

اثرهای زمان و فاصله کاشت بر کمیت و کیفیت بذر رقم 'یلو سوئیت اسپانیسی' پیاز (*Allium cepa* L.)

EFFECTS OF PLANTING TIME AND WITHIN-ROW SPACING ON SEED QUANTITY AND QUALITY OF ONION (*ALLIUM CEPA* L. 'YELLOW SWEET SPANISH')

رضا امین پور، احمد مرتضوی بک و احمد جعفری^۲

چکیده

به منظور بررسی اثرهای زمان و فاصله کاشت بر ویژگی های کمی و کیفی بذر پیاز رقم 'یلوسوئیت اسپانیسی'، آزمایشی در دو سال زراعی ۸۳-۱۳۸۱ در مزرعه تحقیقاتی کبوترآباد اصفهان به صورت طرح کرت های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. فاکتور اصلی زمان کاشت در سه سطح (اول آبان، اول اسفند و پایان اسفند) و فاکتور فرعی فاصله بوته روی ردیف در سه سطح (۱۵، ۲۰ و ۳۰ سانتی متر) بود. نتایج نشان داد که در زمان کاشت اول آبان تعداد چتر در متر مربع، تعداد کپسول بارور در چتر و عملکرد دانه، با میانگین حدود ۶۴۰ کیلوگرم در هکتار، در بالاترین سطح بوده و زمان های کاشت اول و پایان اسفند به ترتیب پس از آن قرار گرفتند. بین زمان های کاشت از نظر تعداد دانه در کپسول و وزن هزار دانه تفاوت معنی داری وجود نداشت. همچنین با افزایش فاصله بین بوته ها (از ۱۵ به ۳۰ سانتی متر) عملکرد دانه و تعداد چتر در واحد سطح کاهش یافت، ولی تاثیری روی تعداد دانه در کپسول و وزن هزار دانه نداشت. میانگین تعداد کپسول در چتر در فاصله بین بوته ۱۵ سانتی متری نسبت به دو فاصله دیگر بیشتر شد و بین فاصله های ۲۰ و ۳۰ سانتی متری تفاوت معنی داری دیده نشد. از میان اجزاء عملکرد دانه تعداد کپسول در چتر با ضریب همبستگی ۰/۸۷ و تعداد چتر در واحد سطح با ضریب همبستگی ۰/۸۵ بیشترین همبستگی را با عملکرد دانه نشان دادند و ۸۹٪ از تغییرهای عملکرد دانه را در مدل تخمین عملکرد دانه توجیه نمودند. در بررسی های کیفی بذر، درصد و سرعت تندش در زمان کاشت اول آبان به طور معنی داری بیشتر از دو زمان کاشت دیگر شد اما فاصله بوته روی این دو ویژگی تأثیری نداشت.

واژه های کلیدی: پیاز، زمان کاشت، عملکرد بذر، فاصله بوته، کیفیت بذر.

مقدمه

پیاز خوراکی با نام علمی *Allium cepa* L. گیاهی دو ساله است. سالیانه ۴ تا ۵ هزار هکتار از زمین های زراعی استان اصفهان زیر کشت پیاز می رود که حدود نیمی از این مساحت مربوط به کشت ارقام بهاره پیاز به ویژه رقم 'یلو سوئیت اسپانیسی' می باشد. این رقم در اصفهان برای تولید سوخ، در اسفند کشت شده و اوایل مهر قابل برداشت است و برای تولید بذر، به طور معمول زارعین سوخ های مادری این رقم را پس از گذراندن دوره انبارداری در اسفند می کارند. تولید بذر پیاز کار مشکل و دقیقی بوده و تنها با رعایت مبانی فنی می توان میزان های قابل قبولی بذر تولید نمود (۱).

