتیمتر)		قطر بوته (میلیمتر)	تیمار
					50 روز پس از کاشت	18 روز پس از کاشت		
1/58 ^e	40/45 ^e	16/63 ^f	12/42 ^e	53/58 ^d	10/87 ^e	4/99 ^d	14/65 ^e	<50
2/12 ^d	42/53 ^c	18/68 ^e	13/80 ^d	54/66 ^d	13/25 ^d	5/69 ^{cd}	18/57 ^d	50-75
2/87 ^e	51/34 ^c	19/51 ^d	14/70 ^{cd}	57/37 ^c	14/12 ^d	6/25 ^c	19/47 ^c	75-100
3/17 ^c	53/63 ^b	20/29 ^c	15/53 ^{bc}	58/56 ^{bc}	17/67 ^c	7/12 ^b	20/004 ^b	100-125
4/33 ^b	54/49 ^{ab}	22/69 ^b	16/63 ^b	59/60 ^b	22/42 ^b	7/52 ^b	20/18 ^b	125-150
5/79 ^a	55/26 ^a	24/86 ^a	19/93 ^a	61/47 ^a	25/12 ^a	8/71 ^a	21/27 ^a	150-175

اعداد دارای حرف مشترک تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

تعداد سوخ‌های چند قلو، وزن هزار دانه، وزن خشک گیاهچه، تعداد گیاهچه طبیعی، درصد و ضریب سرعت جوانه‌زنی تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که اثر وزن‌های مختلف سوخ اولیه بر تعداد سوخ‌های چند قلو در ۵۰ و ۷۰ روز پس از کاشت، وزن هزار دانه، وزن خشک گیاهچه، تعداد گیاهچه طبیعی، درصد و ضریب سرعت جوانه‌زنی معنی‌دار بود (جدول ۳).

میانگین مربعات							درجه آزادی	منابع تغییر
ضریب سرعت جوانه زنی	درصد جوانه زنی	تعداد گیاهچه طبیعی	وزن خشک گیاهچه	وزن هزار دانه	چند قلوپی پیاز			
					70 روز پس از کاشت	50 روز پس از کاشت		
0/0001 **	0/07ns	0/158 ^{ns}	0/0002 **	0/13 ^{ns}	0/008 ^{ns}	0/08 ^{ns}	2	بلوک
0/0000005 **	148/12 **	58/73 **	0/00002 **	0/28*	3/88 **	3/95	5	وزن اولیه سوخ
0	0/58	0/39	0/0000002	0/06	0/02	0/04	10	خطا
3/27×10-7	1/35	2/89	2/36	15/41	4/66	6/64	-	CV

جدول ۲

**، * و ns به ترتیب تفاوت معنی دار در سطح احتمال یک درصد، پنج درصد و عدم وجود تفاوت معنی دار.

تجزیه واریانس صفات چند قلوپی پیاز، وزن خشک گیاهچه، تعداد گیاهچه طبیعی، درصد و ضریب سرعت جوانه زنی

بر اساس نتایج به دست آمده تعداد سوخ‌های چند قلو در ۵۰ و ۷۰ روز پس از کاشت و ضریب سرعت جوانه‌زنی در سوخ‌های با وزن ۱۷۵-۱۵۰ گرم اختلاف معنی‌داری با دیگر وزن‌های مورد آزمایش داشت. این در حالی بود که کم‌ترین تعداد چند قلوپی در سوخ‌های با وزن کم‌تر از پنجاه گرم مشاهده شد. بیشترین میزان وزن هزار دانه، وزن خشک گیاهچه و تعداد گیاهچه طبیعی در سوخ‌های با وزن کمتر از پنجاه گرم به دست آمد و بالاترین میزان درصد جوانه‌زنی در سوخ‌های ۱۰۰-۷۵ گرم حاصل شد (جدول ۴).

