به‌زراعی کشاورزی
دوره ۲۱ ■ شماره ۱ ■ بهار ۱۳۹۸
صفحه‌های ۵۹-۴۳

تأثیر پوشش‌دار کردن بذر با مکمل‌های کود آلی بر سبزشدن و رشد گیاهچه چغندرقند

سلیم فرزانه[1*]، محمد شاملوئیان[2]، رئوف سید شریفی[3]، شهرام خدادادی[4]

۱. استادیار، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
۲. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
۳. استاد، گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران.
۴. محقق پژوهشی، مؤسسه اصلاح و تهیه بذر چغندرقند، سازمان تحقیقات، ترویج و آموزش کشاورزی، کرج، ایران.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۷/۰۶/۳۰ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۷/۰۹/۲۷

چکیده

این تحقیق به‌منظور بررسی تأثیر پوشش بذر با مکمل‌های کود آلی تپروسین، کادوستیم و زاگرت بر سبزشدن و رشد گیاهچه چغندرقند انجام گرفت. آزمایش در سال ۱۳۹۵ در دانشگاه محقق اردبیلی تحت شرایط گلخانه‌ای به‌صورت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. فاکتورهای آزمایش شامل شست‌وشوی بذر (شست‌وشو و بدون شست‌وشو)، هیبرید (شکوفا و پارس) و مقادیر مختلف فرآورده‌های تپروسین، کادوستیم و زاگرت به‌همراه تیمار شاهد و تیمار چسب می‌باشند. نتایج نشان داد که تیمار شست‌وشوی بذر موجب افزایش درصد سبزشدن، سرعت سبزشدن و درصد استقرار بوته و کاهش زمان تا ۱۰ و ۹۰ درصد سبزشدن گردید. تیمارهای پوشش‌دار کردن بذر با ۲۰ و ۳۰ میلی‌لیتر زاگرت در هر کیلوگرم بذر، به‌ترتیب با ۹۵ و ۹۴/۱۶ درصد سبزشدن نسبت به دیگر تیمارها برتری داشتند. درصد استقرار بوته در هیبرید پارس بیش‌تر از هیبرید شکوفا بود. در بین تیمارهای مختلف پوشش بذر، تیمار پوشش بذر با زاگرت نسبت به دیگر تیمارها از بیش‌ترین مقدار سطح برگ و وزن خشک ریشه و برگ برخوردار بود. به‌طورکلی در این تحقیق پوشش‌دار کردن بذر با تپروسین و زاگرت باعث بهبود رشد گیاهچه و افزایش درصد استقرار بوته شد.

کلیدواژه‌ها: استقرار بوته، سرعت سبزشدن، سطح برگ، شست‌وشوی بذر چغندرقند، وزن خشک گیاهچه.

مقدمه

چغندرقند (*Beta vulgaris* L.) یک گیاه دوساله است و با

* نویسنده مسئول Email: salimfarzaneh@yahoo.com

وجود این‌که محصول ریشه آن برای تولید شکر تنها در یک فصل زراعی و در سال اول رشد می‌کند، برای تولید بذر، به سال دوم و سپری کردن یک دوره دماهای پایین (ورنالیزاسیون) نیاز دارد (Kockelmann *et al*., 2011). اصلاح و تولید بذر چغندرقند در ایران سابقه طولانی دارد. به‌دلیل شرایط آب‌وهوایی مناسب استان اردبیل، بذر تجارتی این محصول استراتژیک در منطقه اردبیل تولید می‌شود، به‌طوری‌که تولید بذر تجارتی جزو عمده و مهم‌ترین محصولات منطقه به‌شمار می‌رود و به‌منظور تهیه بذر ۳۵ کارخانه قند، سالانه هزار تن بذر (خام) چغندرقند در منطقه مذکور تولید می‌شود (Farzaneh, 2008).

در چغندرقند، به‌خاطر نامحدود بودن رشد زایشی، دوره گل‌دهی معمولاً ۵۰-۳۵ روز طول می‌کشد بنابراین، توده بذر تشکیل شده و برداشت‌شده معمولاً ترکیبی نامتجانس از میوه‌هایی با اندازه‌هایی متفاوت، درجه‌های مختلف از رسیدگی، سرعت جوانه‌زنی، غلظت عناصر بازدارنده جوانه‌زنی در پوسته، سرعت سبزشدن، و سایر خصوصیات مربوط به بذر می‌باشد که موجب نوسانات بیش‌تر در جوانه‌زنی و سبزشدن می‌گردد و این موضوع یکی از مشکلات عمده در زراعت چغندرقند می‌باشد (Farzaneh, 2008). خوشبختانه در چغندرقند مواد بازدارنده جوانه‌زنی قابل شست‌وشو می‌باشند (Junttila, 1976) و به‌همین دلیل شست‌وشوی بذر چغندرقند موجب تسریع در جوانه‌زنی می‌شود (Kockelmann & Meyer, 2006).

روش‌های مختلفی برای اطمینان از کارکرد بالای بذر مورد استفاده قرار می‌گیرند و اکثر آنها کاربرد تجاری دارند. یکی از مفیدترین روش‌های بهبود بذر در چغندرقند پوشش‌دار کردن[1] بذر است. در بذرهای پوشش‌دار، سرعت جوانه‌زنی، سبزشدن و قدرت استقرار گیاه افزایش‌یافته و دستیابی به تراکم مطلوب بوته در مزرعه را مقدور می‌سازد (Flangan, 2002). مطالعه پوشش‌دار کردن بذرها از نظر اقتصادی و کارایی نیز بسیار مورد توجه است (Pedrini *et al*., 2017). Mahdavi (2014) در تحقیقات خود بر روی بذر چغندرقند گزارش کرد که پوشش و حبه‌دار کردن بذر با مواد شیمیایی (اتیلن، اسید جیبرلیک، اسید سالسیلیک) و باکتری‌های محرک رشد گیاه باعث بهبود سرعت و درصد سبز کردن و رشد گیاهچه چغندرقند شدند و بذرهای پوشش‌دار شده نسبت به بذرهای حبه‌دار و شاهد سریع‌تر سبزشده و زودتر استقرار یافتند. Mirzaei *et al*. (1999) در بررسی اثر روکش‌دار کردن بذر چغندرقند با ترکیبات مختلف ثابت کردند که روکش‌دار کردن بذر موجب افزایش درصد جوانه‌زنی و برخی از ویژگی‌های جوانه‌زنی در آزمایشگاه و بهبود سرعت ظهور گیاهچه در گلخانه و مزرعه شد. Farley (1980) در آزمایش‌های خود بر روی چغندرقند گزارش کرد که که پوشش‌دار کردن بذر چغندرقند با موادی که محتوی ۵۰ درصد اکسید منگنز است جوانه‌زنی و استقرار گیاه را بهبود می‌دهد. Kirkland & Johnson (2000) توصیه نموده‌اند که قبل از کاشت پوشش بذری انجام شود و آن‌ها معتقدند که این امر باعث بالا رفتن جوانه‌زنی بذر می‌شود. در این راستا باید از پرکننده‌هایی استفاده کرد که رطوبت را جذب کنند تا جوانه‌زنی تسریع شده و در نتیجه عملکرد محصول افزایش یابد.