بهترین زمان کاشت باعث رسیدن به بیشترین عملکرد محصول می شود (۴). در مورد پیاز، تاریخ کاشت به علت تاثیر بر اندازه گیاه، جلوگیری از سرمازدگی در زمستان و تأمین سرما برای گل انگیزی اهمیت دارد (۱، ۱۵) به طوری که نتایج برخی آزمایش ها نشان داده که در زمان کاشت مناسب، تعداد ساقه های گل دهنده و تعداد گل های موجود در هر گل آذین (چتر) افزوده می گردد (۳، ۸). از سوی دیگر زمان کاشت مناسب سبب می شود که گرده افشانی نیز با هوای مساعد همزمان شود (۱۴). فرقالی^۱ (۸) در آزمایشی دوساله در مصر روی رقم 'گیزا'^۲، با بررسی اثر سه زمان کاشت به ترتیب اول سپتامبر، اول اکتبر و اول نوامبر، گزارش کرد که در زمان های نوامبر و اکتبر نسبت به سپتامبر، به طور معنی داری تعداد چتر در گیاه و تعداد کپسول در چتر افزایش یافت. مالیک و همکاران^۳ (۱۰) با بررسی اثر زمان های کاشت ۱۵ اکتبر، ۳۰ اکتبر و ۱۵ نوامبر بر عملکرد بذر پیاز در منطقه هاریانای هندوستان، گزارش کردند که بیشترین عملکرد بذر با کیفیت تندش برتر در زمان کاشت اول به دست می آید.

از عوامل مهم دیگری که تاثیر بسزایی بر عملکرد دارد تراکم بوته است به طوری که در تراکم مطلوب، عوامل محیطی مثل آب، هوا، نور و خاک به نحو مناسب تری در اختیار گیاه قرار می گیرند و در عین حال رقابت های بین بوته ای به کمترین میزان می رسد. نتایج آزمایش ها در نواحی مختلف جهان گویای تاثیر زیاد فاصله بوته ها بر عملکرد بذر پیاز و لزوم تعیین فاصله مناسب در منطقه مورد کاشت هر رقم می باشد (۲، ۳، ۹، ۱۱، ۱۲). در آزمایشی در هندوستان از بین فاصله های ۲۰، ۳۵ و ۵۰ سانتی متری، فاصله ۲۰ سانتی متری عملکرد بذری بیشتری داشت (۱۳). در آزمایش دیگری در اصفهان روی رقم پائیزه 'تگاس ارلی گرانو ۰۲'، با بررسی اثرهای سه فاصله بین بوته ای ۱۵، ۲۵ و ۳۵ سانتی متری، با فاصله بین ردیفی ۵۰ سانتی متری، گزارش شد که با کاهش فاصله بین بوته ها عملکرد بذری، تعداد چتر در واحد سطح و تعداد دانه در کپسول به طور معنی داری افزایش می یابد (۲).

هدف از این آزمایش بررسی اثرهای تاریخ کاشت و فاصله بین بوته ها روی ردیف، بر عملکرد، اجزاء عملکرد و تندش بذر پیاز 'یلوسوئیت اسپانیش'^۴ بود.

مواد و روش ها

آزمایش ها در دو سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱ و ۸۳-۱۳۸۲ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کبوترآباد اصفهان انجام شد. میانگین بارش و دمای سالانه در این منطقه به ترتیب حدود ۱۱۰ میلی متر و ۱۴/۹ درجه سانتی گراد می باشد. زمین های مورد کاشت در سال پس از آزمایش، آیش بود. برخی از ویژگی های فیزیکوشیمیایی خاک مزرعه، تا عمق ۳۰ سانتی متری در جدول ۱ آمده است. در این آزمایش به دلیل بالا بودن مقادیر فسفر و پتاسیم در خاک نیازی به استفاده از کودهای فسفره و پتاسه نبود. پیش از کاشت و در طول دوره داشت کود نیتروژنه به میزان ۵۰۰ کیلوگرم اوره در هکتار در سه بخش مساوی به ترتیب هنگام کاشت، شروع پیدایش ساقه گل دهنده و اواخر رشد رویشی ساقه گل دهنده (پیش از پیدایش چترها) استفاده شد.