تصور می‌رود سوخ‌های بزرگ‌تر دارای نقاط رشدی بیشتری باشند و چون دارای ذخیره غذایی بالاتری هستند توانایی آن را دارند که از این نقاط رشد جهت توسعه تغذیه کنند (Gamiely et al., 1990). از طرف دیگر سوخ‌های بزرگ‌تر و یا دارای سن بیشتر نسبت به شرایط محیطی در قیاس با سوخ‌های کوچک‌تر واکنش بیشتری از خود نشان می‌دهند و از نقاط رشدی بیشتری که تحریک به رشد شده‌اند می‌توانند تغذیه کنند (Ali et al., 2015; Hussain et al., 2001). سوخ‌های بزرگ‌تر، تولید ساقه گل‌دهنده و گل‌آذین بیشتر و در نتیجه تعداد بذر بیشتری کردند که این بذرها پس از کاشت، تولید بذریابی با وزن هزار دانه کمتر نسبت به بذرها حاصل از بذور سوخ‌های کوچک‌تر نمودند. این مطلب شاید به نوعی میل بذرها پیازهای بزرگ‌تر را به تولید سوخ نشان دهد. انتظار می‌رود چنین بذریابی در نمو بعدی بذر و جوانه‌زنی در حوله مرطوب نیز تولید گیاهچه‌هایی با وزن خشک کمتری کنند، که نتایج آزمایش حاضر نیز چنین مسئله‌ای را نشان می‌دهد (جدول ۴). از طرف دیگر، این بذور توانایی جذب آب بیشتری دارند و بر اساس دیگر پژوهش‌ها، بذور پیازی که آب بیشتری جذب می‌کنند دارای ضریب سرعت جوانه‌زنی بیشتری خواهند بود (Rahmani & Ghorbani, 2014).

(Mahmud Khokhar (2014) در مطالعات خود به این نکته اشاره داشت که سن و یا قطر سوخ‌ها در کنار عوامل ژنتیکی و محیطی، مهم‌ترین عامل جهت تحریک و توسعه نقاط رشدی در سوخ است. نتایج آزمایش (Khosravi (1997 نشان داد که با افزایش قطر پیاز، وزن خالص بذر کمتر می‌شود. جوانه‌زنی بذور سبک‌تر، کمتر از بذور سنگین‌تر است و به نظر می‌آید که از ۲۴ درصد در پیاز خوراکی تا ۲۵ درصد در هویج متفاوت است (Hampton, 1988).

Ashagrie et al. (2014) در مطالعات خود روی وزن اولیه سوخ مادری و اثر آن روی برخی ویژگی‌های پیاز و بذر به نتایج مشابهی رسیدند. آن‌ها گزارش نمودند که سوخ‌های با وزن اولیه بیشتر، وزن هزار دانه کمتر، ضریب سرعت جوانه‌زنی بیشتر، درصد جوانه‌زنی، تعداد گیاهچه

طبیعی و وزن خشک گیاهچه کمتر داشتند. این محققان دلیل چنین نتایجی را مربوط به بنیه گیاه برای تغذیه گل و میوه و همچنین میزان جذب نور و فتوسنتز دانستند؛ به این ترتیب که گیاهان با وزن سوخ بیشتر تولید بوته‌های بزرگ‌تر می‌کنند و بر روی هم سایه‌اندازی می‌کنند که در نتیجه آن جذب نور کاهش می‌یابد و به دنبال آن میزان فتوسنتز در گیاه تقلیل پیدا می‌کند (Hussaini & Amans, 2000; Ashagrie et al., 2014).

ضریب سرعت جوانه‌زنی	درصد جوانه‌زنی	تعداد گیاهچه طبیعی	وزن خشک گیاهچه (گرم)	وزن هزار دانه (گرم)	چند قلوپی پیاز		تیمار
					70 روز پس از کاشت	50 روز پس از کاشت	
0/0118 ^f	59 ^c	27/5 ^a	0/021 ^a	4/30 ^a	1/29 ^f	1/33 ^f	<50
0/0120 ^e	60/5 ^b	25/5 ^b	0/019 ^c	3/30 ^{ab}	1/83 ^e	1/87 ^e	50-75
0/0121 ^d	65 ^a	22/5 ^c	0/020 ^b	3/76 ^{bc}	2/37 ^d	2/62 ^d	75-100
0/0122 ^c	45 ^f	20/25 ^d	0/015 ^e	2/10 ^{bc}	2/79 ^c	3/12 ^e	100-125
0/0125 ^b	56 ^d	18/28 ^e	0/016 ^d	1/90 ^c	3/92 ^b	3/79 ^b	125-150
0/0130 ^a	52 ^e	15/75 ^f	0/016 ^d	1/73 ^c	4/17 ^a	4/37 ^a	150-175