مکمل‌های غذایی و محرک‌های رشد زیستی، ترکیباتی هستند که رشد گیاهان را تحریک می‌کنند (Thomas *et al*., 2009). از جمله این ترکیبات می‌توان به محرک‌های زیستی کادوستیم[2]، زاگرت[3] و تپروسین[1] اشاره کرد که

1. Seed coating

2. Kadostim
3. Zagroot

بیش‌تر این ترکیبات دارای فرمول پایه اسیدهای آمینه بوده و علاوه بر مواد آلی دارای عناصر غذایی هم هستند و رشد کمّی و کیفی گیاهان را تحریک می‌کنند (Starck, 2005). زاگرت علاوه بر عصاره جلبک‌های دریایی حاوی ویتامین‌ها، اسیدهای هیومیک و فولویک نیز می‌باشد. گزارش شده که حضور اسید هیومیک در پوشش بذر می‌تواند در حین جوانه‌زنی به فرایندهای بیوشیمی و فیزیولوژیکی کمک شایانی نماید و از این طریق بر تحریک جوانه‌زنی و استقرار گیاهچه تأثیرگذار باشد (Olk *et al*, 2007). مکمل غذایی تپروسین دارای عنصر ریزمغذی روی (Zn) بوده و گزارش شده که پوشش‌دار کردن بذر با عنصر ریزمغذی روی، استقرار بوته را افزایش داده و موجب افزایش رشد گیاه می‌شود (Shivay *et al*, 2008; Rehman *et al*, 2016). Ozturk *et al.* (2006) **نشان دادند که** کاربرد روی در پوشش‌دار کردن بذر گندم موجب افزایش طول ریشه‌چه و ساقه‌چه در گندم می‌شود و آنان اعلام کردند که این به‌دلیل تأثیر عنصر روی در متابولیسم جوانه‌زنی می‌باشد. Golzadeh *et al.* (2010) گزارش کردند مصرف کودهای آلی می‌تواند با اثرگذاری بر عملکرد کمّی و کیفی گیاه، موجب موفقیت در کشت گیاه شود. بررسی‌ها نشان داده است که عناصر ریزمغذی، هورمون‌های رشد و برخی ترکیبات محرک رشد گیاه قادرند قدرت جوانه‌زنی، سبزشدن، استقرار گیاهچه و روند رشد آن را تحت تأثیر قرار داده و ضمن کاهش اثرات نامطلوب انواع تنش‌های زنده و غیرزنده، قدرت جذب آب و عناصر غذایی را افزایش دهند و حاصل این فرایندها در طول دوره رشد موجب بهبود جوانه‌زنی، رشد گیاه، کمّیت و کیفیت محصول می‌شود (Jalilian & Tavakol Afshari, 2005). در گیاهان زراعی، مکمل‌های حاوی عناصر غذایی و محرک‌های رشد ممکن است به‌صورت خاکی، محلول‌پاشی و یا به‌صورت تیمار بذر مصرف شوند. در کاربرد عناصر غذایی به‌صورت پوشش بذر، عناصر غذایی و ترکیبات دیگر به شکل مستقیم در ارتباط با بذر قرار می‌گیرند بنابراین از نظر اقتصادی پوشش دادن بذر یکی از مهم‌ترین روش‌های کاربرد عناصر غذایی و دیگر ترکیبات مورد نیاز برای بهبود کارکرد بذر است (Rehman & Farooq, 2016).

اگرچه در مورد اثرات ترکیبات مختلف در پوشش بذر بر روی جوانه‌زنی، سبزشدن و روند رشد برخی از محصولات مطالعات مختلفی صورت گرفته است اما اطلاعات کمی در مورد بهبود بذر چغندرقند در ایران موجود است. بنابراین هدف از این مطالعه بررسی تأثیر پوشش‌دار کردن بذر با استفاده از ترکیبات حاوی عناصر غذایی و محرک رشد گیاهی کادوستیم، تپروسین و زاگرت بر سبزشدن و رشد گیاهچه چغندرقند می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق با هدف بررسی تأثیر پوشش بذر با ترکیبات حاوی عناصر غذایی و محرک‌های رشد تپروسین، کادوستیم و زاگرت بر سبزشدن و رشد گیاهچه چغندرقند در سال ۱۳۹۵ در دانشگاه محقق اردبیلی و در شرایط گلخانه انجام شد. آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار به‌مورد اجرا در آمد. فاکتورهای آزمایش شامل شست‌وشوی بذر (شست‌وشو و عدم شست‌وشو)، بذر دو رقم جدید هیبرید چغندرقند (شامل هیبریدهای شکوفا و پارس که هر دو تک‌جوانه (منوژرم) بوده و نسبت به دیگر ارقام در سطح وسیع در کشور کاشته می‌شود و برخی مشخصات آن‌ها در جدول ۱ آمده است) و ۱۱ تیمار پوشش‌دار کردن بذر با مقادیر مختلف (طبق توصیه شرکت سازنده) فرآورده‌های

1. Teprosyn Zn

تیروسین (۱۲/۵، ۲۵ و ۳۷/۵ میلی‌گرم در کیلوگرم بذر)، کادوستیم (۱۲/٦۲، ۲۵/۲۵ و ۳۷/۸۷ میلی‌گرم در کیلوگرم بذر) و زاگرت (۱۰، ۲۰ و۳۰ میلی‌گرم در کیلوگرم بذر) به‌همراه یک تیمار شاهد (بدون روکش) و یک تیمار چسب بودند. غلظت‌های استفاده‌شده از هر کدام از ترکیبات، براساس توصیه شرکت سازنده انتخاب شدند. مشخصات فرآورده‌های مورد استفاده در این تحقیق در جدول ۲ آمده است.