آزمایش ها به صورت طرح کرت های خرد شده در قالب بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. فاکتور اصلی شامل سه سطح زمان کاشت به ترتیب اول آبان، اول اسفند و پایان اسفند و فاکتور فرعی شامل سه فاصله بوته روی ردیف به ترتیب ۱۵، ۲۰ و ۳۰ سانتی متر بود. پیش از کاشت، سوخ های مادری مناسب به قطرهای دستکم ۵ و حداکثر ۷ سانتی متر از رقم بهاره 'یلوسوئیت اسپانیش'^۴ انتخاب شدند. هر کرت شامل ۴ خط

کاشت به طول ۴ متر و فواصل بین ردیف ۵۰ سانتی متری بود و فاصله بین کرت های نزدیک، یک متر در نظر گرفته شد. در طول دوره داشت عملیات مبارزه با علف های هرز به صورت دستی و مبارزه با آفات با سمپاشی در مواقع لازم انجام شد. برای انجام گرده افشانی از زنبور عسل به نسبت دستکم ۱۰ عدد کندو برای هر هکتار استفاده شد (۱۶). برای تعیین ارتفاع گیاهان، در زمان بالغی میانگین ارتفاع ۵ گیاه به طور تصادفی از وسط هر کرت اندازه گیری شد. برداشت دستی در زمانی که کپسول های ۲۵ تا ۳۰٪ چترها شروع به باز شدن نمودند، انجام شد و هر گل آذین همراه با ۱۵ سانتی متر از ساقه گل دهنده برداشت شد. پس از خشک شدن قسمت های برداشت شده، بوجاری بذر با غربال دستی در آزمایشگاه، صورت گرفت (۱).

جدول ۱- ویژگی های فیزیکوشیمیایی خاک مزرعه آزمایشی.

Table 1. Soil physicochemical properties of experimental field.

Year	Sand (%)	Silt (%)	Clay (%)	EC (ds/m)	pH	N (%)	P (mg kg ⁻¹)	K (mg kg ⁻¹)
2002-3	16	50	34	2.4	7.7	0.1	24	325
2003-4	16	50	34	2.4	7.7	0.1	26	330

برای شمارش تعداد چتر و تعیین عملکرد دانه در واحد سطح، پس از حذف حاشیه ها نمونه گیری از مساحت ۲ مترمربع از وسط هر کرت انجام شد و برای تعیین تعداد کپسول بارور در چتر، تعداد دانه در کپسول و وزن هزار دانه، از ۱۰ گیاه به طور تصادفی از سطح برداشت هر کرت نمونه گیری شد. درصد و سرعت تندش بذور در آزمایش های استاندارد تندش مشخص شد. بدین منظور، ابتدا بذرهای تکرارهای هر تیمار آمیخته شده و سپس چهار نمونه صدتایی گزینش و به عنوان ۴ تکرار در پتری دیش های گندزدایی شده بین دو کاغذ صافی در ژرمیناتور با دمای ۲۰ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی دستکم ۸۵٪ قرار گرفتند. شمارش بذرهای تندیده از روز ششم آغاز و هر دو روز یک بار تکرار شد و روز دوازدهم پایان یافت. در روز دوازدهم درصد تندش محاسبه و سرعت تندش نیز بر اساس فرمول زیر محاسبه شد (۷):

$$\text{سرعت تندش} = \frac{\text{تعداد بذر تندیده}}{\text{تعداد روز تا اولین شمارش}} + \dots + \frac{\text{تعداد بذر تندیده}}{\text{تعداد روز تا آخرین شمارش}}$$

تبدیل درصد تندش تیمارها به توزیع نرمال با استفاده از رابطه $\sqrt{X} \text{ Arc sin}$ انجام شد و در پایان نتایج به دست آمده از آزمایش مورد تجزیه آماری قرار گرفت.

نتایج و بحث

بررسی عملکرد دانه و ارتفاع گیاه

نتایج تجزیه واریانس مرکب عملکرد و اجزاء عملکرد دانه نشان داد که اثر زمان کاشت بر عملکرد دانه، تعداد چتر در واحد سطح و تعداد کپسول بارور در چتر معنی دار شده ولی بر تعداد دانه در کپسول و وزن هزار دانه اثر معنی داری نداشته است.