اعداد دارای حرف مشترک تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

به طور معمول، پیاز خوراکی از بذر حاصل می‌گردد و بنابراین، گل‌دهی و ایجاد دانه و داشتن وزن هزار دانه مناسب از دیدگاه تولید محصول ارزش بالایی دارد. همچنین جهت تولید محصول با کیفیت و داشتن یک مزرعه یک‌دست و مطابق با اصول فنی کشت، نیاز به استفاده از بذور با کیفیت خوب می‌باشد، به طوری که تعداد گیاهچه‌های طبیعی بالاتری حاصل گردد (Ashagrie et al., 2014; Ali et al., 2015). لذا ضرورت معرفی مدلی جهت پیش‌بینی وزن هزار دانه و تعداد گیاهچه طبیعی احساس می‌گردد.

وزن هزار دانه

در مطالعه حاضر شاخص وزن هزار دانه به عنوان متغیر وابسته و شاخص‌های وزن اولیه سوخ، قطر بوته، ارتفاع بوته در ۱۸ و ۵۰ روز پس از کاشت، ارتفاع و قطر ساقه گل‌دهنده، قطر گل‌آذین، چند قلوپی در ۵۰ و ۷۰ روز پس از کاشت، قطر و تعداد گل‌آذین بذری به عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته شدند. نتایج حاصل از تجزیه رگرسیون گام به گام نشان داد که در مرحله اول، ارتفاع ساقه گل‌دهنده با ضریب تبیین ۰/۶۸ اولین عامل اثر گذار بر وزن هزار دانه بود. در مرحله دوم شاخص تعداد گل‌آذین بذری وارد معادله شد و ضریب تبیین به ۰/۷۳ افزایش یافت. نهایتاً در مرحله سوم با وارد شدن صفت قطر گل‌آذین به معادله، تغییرات وزن هزار دانه را به میزان ۰/۷۹ توجیه نمودند (جدول ۵). با توجه به نتایج حاصل از تجزیه رگرسیون گام به گام برای وزن هزار دانه، می‌توان معادله $Y = 35.103 - 0.440X_1 + 1.316X_2 - 0.560X_3$ را جهت پیش‌بینی وزن هزار دانه با ضریب تبیین ۰/۷۹ پیشنهاد نمود. در این معادله Y نشان‌دهنده وزن هزار دانه، X₁ ارتفاع ساقه گل‌دهنده، X₂ تعداد گل‌آذین بذری و X₃ قطر گل‌آذین است. مقایسه مقادیر پیش‌بینی شده وزن هزار دانه بوسیله معادله معرفی شده با مقادیر به دست آمده از

داده‌برداری‌های مزرعه‌ای در شکل ۱ نشان داده شده است. بر اساس ضریب تبیین به دست آمده (۰/۸۰) می‌توان بیان داشت که داده‌های حاصل از اندازه‌گیری مزرعه‌ای و داده‌های حاصل از مدل پیشنهادی برای وزن هزار دانه بسیار به یکدیگر نزدیک بودند. (Ashagrie et al. (2014). نیز در مطالعه خود نشان دادند که پیازهای کوچک‌تر دارای وزن هزار دانه بیشتری هستند. همچنین این پژوهشگران بیان داشتند که با افزایش ارتفاع ساقه گل‌دهنده و قطر گل‌آذین، از میزان وزن هزار دانه کاسته می‌گردد که چنین رویدادی را می‌توان در سوخ‌های بزرگ‌تر مشاهده کرد. (Mahmud Khokhar (2014). نیز در پژوهشی به ارتباط بین تعداد گل‌آذین بذری با وزن هزار دانه اشاره کرد؛ وی بیان داشت که با افزایش تعداد گل‌آذین از میزان وزن هزار دانه کاسته می‌شود.