برای تیمار روکش‌دار کردن بذر، از ماده کربوکسی‌متیل‌سلولز[1] و چسباننده[2] استفاده گردید (Halmer, 2006). روکش بذر با استفاده از یک دستگاه دست‌ساز انجام گرفت. در این دستگاه روکش مناسب بذر با حرکات دورانی دستگاه انجام گرفت. با روکش بذر تغییر محسوسی در شکل بذر ایجاد نشده بود ولی وزن بذر کمتر از ۱۰ درصد افزایش یافت (Pedrini *et al*., 2017). برای انجام تیمار شست‌وشوی بذر، بذرها قبل از پوشش‌دار کردن در درون دستگاه شست‌وشوی بذر با آب روان با دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد به‌مدت سه ساعت شست‌وشو داده شدند (Hamidi & Chegini, 2016). برای اجرای این آزمایش، از هر تیمار ۳ تکرار ۱۰۰ تایی نمونه تصادفی برداشت شده و در جعبه‌هایی به ابعاد ٦۰×٤۰، ارتفاع ۲۰ سانتی‌متر و با عمق ۲ سانتی‌متر در داخل خاک کاشته شدند ویژگی‌های خاک مورد استفاده در جدول ۳ آمده است.

در طول اجرای آزمایش تعداد بذرهای سبزشده (جهت ارزیابی مؤلفه‌های سبزشدن) به طور ۲ بار در روز یادداشت شدند. برای محاسبه درصد و سرعت سبزشدن بذرها از برنامه Germin1 استفاده شد. این برنامه مدت زمان‌هایی که طول می‌کشد تا ۱۰، ۵۰ و ۹۰ درصد سبزشدن (D10، D50 و D90) حاصل شود را از طریق درون‌یابی منحنی افزایش سبزشدن در مقابل زمان محاسبه می‌کند و سرعت سبزشدن از طریق رابطه زیر محاسبه می‌شود (Soltani & Maddah, 2010).

$$R50=1/D50 \quad \text{(سرعت سبزشدن)} \qquad (1)$$

درصد بوته‌های سبزشده در زمان ۲۸ روز پس از کاشت به‌عنوان صفت درصد استقرار بوته در نظر گرفته شد (Farley, 1980)، همچنین در پایان آزمایش (۵۰ روز بعد از کاشت) صفات تعداد برگ، سطح برگ، وزن خشک ریشه و بخش هوایی گیاه اندازه‌گیری شدند. برای اندازه‌گیری وزن‌های خشک برگ و ریشه، در هر نمونه ابتدا از محل طوقه بوته‌ها، ریشه و برگ از هم جدا شدند وزن خشک برگ و ریشه به‌طور جداگانه بعد از گذاشتن در پاکت، در آون به‌مدت ٤۸ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد گذاشته شد و سپس وزن خشک برگ و ریشه برحسب گرم در بوته با ترازوی دقیق دیجیتالی با دقت ۰/۰۰۱ اندازه‌گیری شدند. جهت اندازه‌گیری مساحت برگ در بوته برگ‌های ۵ بوته از هر جعبه به‌طور تصادفی انتخاب و پس از جداسازی برگ‌ها، مساحت برگ در بوته توسط دستگاه سطح برگ‌سنج[3] اندازه‌گیری شدند.

داده‌های حاصل از این تحقیق به‌کمک نرم‌افزار SAS (نسخه ۹/۱) تجزیه واریانس و سپس میانگین‌ها با آزمون LSD در سطح ۵ درصد مقایسه شدند و رسم اشکال توسط نرم‌افزار Excel (2010) انجام گرفت. لازم به ذکر است که قبل از تجزیه داده‌ها، برای داده‌های صفات زمان تا ۱۰ درصد سبزشدن، درصد استقرار بوته، سطح برگ، وزن خشک برگ و وزن خشک ریشه تبدیل جذری انجام گرفت (Soltani & Torabi, 2014).

---

۱. Carboxy methyl Cellulose (CMC)

۲. Binder

۳. Leaf Area Meter

جدول ۱. برخی از ویژگی‌های ارقام مورد استفاده در آزمایش (Aghaizade, 2011; Mahmoodi *et al*., 2016)

ویژگی‌ها	رقم	
	پارس	شکوفا
پلوئیدی	دیپلوئید	دیپلوئید
عملکرد ریشه (تن در هکتار)	۵۶/۱۱	۶۱/۷۱
عیار قند (درصد)	۱۶-۱۴	۱۷-۱۶
عملکرد شکر (تن در هکتار)	۹/۵	۱۰/۴۶
تیپ	نرمال - قندی	نرمال - محصولی
صفت ویژه	متحمل به بیماری ریزومانیا	متحمل به بیماری ریزومانیا و نماتد سیستی
شرکت تکثیر کننده	مؤسسه تحقیقات چغندرقند	دانش بنیان گیاهان زراعی

جدول ۲. عناصر تشکیل‌دهنده مکمل غذایی کادوستیم و زاگرت مورداستفاده در آزمایش

عناصر تشکیل دهنده مکمل غذایی کادوستیم (ساخت شرکت ایناگروپارس)							
درصد نیتروژن	درصد پتاسیم	درصد مواد آلی	کمپلکس اسیدهای آمینه آزاد (میلی‌گرم در لیتر)	آهن (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	منیزیم (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	روی (میلی‌گرم بر کیلوگرم)	بور (میلی‌گرم بر کیلوگرم)
۵	۶	۲	۳۷۵۰	۵/۲	۱۵۰	۱/۱۸	۲۴۵
عناصر تشکیل‌دهنده مکمل غذایی زاگرت (ساخت شرکت پارس‌فروغ زاگرس)							
درصد نیتروژن	درصد پتاسیم	درصد فسفر	درصد اسیدهای آمینه، ویتامین‌ها، عناصر کم‌مصرف و محرک‌های رشد	درصد عصاره جلبک دریایی	درصد هیومیک‌اسید	درصد فولیک‌اسید	درصد پلی‌ساکارید
۳/۶	۱/۷	۳/۵	۳/۸	۷	۹/۸	۳/۷	۱/۲
عناصر تشکیل دهنده مکمل غذایی تپروسین روی (ساخت شرکت کاوین)							
روی (گرم بر لیتر)				نیتروژن (گرم بر لیتر)			
۶۰۰				۱۶/۷			

جدول ۳. برخی مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد استفاده در آزمایش

واکنش خاک	هدایت الکتریکی (دسی‌زیمنس بر متر)	درصد اشباع خاک	درصد رس	درصد سیلت	درصد شن	بافت خاک
۷/۸	۰/۳۷۵	۶۰/۱۳	۳۵/۵	۳۴/۵۶	۲۹/۹۴	لوم رسی