عملکرد دانه در زمان کاشت اول (اول آبان) بیشتر از زمان های کاشت دوم و سوم (به ترتیب اول و پایان اسفند) شد و کمترین عملکرد در تاریخ کاشت سوم به دست آمد (جدول ۲). روند تغییرهای تعداد چتر در واحد سطح و تعداد کپسول در چتر نیز در میان تیمارهای تاریخ کاشت، مشابه تغییرهای عملکرد دانه بود به طوری که

بیشترین و کمترین تعداد چتر در واحد سطح و تعداد کپسول در چتر به ترتیب در زمان های کاشت اول و سوم به دست آمد که همین می تواند دلیل تغییرهای عملکرد دانه باشد. اما مقایسه میانگین های تعداد دانه در کپسول و وزن هزار دانه بین سطوح زمان کاشت تفاوت معنی داری نشان نداد.

جدول ۲- اثرهای زمان کاشت بر عملکرد و اجزاء عملکرد دانه.

Table 2. Effects of of planting times on seed yield and yield components.

تاریخ کاشت Planting date	عملکرد دانه Seed yield (kg ha ⁻¹)	تعداد چتر در مترمربع Umbels per square meter	تعداد کپسول در چتر Capsules per umbel	تعداد دانه در کپسول Seeds per capsule	وزن هزار دانه 1000 seeds weight (g)
23 Oct. (اول آبان)	644.3a [†]	42.5a	185.5a	2.4a	3.64a
20 Feb. (اول اسفند)	385.3b	36.9b	111.9b	2.5a	3.56a
5 Mar. (پایان اسفند)	290.7c	31.1c	94.5c	2.5a	3.60a

† In each column, means followed by the same letters are not significantly different at 5% level of probability (Duncan's multiple range test).

† در هر ستون میانگین ها با حروف مشابه از نظر آماری در سطح ۵٪ دارای تفاوت معنی دار نیستند (آزمون چند دامنه ای دانکن).

اثر فاصله بوته روی ردیف بر عملکرد دانه، تعداد چتر در مترمربع و تعداد کپسول در چتر در سطح ۱٪ معنی دار گردید. با افزایش فاصله بوته ها عملکرد کاهش می یابد. تغییرهای میانگین تعداد چتر در مترمربع و تعداد کپسول در چتر بین فواصل بوته، روندی مشابه عملکرد دانه را نشان داد (جدول ۳). البته میانگین تعداد کپسول در چتر در فاصله های ۲۰ و ۳۰ سانتی متری در یک سطح آماری قرار گرفت. اما تغییرهای میانگین های تعداد دانه در کپسول و وزن هزار دانه بین فواصل بوته، معنی دار نشد. چنان که مشاهده می شود در این آزمایش با افزایش فاصله بوته از ۱۵ سانتی متر، تعداد چتر در واحد سطح و نیز تعداد کپسول بارور در هر چتر کاهش یافته و به این دلیل سبب کاهش عملکرد گردیده است.

جدول ۳- اثرهای فاصله بوته بر عملکرد و اجزاء عملکرد دانه.

Table 3. Effects of plant space on seed yield and yield components.

فاصله بوته Plant space (cm)	عملکرد دانه Seed yield (kg ha ⁻¹)	تعداد چتر در مترمربع Umbels per square meter	تعداد کپسول در چتر Capsules per umbel	تعداد دانه در کپسول Seeds per capsule	وزن هزار دانه 1000 seeds weight (g)
15	571.0a [†]	43.3a	147.9a	2.6a	3.63a
20	420.6b	36.8b	125.6b	2.4a	3.58a
30	328.6c	30.3c	118.5b	2.4a	3.59a

† In each column, means followed by the same letters are not significantly different at 5% level of probability (Duncan's multiple range test).

† در هر ستون میانگین ها با حروف مشابه از نظر آماری در سطح ۵٪ دارای تفاوت معنی دار نیستند (آزمون چند دامنه ای دانکن).