جدول ۵

تجزیه رگرسیون گام به گام وزن هزار دانه پیاز (متغیر وابسته) با سایر صفات مورد مطالعه از زمان کاشت سوخ اولیه تا انتهای مرحله تولید بذر بوسیله بذور حاصل از سوخ‌های اولیه

مجموع مربعات (SS)	ضریب تبیین (R ²)	خطای استاندارد	عامل تخمین	قطر گل‌آذین	تعداد گل‌آذین بذری	ارتفاع ساقه گل‌دهنده	صفت وارد شده به معادله		ردیف
				X3	X2	X1			
14/93	0/68	0/05	21/370	-	-	- 0/325	X1	ارتفاع ساقه گل‌دهنده	1
0/98	0/73	0/27	31/470	-	0/430	- 0/525	X2	تعداد گل‌آذین بذری	2
1/33	0/79	0/28	35/103	- 0/560	1/316	- 0/440	X3	قطر گل آذین	3

تعداد گیاهچه طبیعی

تعداد گیاهچه طبیعی به عنوان متغیر وابسته و شاخص‌های وزن هزار دانه، وزن اولیه سوخ، قطر بوته، ارتفاع بوته در ۱۸ و ۵۰ روز پس از کاشت، ارتفاع و قطر ساقه گل‌دهنده، قطر گل‌آذین، چندقلویی در ۵۰ و ۷۰ روز پس از کاشت، قطر و تعداد گل‌آذین بذری، وزن خشک گیاهچه، درصد و ضریب سرعت جوانه‌زنی به عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته شدند. تجزیه رگرسیون گام به گام نشان داد که در مرحله اول، وزن اولیه سوخ با ضریب تبیین ۰/۹۸ اولین عامل اثر گذار بر تعداد گیاهچه طبیعی بود (جدول ۶).

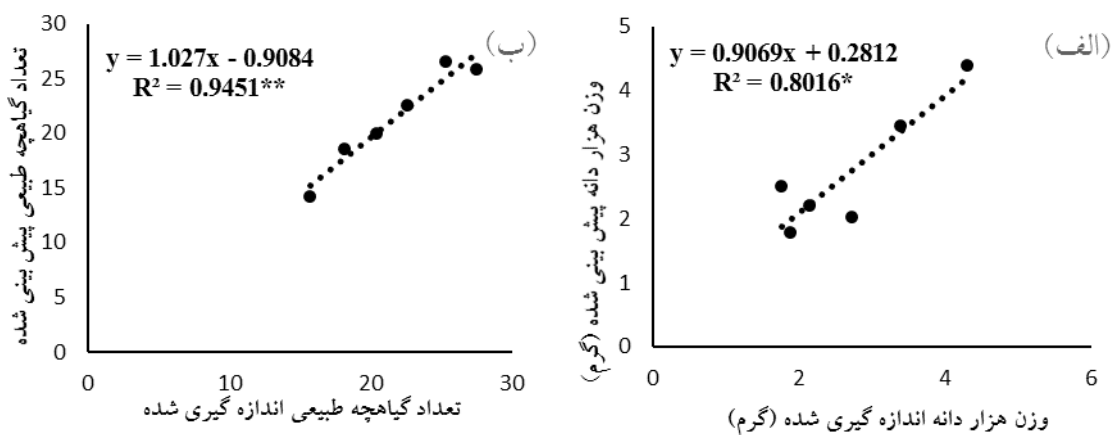
با توجه به نتایج حاصل از تجزیه رگرسیون گام به گام برای تعداد گیاهچه طبیعی، می‌توان معادله $Y = 45.60 - 0.373X1 - 86.50X2 - 0.301X3$ را جهت پیش‌بینی تعداد گیاهچه طبیعی با ضریب تبیین ۰/۹۹ پیشنهاد نمود، که در این معادله Y نشان‌دهنده تعداد گیاهچه طبیعی، X1، وزن اولیه سوخ، X2، ضریب سرعت جوانه‌زنی و X3، ارتفاع ساقه گل‌دهنده است. مقایسه مقادیر پیش‌بینی شده تعداد گیاهچه طبیعی بوسیله معادله معرفی شده با مقادیر به دست آمده از داده‌برداری‌های مزرعه‌ای در شکل ۱ نشان داده شده است. بر اساس ضریب تبیین به دست آمده (۰/۹۴) می‌توان بیان داشت که داده‌های حاصل از اندازه‌گیری مزرعه‌ای و داده‌های حاصل از مدل پیشنهادی برای تعداد گیاهچه طبیعی بسیار بر یکدیگر منطبق بودند و به عنوان یک معادله تجربی با ضریب اطمینان بالا قابل بررسی است.