نتایج و بحث

صفات مؤلفه‌های سبزشدن

نتایج تجزیه واریانس (جدول ٤) نشان داد که تأثیر تیمارهای مختلف پوشش‌دارکردن و شست‌وشوی بذر بر روی درصد سبزشدن، سرعت سبزشدن، زمان تا ۱۰ و ۹۰ درصد سبزشدن در سطح یک درصد آماری معنی‌دار بودند. بین هیبریدهای چغندرقند از نظر درصد سبزشدن در سطح یک درصد و از نظر سرعت سبزشدن و زمان تا ۱۰ درصد سبزشدن در سطح پنج درصد اختلاف معنی‌دار آماری وجود داشت. اثرات متقابل هیبرید× تیمار شست‌وشوی بذر و هیبرید× تیمار پوشش‌دارکردن بذر برای درصد سبزشدن بذر و اثرات متقابل تیمار پوشش‌دارکردن بذر× تیمار شست‌وشوی بذر بر روی زمان تا ۱۰و ۹۰درصد سبزشدن معنی‌دار بودند (جدول٤).

جدول ٤. نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر شست‌وشو و تیمارهای پوشش‌دار کردن بذر بر مؤلفه‌های سبزشدن هیبریدهای مختلف منوژرم چغندرقند

منابع تغییر	درجه آزادی	درصد سبزشدن	سرعت سبزشدن	زمان تا ۱۰درصد سبزشدن	زمان تا ۹۰ درصد سبزشدن
تکرار	۲	۸/۲۰ ns	۰/۰۰۰۰۰۰۳۲۱**	۱۶/۷۸*	۲۷۷/۸۹ ns
بذر هیبرید	۱	۶۰۸۵/۶۰**	۰/۰۰۰۰۰۰۳۲۲**	۱۸/۹۹*	۵۳۱/۰۰ ns
شست‌وشو	۱	۲۳۸۴/۸۴**	۰/۰۰۰۰۰۳۴۲۳**	۱۲۰/۶۳**	۶۸۹۵/۵۴**
پوشش بذر	۱۰	۲۱۵/۷۰**	۰/۰۰۰۰۰۰۱۷۶**	۳۳/۱۵**	۶۲۲۳/۹۸**
بذر هیبرید × شست‌وشو	۱	۴۷۲/۹۹*	۰/۰۰۰۰۰۰۰۴۵ ns	۴/۴۹ ns	۶۶/۴۷ ns
بذر هیبرید × پوشش بذر	۱۰	۱۸۷/۴۰*	۰/۰۰۰۰۰۰۰۲۱ ns	۴/۷۹ ns	۶۹/۱۰ ns
پوشش بذر × شست‌وشو	۱۰	۱۱۲/۷۵ ns	۰/۰۰۰۰۰۰۰۱۸ ns	۷/۳۷*	۱۷۷۵/۷۶**
بذر هیبرید × شست‌وشو × پوشش بذر	۱۰	۹۴/۱۹ ns	۰/۰۰۰۰۰۰۰۴۲ ns	۵/۵۰ ns	۶۱/۵۹ ns
خطا	۸۶	۷۹/۳۱	۰/۰۰۰۰۰۰۰۴۵	۳/۴۱	۲۹۱/۱۱
ضریب تغییرات (درصد)		۱۰/۰۷	۱۲/۱۰	۱۹/۷۵	۷/۵۳

**، *، ns: معنی‌دار در سطح ۱ و ۵ درصد و نبود اختلاف معنی‌دار.

نتایج مقایسه میانگین درصد سبزشدن، سرعت سبزشدن و زمان تا ۱۰ و۹۰ درصد سبزشدن در جدول ۵ نشانگر این است که میانگین درصد سبزشدن در تیمار شاهد ۸۶/۷۱ درصد است و درصد سبزشدن به‌غیر از تیمار پوشش‌دار کردن با غلظت‌های مختلف کادوستیم، در دیگر تیمارها نسبت به تیمار شاهد بیش‌تر بود و درصد سبزشدن بذر در تیمارهای پوشش‌دار کردن بذر با زاگرت به مقدار۲۰ میلی‌لیتر در هر کیلوگرم بذر، با ۹۵ درصد سبزشدن، پوشش‌دار کردن بذر با زاگرت به مقدار۳۰ میلی‌لیتر در هر کیلوگرم بذر، با ۹۴/۱۶ درصد سبزشدن و پوشش‌دار کردن بذر با تیروسین به مقدار ۱۲/۵ میلی‌لیتر در هر کیلوگرم بذر، با ۹۰/۸۳ درصد سبزشدن نسبت به دیگر تیمارها برتری داشتند. همان‌طورکه نتایج مقایسه میانگین در جدول ۵ نشان می‌دهد، تیمارهای پوشش‌دار کردن بذر با کادوستیم نسبت به دیگر تیمارها از کمترین درصد سبزشدن برخوردار بودند.

تیمارهای تیروسین (۱۲/۵ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)، تیروسین (۲۵ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر) و زاگرت (۳۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر) به‌ترتیب با ۰/۰۰۶۳، ۰/۰۰۵۹ و ۰/۰۰۵۹ درصد سبزشدن در ساعت از بالاترین سرعت سبزشدن برخوردار بودند و سرعت سبزشدن در تیمارهای کادوستیم نه تنها نسبت به بقیه تیمارهای پوشش‌دار کردن بذر بلکه نسبت به شاهد هم کمتر بود. اطلاعات مندرج در جدول ۵ حاکی از آن است که زمان لازم برای رسیدن به ۱۰ درصد سبزشدن در تیمارهای تیروسین (۳۷/۵ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر) و زاگرت (۳۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر) به‌ترتیب با ۵۱/۸۸ و ۵۴/۷۴ ساعت نسبت به دیگر تیمارها کمتر بود. بنابراین این تیمارها نسبت به دیگر تیمارها زودتر شروع به سبزشدن کرده‌اند و این در حالی است که زمان لازم جهت رسیدن به ۱۰ درصد سبزشدن در تیمارهای کادوستیم نسبت به دیگر تیمارها بیش‌تر بود و شروع سبزشدن در این تیمارها نسبت به دیگر تیمارها حتی نسبت به شاهد و تیمار چسب، به‌طور قابل ملاحظه‌ای