برهمکنش زمان کاشت فاصله بین بوته ها برای عملکرد دانه معنی دار نشد بنابراین، این دو ویژگی جدایی از هم عمل می کنند. برهمکنش سال نیز در هر یک از فاکتورهای آزمایش برای عملکرد دانه معنی دار نشد، بدین معنی که تأثیر فاصله بین بوته ها و زمان کاشت جدایی از سال می باشد. به بیانی دیگر، در تجزیه های جداگانه هر سال نیز بیشترین عملکرد دانه، مربوط به زمان کاشت اول آبان و فاصله بین بوته ۱۵ سانتی متری بود.

میکولیس و همکاران^۱ (۱۱) در ایتالیا نتیجه گرفتند، که بین زمان های کاشت نوامبر و فوریه با تراکم های ۱۴/۲۸، ۷/۲۴ و ۴/۷۶ بوته در مترمربع، زمان کاشت فوریه با تراکم ۱۴/۲۸ بوته در مترمربع نسبت به سایر تیمارها عملکرد بالاتری داشته است. در آزمایش فرقالی (۸) بیشترین عملکرد بذر و وزن هزار دانه در زمان کاشت نوامبر به دست آمد و در زمان های نوامبر و اکتبر نسبت به سپتامبر، تعداد چتر در گیاه و تعداد کپسول در چتر به طور معنی داری افزایش یافت. که نتایج هر دو آزمایش بر عکس یافته های این پژوهش می باشد، به عبارتی زمان های دیرتر اثر مثبت داشته اند. به هر صورت با توجه به شرایط آب و هوایی و نوع رقم مورد استفاده، زمان کاشت مناسب هر منطقه همسو می باشد.

امین پور و مرتضوی (۳) در آزمایشی روی رقم پائیزه 'تگزاس ارلی گرانو ۰۲' در اصفهان، با بررسی چهار زمان کاشت اول مهر، ۱۵ مهر، پایان مهر و ۱۵ آبان و سه فاصله بوته روی ردیف به ترتیب ۱۰، ۲۰ و ۳۰ سانتی متر، گزارش نمودند که بیشترین عملکرد بذر، تعداد چتر در واحد سطح و تعداد کپسول در چتر در دو زمان کاشت اول به دست آمد و با افزایش فاصله بوته عملکرد دانه و تعداد چتر به دلیل کاهش تعداد بوته در واحد سطح کاهش یافت که با نتایج این پژوهش همسو می باشد.

در آزمایشی در هندوستان پیازهای مادری رقم 'پانتا رد' که در فاصله های بوته ۱۰ تا ۴۰ سانتی متری و فاصله ردیف ۳۰ سانتی متری به فاصله های زمانی ۲ هفته بین اول اکتبر و دوازدهم نوامبر کاشته شدند، عملکرد بذر کل در دو تاریخ اول در فاصله بوته ۱۰ سانتی متری بیشتر شد ولی عملکرد بذر تک بوته در فاصله ۴۰ سانتی متری زیادتیر شد و فواصل نزدیک و کاشت دیرتر تعداد چتر در گیاه را کاهش داد (۱۷) که با نتایج این آزمایش مطابقت دارد. اما در آزمایش دیگری در هندوستان با همین تراکمها و زمان های کاشت ۱، ۱۵ و ۳۰ نوامبر فاصله ۱۰*۳۰ سانتی متری و زمان کاشت ۱۵ نوامبر، عملکرد بذری بیشتری از سایر تیمارها دارا بود (۱۸).

برای تعیین سهم اجزاء عملکرد دانه در عملکرد دانه، از رگرسیون قدم به قدم استفاده شد. جدول ۴ نشان می دهد که مهمترین اجزاء عملکرد دانه که در سطح احتمال ۱٪ تغییرهای عملکرد دانه را در این آزمایش توجیه کرده اند، تعداد چتر در واحد سطح و تعداد کپسول در چتر می باشد. تعداد کپسول در چتر مهمترین جزیی است که در تعیین میزان عملکرد دانه سهیم بوده به طوری که به تنهایی حدود ۷۶٪ از تغییرهای عملکرد دانه را در میان تیمارهای آزمایش توجیه کرده است. در آزمایش حاضر دو جزء دیگر عملکرد یعنی تعداد دانه در کپسول و وزن هزار دانه وارد مدل تخمینی عملکرد دانه نشدند.