در پژوهش‌های دیگر نیز به ارتباط بین وزن و اندازه سوخ اولیه، ضریب سرعت جوانه‌زنی و ارتفاع ساقه گل‌دهنده بر کیفیت گیاهچه‌های تولیدی اشاره شده است (Morozowska & Hotubowicz, 2009)؛ در پژوهش (Morozowska & Hotubowicz (2009) آمده است که افزایش ضریب سرعت جوانه‌زنی، کاهش وزن سوخ اولیه و افزایش ارتفاع ساقه گل‌دهنده موجب کاهش تعداد گیاهچه‌های طبیعی می‌گردد.

مرحله	صفت وارد شده به معادله	وزن اولیه سوخ	ضریب سرعت جوانه‌زنی	گلدهنده ارتفاع ساقه	عامل تخمین	خطای استاندارد	ضریب تبیین (R^2)	مجموع مربعات (SS)
1	وزن اولیه سوخ	$-0/470$	-	-	28/688	0/31	0/98	3632/03
2	ضریب سرعت جوانه زنی	$-0/469$	$-78/771$	-	29/630	32/53	0/98	1/87
3	ارتفاع ساقه گلدهنده	$-0/373$	$-86/500$	$-0/301$	45/600	0/18	0/99	0/79

جدول ۶

تجزیه رگرسیون گام به گام تعداد گیاهچه طبیعی (متغیر وابسته) با سایر صفات مورد مطالعه از زمان کاشت سوخ اولیه تا انتهای مرحله بررسی خصوصیات بذور حاصل از کاشت بذره‌های تولید شده بوسیله سوخ‌های اولیه



شکل ۱

مقادیر پیش‌بینی شده و مشاهده شده وزن هزاردانه (الف) و تعداد گیاهچه طبیعی.

نتیجه‌گیری کلی

بر اساس نتایج حاصل از پژوهش حاضر سوخ‌های با وزن اولیه بالا، بوته‌های بزرگ‌تر و تعداد بیشتری ساقه گلدهنده و گل‌آذین تولید کردند که در نتیجه آن بذر بیشتری هم تولید شد. از طرف دیگر، این بذور نسبت به بذور تولید شده بوسیله سوخ‌های با وزن اولیه کمتر از کیفیت کمتری برخوردار بود؛ چرا که دارای وزن خشک گیاهچه و تعداد گیاهچه طبیعی کمتری بودند. از آنجایی که بذر با کیفیت در کشت و کار پیاز خوراکی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است، با توجه به نتایج به دست آمده پیشنهاد می‌شود جهت تولید بذر پیاز از سوخ‌های با وزن ۷۵-۵۰ گرم استفاده شود. همچنین با توجه به انطباق خوب مقادیر وزن هزار دانه و تعداد گیاهچه طبیعی پیش‌بینی شده با مقادیر اندازه‌گیری شده می‌توان از مدل‌های پیشنهادی جهت بررسی شاخص‌های مذکور بهره برد.