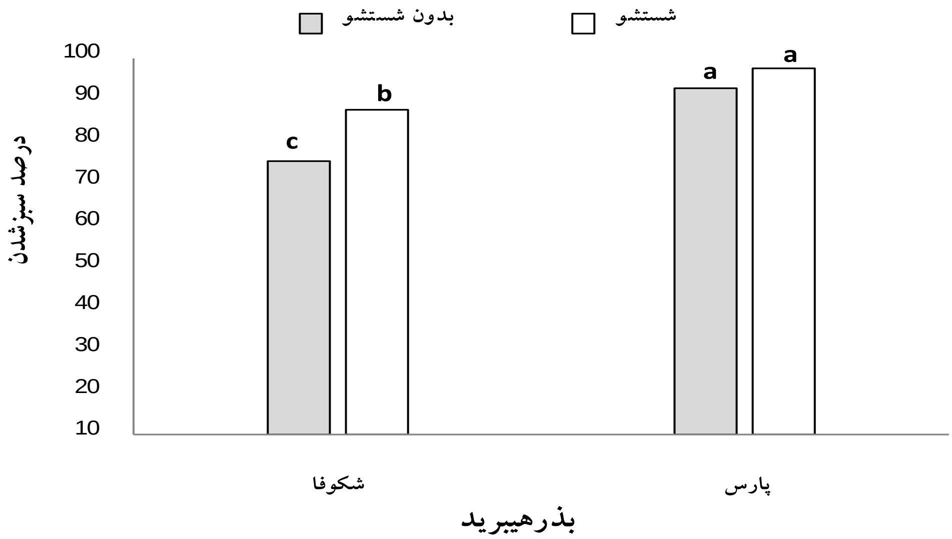
دیرتر اتفاق افتاده است. به‌طوری‌که در تیمارهای ۱۲/۶۲، ۲۵/۲۵ و ۳۷/۸ میلی‌گرم کادوستیم در کیلوگرم بذر، زمان لازم جهت رسیدن به ۱۰ درصد سبزشدن نسبت به شاهد به‌ترتیب ۵۴/۶۶، ۵۷/۲۵ و ۲۱/۱۷ ساعت بیش‌تر بودند.

با توجه به مقایسه میانگین اثرات متقابل بین هیبرید و تیمار شست‌وشوی بذر برای درصد سبزشدن (شکل ۱) تأثیر شست‌وشوی بذر بر درصد سبزشدن در هیبرید شکوفا نسبت به هیبرید پارس بیش‌تر بود و در هیبرید شکوفا افزایش درصد سبزشدن در اثر شست‌وشوی بذر معنی‌دار بود. در هیبرید پارس با وجود این‌که اختلاف بین تیمار شست‌وشو و بدون شست‌وشو از نظر درصد سبزشدن معنی‌دار نبود ولی در این هیبرید نیز درصد سبزشدن در تیمار شست‌وشو بیش‌تر مشاهده شد (شکل ۱).

جدول ۵. نتایج مقایسه میانگین اثر اصلی عوامل به‌کاررفته بر درصد سبزشدن، سرعت سبزشدن، زمان تا ۱۰ و ۹۰ درصد سبزشدن بذر چغندرقند

تیمار پوشش‌دار کردن بذر	درصد سبزشدن	سرعت سبزشدن (در ساعت)	زمان تا ۱۰ درصد سبزشدن (ساعت)	زمان تا ۹۰ درصد سبزشدن (ساعت)
تیروسین (۱۲/۵ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	۹۰/۸۳ abc	۰/۰۰۶۳ a	۷۸/۳۲ abc	۲۱۳/۷۲ a
تیروسین (۲۵ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	۸۹/۵۸ a-d	۰/۰۰۵۹ ab	۹۷/۷۳ bcd	۲۱۴/۵۴ a
تیروسین (۳۷/۵ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	۸۷/۵۰ b-e	۰/۰۰۵۵ bc	۵۱/۸۸ a	۲۱۱/۰۳ a
زاگرت (۱۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	۸۹/۵۸ a-d	۰/۰۰۵۴ bc	۱۰۶/۳۰ cd	۲۱۳/۴۶ a
زاگرت (۲۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	۹۵/۰۰ a	۰/۰۰۵۵ bc	۶۸/۱۵ ab	۲۱۳/۹۸ a
زاگرت (۳۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	۹۴/۱۶ ab	۰/۰۰۵۹ ab	۵۴/۷۴ a	۲۱۳/۰۴ a
کادوستیم (۱۲/۶۲ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	۸۲/۰۸ e	۰/۰۰۵۲ c	۱۴۵/۷۶ e	۲۲۳/۳۷ a
کادوستیم (۲۵/۲۵ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	۸۴/۵۸ cde	۰/۰۰۵۲c	۱۴۸/۳۵ e	۲۲۲/۹۹ a
کادوستیم (۳۷/۸۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	۸۲/۴۷ de	۰/۰۰۵۱ c	۱۱۲/۲۷ d	۲۲۱/۶۷ a
چسب (کربوکسی‌متیل سلولز + بایندر)	۸۹/۳۹ a-d	۰/۰۰۵۴ bc	۸۸/۷۳ bcd	۲۷۲/۴۱ b
شاهد (بدون مصرف چسب و مکمل کود آلی)	۸۶/۷۱ cde	۰/۰۰۵۳ bc	۹۱/۱۰ bcd	۲۷۱/۰۰ b
LSD (0.05%)	۷/۲۲	۰/۰۰۰۵	۲۹/۹۲	۱۳/۸۴
بذر هیبرید				
پارس	۹۵/۱۴ a	۰/۰۰۵۷a	۸۷/۸۶a	۲۲۴/۴۷ a
شکوفا	۸۱/۵۶ b	۰/۰۰۵۴b	۱۰۱/۸۶b	۲۲۸/۴۸a
LSD (0.05%)	۳/۰۴	۰/۰۰۰۲	۱۳/۳۱	۵/۸۹
شست‌وشو				
شست‌وشو	۹۲/۶۰ a	۰/۰۰۶۰۶a	۷۵/۵۹a	۲۱۹/۲۵ a
بدون شست‌وشو	۸۴/۱۰ b	۰/۰۰۵۰۵b	۱۱۴/۵۹b	۲۳۳/۷۰ b
LSD (0.05%)	۳/۶۳	۰/۰۰۰۲	۱۳/۳۱	۵/۸۹

میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار باهم ندارند.