با توجه به نتایج این آزمایش و آزمایش های ذکر شده (۳، ۸) به نظر می رسد که به احتمال زمان کاشت و فاصله بوته مناسب، بیشتر از راه افزایش تعداد چتر در واحد سطح و تعداد کپسول بارور در هر چتر سبب افزایش عملکرد دانه می شود. به طوری که در کاشت پاییزه به دلیل افزایش رشد و تأمین مناسبتر نیاز سرمایی گیاهان، مریستم های روی صفحه پایگاهی به تعداد بیشتر و کامل تری فعال شده اند و تعداد گل آذین و گل های هر گل آذین افزایش یافته است. همچنین در کاشت پائیزه از آنجا که گیاه طول دوره رشد بیشتری داشته، فرصت کافی برای ساخت و انتقال مواد فتوسنتزی زیادتیر برای عملکرد بذری بیشتر نیز خواهد داشت چنانکه مبلی و

همکاران (۵) در آزمایشی روی پیازهای بومی ایران با بررسی نقش ویژگی های مختلف در افزایش عملکرد بذر، گزارش نمودند که عملکرد بذر همبستگی مثبت و معنی داری با شمار روز تا پیدایش گل آذین ها و نیز شمار روز تا گلدهی و رسیدن بذر دارد.

جدول ۴- مدل تخمین عملکرد دانه و سهم اجزاء عملکرد در آن.

Table 4. Estimating model of seed yield and contribution of yield components in seed yield.

Model مدل	R ²
SY [†] = -294.24 + 11.12 (X ₁) + 2.49 (X ₂)	0.89 ^{††}
Yield components (اجزاء عملکرد)	Partial R ²
X ₁ = Umbels per square meter (تعداد چتر در مترمربع)	0.13 ^{††}
X ₂ = Capsules per umbel (تعداد کپسول در چتر)	0.76 ^{††}

† SY: Seed yield عملکرد دانه †† Significant at 1% level %۱ معنی دار در سطح

با کاهش فاصله بین بوته ها نه تنها تعداد چتر در واحد سطح به دلیل افزایش تراکم گیاهان، افزایش یافت، بلکه از آنجا که تأثیر وجود حشرات گرده افشان در افزایش گل های بارور هر چتر و میزان بذر تولید شده مشخص می باشد (۴)، به احتمال، علت افزایش تعداد گلچه های تلقیح شده در فاصله بوته کمتر، جذابیت بیشتر حشرات گرده افشان به گل آذین های متراکم تر، نسبت به گل آذین های پراکنده در فاصله بوته بیشتر، می باشد. بررسی ضریب های همبستگی میان اجزاء عملکرد دانه با عملکرد دانه نشان داد که همبستگی تعداد چتر در واحد سطح و تعداد کپسول بارور در چتر با عملکرد دانه به ترتیب با ضریب ها ۰/۸۵ و ۰/۸۷ معنی دار گردید. همچنین همبستگی وزن هزار دانه با عملکرد دانه با ضریب ۰/۳۹ معنی دار شد.

بررسی درصد و سرعت تندش

نتایج تجزیه واریانس درصد و سرعت تندش بذر نشان داد که زمان های کاشت تأثیر معنی داری، بر درصد و سرعت تندش بذر داشتند. به طوری که در تاریخ کاشت اول آبان نسبت به زمان های کاشت اسفند، درصد و سرعت تندش بذر، افزایش معنی داری یافت و بین زمان های کاشت اسفند تفاوت معنی داری وجود نداشت (جدول ۵). در آزمایشی دیگر تأثیر چهار زمان کاشت پاییزه (اول مهر تا ۱۵ آبان به فاصله های ۱۵ روزه) و فاصله های بین بوته ای ۱۰، ۲۰ و ۳۰ سانتی متری بر درصد و سرعت تندش بذر رقم پائیزه 'تگزاس ارلی گرانو' در اصفهان بررسی شد که تیمارهای زمان کاشت تأثیری بر درصد تندش بذر نداشتند اما سرعت تندش بذر تولید شده در دو زمان کاشت اول و پانزدهم مهر به طور معنی داری بیشتر از زمان های کاشت پایان مهر و پانزدهم آبان شد (۳).