- Ali, M.A., Hossain, M.M., Zakaria, M., Naznin, A. & Islam, M.M. (2015). Effect of bulb size on quality seed production of onion in Bangladesh. *International Journal of Agronomy and Agricultural Research*, 6 (4), 174-180.
- Aminpoor, R. & Mortazavibak, A. (2004). Effect of mother bulb size and makeup planting on the qualitative and quantitative of onion seeds (*Allium cepa* L.) var. Texas early grano 502. *Sapling and Seed*, 20 (1), 39- 48. (In Farsi)
- Amirshkari, H., Sorooshzadeh, A., Modares Sanavy, A.M. & Jalali Javaran, M. (2008). Effect of root-zone temperature, corm size, and gibberellin on vegetative growth of saffron (*Crocus sativus* L.). *Journal of Agriculture Science and Natural Resource*, 14 (5), December- January. (In Farsi)
- Asaduzzaman, Mainul, H., Mahmudul, H., Moniruzzaman & Kabir Howlader, M. H. (2012). *Bangladesh Journal of Agricultural Research*, 37 (3), 405- 414.
- Ashagrie, T., Belew, D., Alamerew, S. & Getuchew, Y. (2014). Effect of planting time and mother bulb size on onion (*Allium cepa* L.) seed yield and quality at Koboworeda, Northern Ethiopia. *International Journal of Agricultural Research*, DOI: 10. 3923, 1-11.
- Daneshvar, M.H. (2006). *Nurture vegetable*. Shahid Chamran University of Ahvaz press. (Fourth edition). Ahvaz, Iran. Pp. 461. (In Farsi)
- Ekrami, T. (1980). *Ornamental bulbous plants*. Tehran University Press. Tehran, Iran. Pp. 297. (In Farsi)
- Forotan, M. (1999). *Best conditions of planting, selecting and storing onion*. Agriculture Department of Agriculture Ministry. (In Farsi)
- Gamiely, S., Smittle, D.A. & Mills, H.A. (1990). Onion seed size, weight and elemental content affect germination and bulb yield. *Hort Science*, 25 (5), 522- 523.
- Hampton, J. G. (1988). *Herbage seed production*. *Advances in research and technology of seeds*, 11, 1-28.
- Hassandokht, M.R. (2012). *Technology of vegetable production*. Selseleh Publications. Tehran, Iran. Pp. 576. (In Farsi)
- Hussain, S.W., Ishitaq, M. & Hussain, S.A. (2001). Effect of different bulb size and planting dates on green leaf production of onion (*Allium cepa* L.). *Biological Science*, 1(5), 345-347.
- Hussaini, M.A. & Amans, E.B. (2000). Yield, bulb size distribution and storability of onion (*Allium cepa* L.) under different levels of N fertilization and irrigation regime. *Tropical Agriculture*, 77, 145- 149.
- Khosravi, M. (1997). *Seed ecology* (translated). Ferdowsi University of Mashhad Press. (First edition). Mashhad, Iran. Pp. 182. (In Farsi)
- Kochaki, A. & Sarmadnia, G. (2001). *Physiology of agricultural plants*. (Translated). Jahad Daneshgahi of Mashhad Press. Mashhad, Iran. (Ninth edition). Pp. 400. (In Farsi)
- Mahmud Khokhar, K. (2014). Flowering and seed development in onion. *Open Access Library Journal*, 1: e 1049. <http://dx.doi.org/10.4236/oalib.1101049>.

- Mashayekhi, K. & Latifi, N. (1996). Effect of corm weight on saffron flowering. *Journal of Iran Agricultural Science*, 28 (1), 97- 105. (In Farsi)
- Morozowska, M. & Hotubowicz, R. (2009). Effect of bulb size on selected morphological characteristics of seed stalks, seed yield and quality of onion (*Allium cepa* L.) seeds. *Folia Horticulture*, 21 (1), 27- 38.
- Naseri, M.T. & Tehranifar, A. (1995). *Vegetable seeds production* (Translated). Jahad Daneshgahi of Mashhad Press. Mashhad, Iran. Pp. 300. (In Farsi)
- Peyvast, G.A. (2005). *Olericulture*. Daneshpazir Press, Rasht, Iran. (In Farsi)
- Rahmani, B. & Ghorbani Dehkordi, A. (2014). Effect of priming of ethanol, methanol and citric acid on onion (*Allium cepa* L.) seed germination. *The Second National Conference of medicinal plants and sustainable agriculture*, Hamedan, Iran. (In Farsi)
- Samach, A. & Smith, H.M. (2013). Constraints to obtaining consistent annual yields in perennials. II: Environment and fruit load affect induction of flowering. *Plant Science*, 207, 168- 176.
- Shekari, F., Esmailpoor, B. & Shekari, F. (2010). *The physiology of vegetable crops*. (vol. 2). Zanjan University Press. Zanjan, Iran. Pp. 336. (In Farsi)
- Taiefeh Soltankhani, A.M. (2007). *Onion (planting and harvest)*. Tehran Daneshnegar Press. (First edited). Tehran, Iran. Pp. 120. (In Farsi)