شکل ۱. اثرات متقابل رقم× شست‌وشوی بذر بر درصد سبزشدن بذر چغندرقند

نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل بین هیبرید و تیمار پوشش‌دارکردن بذر برای درصد سبزشدن (جدول ٦) نشان داد که درصد سبزشدن در هیبرید پارس در تمامی تیمارهای پوشش‌دار کردن بذر نسبت به شاهد بیش‌تر بود ولی در هیبرید شکوفا، پوشش‌دار کردن بذر با کادوستیم باعث کاهش درصد سبزشدن بذر شده است (جدول ٦). مدت زمانی که طول می‌کشد تا سبزشدن بذر هیبریدهای چغندرقند از زمان کاشت به ۱۰ و ۹۰ درصد خود برسد، در بین تیمارهای مختلف به‌طور معنی‌دار متفاوت است (جدول ۷) با توجه به این‌که هرچه مقدار این مدت زمان کمتر باشد نشان‌دهنده سبزشدن سریع‌تر بذرها می‌باشد بنابراین پوشش‌دار کردن بذر با تیپروسین و زاگرت، بعد از تیمار شست‌وشوی بذر باعث شده هم شروع سبزشدن یعنی زمان تا ۱۰ درصد سبزشدن زودتر اتفاق بیافتد و هم مدت زمانی که طول می‌کشد تا درصد سبزشدن بذر به ۹۰ درصد برسد کوتاه‌تر بوده است (جدول ۷).

آزمایشات گلخانه‌ای نشان داد که پوشش‌دارکردن بذر چغندرقند با تمامی تیمارهای مورد مطالعه برای سبزشدن گیاه مضر نمی‌باشد. نتایج این تحقیق نشان داد که پوشش‌دارکردن بذر چغندرقند با تیپروسین و زاگرت باعث بهبود شاخص‌های سبزشدن شده‌است. تیپروسین دارای ٦۰۰ گرم روی در هر لیتر محلول می‌باشد و ترکیب زاگرت نیز حاوی عصاره جلبک‌های دریایی، ویتامین‌ها، اسیدهای آمینه، اسیدهای هیومیک و فولویک و عناصر غذایی مورد نیاز گیاه است. گزارش‌های متعددی در مورد تیمار بذر با روی وجود دارد که نشانگر و نویدبخش بهبود گیاهان زراعی می‌باشد (Masuthi *et al*., 2009; Singh, 2007). برای مثال، Kaur *et al.* (2009) گزارش دادند که جوانه‌زنی بذر گیاه گل گندم[1] با تیمار روی ($ZnSO_4$) افزایش یافت. Cakmak (2008) در گزارشی معتقد است که وجود روی در بذر می‌تواند موجب افزایش قوه نامیه بذر و استقرار بذر بخصوص در نواحی با کمبود روی شود. Farooq *et al.* (2012) گزارش کردند

1. *Chlorophytum borivilianum* L.

که پوشش‌دار کردن بذر گندم با ۱/۲۵ گرم روی خالص در کیلوگرم بذر گندم، درصد سبزشدن بذر را افزایش داد و زمان لازم جهت رسیدن به حداکثر نهایی سبزشدن را کاهش داد. مکانسیم عمل مواد هیومیکی بر تحریک جوانه‌زنی و سبزشدن گیاهان مختلف به‌طور دقیق مشخص نیست، ولی در برخی منابع بر دو اثر مستقیم (افزایش فعالیت آنزیمی و نفوذپذیری غشا) و غیرمستقیم (جذب بهتر عناصر غذایی و بهبود خصوصیات خاک) اسید هیومیک بر جوانه‌زنی، سبزشدن و رشد گیاه اشاره شده است (Seid Jamal *et al*., 2015). اسید هیومیک می‌تواند با افزایش سرعت تنفس و تقسیم سلولی فرایند سبزشدن و رشد گیاهچه را افزایش دهد (Ouni *et al*., 2014). تحقیقات مختلفی تأثیر کاربرد اسید هیومیک را روی گیاهان مورد بررسی قرار داده‌اند. مواد هیومیکی در افزایش جوانه‌زنی و و سبزشدن بذر گونه‌های مختلف گیاهان مؤثر است (Turkmen *et al*., 2004). جلبک دریایی در رشد و گسترش بیش‌تر ریشه‌ها، جوانه‌زنی و سبزشدن بهتر و سریع‌تر بذرها تأثیر مثبت دارد (Norrie & Keathley, 2006).

نتایج نشان داد که شست‌وشوی بذر موجب بهبود مؤلفه‌های سبزشدن و افزایش درصد استقرار بوته شده است و همچنین پوشش‌دار کردن بذر بعد از شست‌وشوی بذر باعث کاهش زمان تا شروع سبزشدن و تکمیل سبزشدن شده است و این به‌دلیل شست‌وشوی مواد بازدارنده موجود در پریکارب بذر چغندرقند می‌باشد به‌طوری‌که جوانه‌زنی ضعیف و متغیر چغندرقند را اغلب به حضور بازدارنده‌های جوانه‌زنی در خود میوه نسبت داده می‌شود. پژوهشگران از گذشته دریافته بودند که شستن بذرهای چغندرقند، جوانه‌زنی آنها را بهبود می‌دهد (Kockelmann *et al*, 2011; Longden, 1973).

جدول ٦. اثرات متقابل رقم× تیمار پوشش‌دارکردن بذر بر درصد سبزشدن بذر چغندرقند

تیمار پوشش‌دار کردن	درصد سبزشدن	
	پارس	شکوفا
تیروسین (۱۲/۵ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	۹٦/٦٧ abc	۸۵/۰۰ c-g
تیروسین (۲۵ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	۹۵/۰۰ a-d	۸٤/ ۱۷d-g
تیروسین (۳۷/۵ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	۹۲/۵۰ a-e	۸۲/۵۰ e-h
زاگرت (۱۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	۹۹/۱۷ a	۸۰/۰۰ fgh
زاگرت (۲۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	۹۷/ ۵۰ab	۹۲/۵۰ a-e
زاگرت (۳۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	۹۷/۵۰ ab	۹۰/۸۳ a-f
کادوستیم (۱۲/٦۲ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	۹٦/ ٦۷abc	٦۷/۵۰ i
کادوستیم (۲۵/۲۵ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	۹۵/۰۰ a-d	۷٤/۱۷ ghi
کادوستیم (۳۷/۸۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	۹۳/۳۳ a-e	۷۱/٦۱ hi
چسب (کربوکسی‌متیل سلولز + بایندر)	۹۲/۲۸ a-e	۸٦/۵۰ b-f
شاهد (بدون مصرف چسب و مکمل کود آلی)	۹۰/۹۸ f	۸۲/٤٤ e-h
LSD (0.05%)۱۱/۸۳		

میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار باهم ندارند.