به نظر می رسد در کاشت پاییزه نسبت به زمان های کاشت اسفند، به دلیل افزایش طول دوره رشد گیاهان، مواد فتوسنتزی بیشتری برای تولید بذر زیاده تر و کامل تر تولید شده باشد به طوری که در زمان کاشت آبان با وجود معنی دار نشدن افزایش وزن هزار دانه نسبت به دو زمان کاشت دیگر (جدول ۲)، بذرها کیفیت بالاتری تولید شده اند چنان که درصد و سرعت تندش بذر در این زمان افزایش یافته است.

فاصله های بین بوته ای بررسی شده در این آزمایش اثر معنی داری بر درصد و سرعت تندش بذر نگذاشتند. در آزمایشی در اصفهان افزایش فاصله بوته از ۱۵ به ۳۵ سانتی متر (با فاصله های بین ردیفی ۵۰، ۶۰ و ۷۰ سانتی متری) تأثیر معنی داری بر درصد و سرعت تندش بذر رقم 'تگزاس ارلی گرانو' نگذاشت (۲). همچنین در آزمایشی که تیمارهای زمان کاشت و فاصله های بین بوته ای ۱۰، ۲۰ و ۳۰ سانتی متری بر تندش بذر رقم 'تگزاس ارلی گرانو' در اصفهان بررسی گردید، تیمارهای فاصله بوته تأثیر معنی داری بر درصد و سرعت تندش بذر نگذاشتند (۳) که نتایج این آزمایش پژوهش های پیشین را تأیید می کند ولی نوری مقدم و عسگری (۶) با بررسی اثرهای چهار فاصله بوته روی ردیف (۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ سانتی متری با فاصله های ردیف ۶۲/۵ سانتی متری) بر عملکرد بذر پیاز 'فرمز آذرشهر' گزارش کردند که در فاصله های بوته ۱۰ و ۱۵ سانتی متری نسبت به فاصله های ۲۰ و ۲۵ سانتی متری، زیوایی بذر افزایش یافت.

جدول ۵- اثر زمان کاشت بر درصد و سرعت تندش بذر.

Table 5. Effects of planting date on percent and rate of seed germination.

تاریخ کاشت Planting date	درصد تندش Germination percentage	سرعت تندش Germination rate
23 Oct. (اول آبان)	80.2a [†]	10.8a
20 Feb. (اول اسفند)	71.3b	9.1b
5 Mar. (پایان اسفند)	69.5b	8.8b

† In each column, means followed by the same letters are not significantly different at 5% level of probability (Duncan's multiple range test).

† در هر ستون میانگین ها با حروف مشابه از نظر آماری در سطح ۵٪ دارای تفاوت معنی دار نیستند (آزمون چند دامنه ای دانکن).

به طور خلاصه، نتایج این آزمایش نشان می دهد که برای رسیدن به بیشترین و مطلوب ترین عملکرد بذری پیاز بهاره 'یلوسوئیت اسپانیش' در اصفهان، زمان کاشت اول آبان (پاییزه) و فاصله بین بوته ای ۱۵ سانتی متر روی ردیف، نسبت به کاشت در اسفند ماه و فاصله های بین بوته ای بیشتر، مناسب تر می باشد.

سپاسگزاری

بدینوسیله از آقای دکتر مصطفی مبلی به خاطر راهنمایی های ارزشمندشان، همچنین از همکاران گرامی در بخش تحقیقات سیب زمینی و پیاز موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر به ویژه آقای دکتر محسن خدای و آقای مهندس بهرام رستم فرودی که در اجرای این آزمایش کمک نموده اند، تشکر و قدردانی می شود.