جدول ۷. اثرات متقابل شست‌وشو× تیمار پوشش‌دارکردن بذر بر زمان تا ۱۰ درصد سبزشدن و زمان تا ۹۰ درصد سبزشدن بذر چغندرقند

تیمار پوشش‌دار کردن	زمان تا ۱۰ درصد سبزشدن (ساعت)		زمان تا ۹۰ درصد سبزشدن (ساعت)	
	شست‌وشو	بدون شست‌وشو	شست‌وشو	بدون شست‌وشو
تیروسین (۱۲/۵ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	٤٧/٨٦ h	١٠٨/٧٧ b-g	٢١٤/٤٦ cd	٢١٢/٩٨ cd
تیروسین (۲۵ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	٥١/٣٠ h	١٤٤/١٤ abc	٢١٢/٢٤ d	٢١٦/٨٥ cd
تیروسین (۳۷/۵ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	٣٩/٨٨ h	٦٣/٨٨ fgh	٢١٠/٩٧ d	٢١١/١٠ d
زاگرت (۱۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	٨٤/٥٣ d-h	١٢٨/٠٦ bcd	٢١٣/٢٩ d	٢١٣/٦٤ cd
زاگرت (۲۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	٥٢/٥١ h	٨٣/٧٨ d-h	٢١٢/٥٩ cd	٢١٥/٣٨ cd
زاگرت (۳۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	٥٥/٢٠ h	٥٤/٢٨ h	٢١٢/٣٨ d	٢١٣/٧٠ cd
کادوستیم (۱۲/۶۲ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	١٠٢/١٩ c-g	١٨٩/٣٢ a	٢١٦/٢٥ cd	٢٣٠/٤٨ bc
کادوستیم (۲۵/۲۵ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	١٠٥/٣٤ b-g	١٤٦/٣٥ abc	٢٢٠/٩٠ cd	٢٢٥/٠٨ bcd
کادوستیم (۳۷/۸۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	١٠٨/٢٧ b-g	١١٦/٢٧ b-e	٢١٨/٠٦ cd	٢٢٥/٢٧ bcd
چسب (کربوکسی‌متیل سلولز + بایندر)	٦٢/٠٠ gh	١١٥/٤٥ b-e	٢٣٩/٤٠ b	٣٠٥/٤٣ a
شاهد (بدون مصرف چسب و مکمل کود آلی)	٧٧/٤٦ e-h	١٠٤/٧٣ b-g	٢٤١/٢٠ b	٣٠٠/٨٠ a
LSD (0.05%)	٥٣/٠٣		١٩/٥٣	

میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار باهم ندارند.

صفات رشد گیاهچه

اطلاعات مندرج در جدول ۸ نشان می‌دهد که اختلاف در بین هیبریدها از نظر سطح برگ، وزن خشک برگ، وزن خشک ریشه، و درصد استقرار بوته در سطح یک درصد و از نظر تعداد برگ در سطح پنج درصد معنی‌دار است، تأثیر تیمارهای مختلف پوشش‌دار کردن بذر بر روی تعداد برگ، سطح برگ، وزن خشک برگ، وزن خشک ریشه، و درصد استقرار بوته در سطح یک درصد معنی‌دار بود و تأثیر تیمار شست‌وشوی بذر فقط بر درصد استقرار بوته معنی‌دار می‌باشد ولی اثرات متقابل بین تیمارهای مختلف از نظر آماری معنی‌دار نبودند (جدول ۸).

با توجه به نتایج مقایسه میانگین‌ها (جدول ۹) درصد اسقرار بوته در تیمار شاهد ۶۸/۸۳ درصد بود و درصد استقرار بوته در تیمارهای زاگرت (۲۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)، تپروسین (۲۵ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر) و زاگرت (۳۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر) به‌ترتیب ۱۴/۹۲، ۷/۸۳ و ۷ درصد بیش‌تر از شاهد بود. براساس نتایج مقایسه میانگین درصد استقرار بوته، مشاهده می‌شود که چسب مورد استفاده در پوشش‌دار کردن بذر، بر روی درصد استقرار بوته نه تنها تأثیر منفی نداشته بلکه باعث افزایش یک درصدی استقرار شده است و این شاید به‌دلیل جذب سریع‌تر آب توسط چسب (کربوکسی‌متیل‌سلولز) باشد چرا که کربوکسی‌متیل‌سلولز علاوه بر غلظت‌بخشی، چسبندگی و ایجاد استحکام، عامل انتشار و عامل نگهدارنده آب نیز می‌باشد. در برخی تیمارهای پوشش بذر که درصد اسقرار بوته کمتر از شاهد بود لازم است در مورد غلظت تیمارها بررسی‌های بیش‌تری صورت بگیرد. درصد استقرار بوته در هیبرید پارس به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای بیش‌تر از هیبرید شکوفا بود و به‌نظر می‌رسد این مربوط به ویژگی‌های ژنتیکی هیبرید پارس باشد که باعث شده عملکرد بهتری در مقایسه با هیبرید شکوفا داشته باشد.

جدول ۸ . نتایج تجزیه واریانس (میانگین مربعات) اثر شست‌وشو و تیمارهای پوشش‌دار کردن بذر، بر درصد استقرار بوته، تعداد برگ، سطح برگ، وزن خشک برگ و وزن خشک ریشه در هیبریدهای مختلف منوژرم چغندرقند

منابع تغییر	درجه آزادی	درصد استقرار	تعداد برگ در بوته	سطح برگ در بوته	وزن خشک برگ در بوته	وزن خشک ریشه در بوته
تکرار	۲	۱/۷۲ ^{ns}	۲/۹۳ ^{ns}	۱۲/۵۴ *	۰/۰۲۸ ^{ns}	۰/۰۰۴۶ ^{ns}
بذر هیبرید	۱	۴۸/۲۰ **	۶/۸۲ *	۲۹/۳۱ **	۰/۱۷۵ **	۰/۰۲۹ **
شست‌وشو	۱	۲۷/۸۲ **	۰/۲۷۲ ^{ns}	۰/۴۳۱ ^{ns}	۰/۰۷۴ ^{ns}	۰/۰۰۳۳ ^{ns}
پوشش بذر	۱۰	۷/۱۵ **	۵/۳۰ **	۱۴/۷۱ **	۰/۱۴۲ **	۰/۰۰۷۸ **
بذر هیبرید × شست‌وشو	۱	۰/۳۶ ^{ns}	۰/۷۵ ^{ns}	۱/۸۵ ^{ns}	۰/۰۰۲۱ ^{ns}	۰/۰۰۰۰۱۶ ^{ns}
بذر هیبرید × پوشش بذر	۱۰	۰/۴۳ ^{ns}	۲/۵۶ ^{ns}	۲/۳۱ ^{ns}	۰/۰۲۶ ^{ns}	۰/۰۰۳۲ ^{ns}
پوشش بذر × شست‌وشو	۱۰	۱/۹۵ ^{ns}	۲/۲۸ ^{ns}	۱/۵۳ ^{ns}	۰/۰۱۹ ^{ns}	۰/۰۰۳۵ ^{ns}
بذر هیبرید × شست‌وشو × پوشش بذر	۱۰	۲/۴۶ ^{ns}	۰/۲۴ ^{ns}	۱/۷۲ ^{ns}	۰/۱۲۷ ^{ns}	۰/۰۰۴۰ ^{ns}
خطا	۸۶	۱/۵۷	۱/۳۰	۲/۸۹	۰/۰۱۹۴	۰/۰۰۲۹
ضریب تغییرات (درصد)		۱۵/۹۰	۱۷/۸۱	۱۱/۸۳	۱۶/۸۰	۱۴/۳۷