REFERENCES

منابع

- ۱- امین پور، ر. و ا. جعفری. ۱۳۷۸. اصول و مبانی تولید بذر پیاز. سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان. ۶۰ ص.
- ۲- امین پور، ر. و ا. مرتضوی بک. ۱۳۸۳. اثرهای اندازه پیاز مادری و آرایش کاشت بر کمیت و کیفیت بذر پیاز (*Allium cepa* L.) رقم تگزاس ارلی گرانو ۵۰۲. نهال و بذر ۳۹-۴۸: ۲۰.
- ۳- امین پور، ر. و ا. مرتضوی بک. ۱۳۸۳. اثرهای تاریخ و فاصله کاشت بر عملکرد و جوانه زنی بذر پیاز (*Allium cepa* L.) رقم تگزاس ارلی گرانو ۵۰۲. پژوهش و سازندگی ۶۴-۶۹: ۱۷.
- ۴- سیدابراهیمی، س.، م. مبلی، ر. عبادی و ع. رضایی. ۱۳۸۳. اثر گرده افشانی بر کمیت و کیفیت بذر ده رقم پیاز انتخاب شده در اصفهان. مجله علوم و فنون باغبانی ایران ۳۳-۴۶: ۵.
- ۵- مبلی، م.، ا. دهداری، ع. رضایی و ا. مرتضوی بک. ۱۳۸۱. بررسی تولید بذر و تأثیر اندازه سوخ مادری بر ویژگی های زایشی در برخی از پیازه های بومی ایران. مجله علوم و فنون باغبانی ایران ۱-۱۲: ۳.
- ۶- نوری مقدم، ر. و. و. عسگری. ۱۳۷۸. بررسی و تعیین مناسب ترین اندازه پیاز با تغییر در فاصله بوته در دو فصل زراعی (بهار و پاییز) جهت تولید بذر پیاز قرمز آذرشهر. گزارش نهائی بخش تحقیقات سیب زمینی، پیاز و حبوبات آبی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، کرج. ۳۱ ص.
7. Agrawal, R.L. 1982. Seed Technology. New Delhi, India. 685 p.
8. Farghali, M.A. 1995. Effect of planting date and clipping of mother-bulb on seed yield of onion under Assiut conditions. Assiut J. Agr. Sci. 26:81-91.
9. Lal, S., Y.S. Malik and V.C. Pandey. 1987. Effect of bulb size and spacing on seed production of onion. Haryana J. Hort. Sci. 16:264-268.
10. Malic, Y.S., B.K. Nehra and N. Singh. 1999. Effect of planting time, bulb cut and pinching of bolt treatments on yield and quality of onion seed. Veget. Sci. 26:143-145.
11. Miccolis, V., N. Calabrese and V.V. Bianco. 1985. The effect of plant density and bulb planting time on seed production in onion. Hort. Abst. 55:345.
12. Orłowski, M. 1975. The effect of spacing on onion seed yield. Hort. Abst. 45:569.
13. Pall, R. and D.S. Padda. 1972. Effect of nitrogen, plant spacing and size of mother bulb on growth and yield of seed crop of onion (*Allium cepa* L.). Indian J. Hort. 29:185-189.
14. Peters, R. 1990. Seed production in onions and some other *Allium* species. In: H.D. Rabinowitch and J.L. Brewster (eds.). Onions and Allied Crops. Vol. I. CRC Press, Boca Raton, Florida, U.S.A. 161-176.
15. Richwine, P.A. 1990. Effect of fall planting date on bulb yield of sweet winter onion in the rolling plains of Texas. HortScience. 25:981-986.
16. Shasha'a, N.S., W.P. Nye and W.T. Campbell. 1973. Path coefficient analysis of correlation between honeybee activity and seed yield in *Allium cepa* L.J. Amer. Soc. Hort. Sci. 98:341-345.
17. Singh, M.P., S.V. Rathors and I.L. Mangla. 1974. Effect of spacing and date of planting on the growth and seed yield of onion (*Allium cepa* L.). Haryana J. Hort. Sci. 3:8-11.
18. Singh, G.P. and R.K. Singh. 1984. Effect of spacing and planting time on seed production in onion. South Indian Hort. 32:284-287.