**، *، ns: وجود اختلاف معنی‌دار در سطح ۱ و ۵ درصد و نبود اختلاف معنی‌دار.

جدول ۹. نتایج مقایسه میانگین اثر اصلی عوامل به‌کاررفته بر درصد استقرار بوته، تعداد برگ، سطح برگ، وزن خشک برگ و وزن خشک ریشه چغندرقند

تیمار پوشش‌دار کردن بذر	درصد استقرار	تعداد برگ در بوته	سطح برگ (سانتی‌متر مربع در بوته)	وزن خشک برگ (گرم در بوته)	وزن خشک ریشه (گرم در بوته)
تیروسین (۱۲/۵ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	۶۰/۸۳ cde	۶/۳۳ bc	۱۹۳/۱۸ de	۰/۶۶۳۰ cde	۰/۱۵۰۰ abc
تیروسین (۲۵ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	۷۶/۶۶ ab	۷/۵۸ a	۲۳۴/۳۷ abc	۰/۸۵۲۰ abc	۰/۱۳۶۴ bcd
تیروسین (۳۷/۵ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	۶۰/۰۰ def	۶/۶۷ ab	۲۲۲/۳۵ bcd	۰/۸۰۴۹ abc	۰/۱۶۴۱ ab
زاگرت (۱۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	۶۳/۳۳ b-e	۶/۷۵ ab	۲۲۶/۶۱ a-d	۰/۹۱۸۶ ab	۰/۱۷۵۹ a
زاگرت (۲۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	۸۳/۷۵ a	۷/۳۳ a	۲۵۵/۰۱ ab	۰/۹۴۷۴ a	۰/۱۶۹۶ ab
زاگرت (۳۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	۷۵/۸۳ abc	۶/۷۵ ab	۲۶۴/۱۵ a	۰/۹۳۱۲ a	۰/۱۵۹۷ ab
کادوستیم (۱۲/۶۲ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	۵۷/۰۸ def	۶/۰۰ bc	۲۰۸/۰۹ cde	۰/۵۵۲۲ de	۰/۱۴۴۱ a-d
کادوستیم (۲۵/۲۵ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	۴۵/۰۰ f	۵/۹۱ bc	۱۷۴/۴۲ e	۰/۴۹۸۰ e	۰/۱۳۴۰ bcd
کادوستیم (۳۷/۸۰ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر)	۵۲/۰۸ ef	۵/۵۸ c	۱۷۶/۹۶ e	۰/۷۲۹۵ bcd	۰/۱۴۱۳ a-d
چسب (کربوکسی‌متیل سلولز + بایندر)	۶۹/۸۳ a-d	۵/۶۶ c	۱۸۱/۵۴ e	۰/۵۰۹۲ e	۰/۱۱۶۸ cd
شاهد (بدون مصرف چسب و مکمل کود آلی)	۶۸/۸۳ a-d	۵/۹۱ bc	۱۷۷/۴۰ e	۰/۵۱۲۳ e	۰/۱۱۱۵d
LSD (0.05%)	۱۵/۴۳	۰/۰۰۰۶	۳۹/۶۷	۰/۱۹۴	۰/۰۳۶۹
بذر هیبرید					
پارس	۷۴/۰۳ a	۶/۶۳۶a	۲۲۲/۹۸a	۰/۷۷۳ a	۰/۱۵۸ a
شکوفا	۵۵/۶۵ b	۶/۱۸۲b	۱۹۷/۷۵b	۰/۶۶۶ a	۰/۱۳۳ b
LSD (0.05%)	۶/۵۸	۰/۳۹۵	۱۶/۹۱	۰/۰۸۳	۰۱۵۸
شست‌وشو					
شست‌وشو	۷۱/۷۴ a	۶/۴۵۴a	۲۱۲/۴۲a	۰/۷۳۰ a	۰/۱۴۹ a
بدون شست‌وشو	۵۷/۹۳ b	۶/۳۶۳a	۲۰۸/۳۱a	۰/۷۰۹ a	۰/۱۴۲ a
LSD (0.05%)	۶/۵۸	۰/۳۹۵	۱۶/۹۲	۰/۰۸۳	۰/۰۱۵

میانگین‌هایی که دارای حروف مشترک هستند در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار باهم ندارند.

براساس نتایج حاصل از مقایسه میانگین درصد استقرار بوته، مشخص شد شست‌وشوی بذر چغندرقند اثر مثبتی بر درصد استقرار بوته داشته است؛ به‌نظر می‌رسد شست‌وشوی بذر با حذف مواد بازدارنده جوانه‌زنی باعث شده است عملکرد تیمار شست‌وشوشده در مقایسه با عدم شست‌وشو افزایش یابد. اساس موفقیت در مدیریت و سودمند بودن زراعت چغندرقند، استقرار تعداد بوته مناسب در واحد سطح می‌باشد. با استقرار تعداد بوته مناسب در واحد سطح، مهم‌ترین کار مدیریتی در زراعت چغندرقند انجام شده است. قبل از رسیدن بوته چغندرقند به مرحله ٦ برگی (مرحله‌ای که بتوان گفت بوته چغندر قند استقرار یافته است)، گیاهچه اولیه بیش‌ترین حساسیت را به عوامل زنده (آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز) و غیرزنده (سرما، تنش خشکی و شوری) دارد (Robert & Meikle, 1981). Hull & Jaggard (1971) گزارش کردند که عوامل زیادی منجمله نوع خاک، آبیاری، نحوه کشت و تغذیه، روی استقرار بوته چغندرقند تأثیر می‌گذارند. آنها گزارش کردند که در خاک‌های آلی و حاصلخیز حداقل ٦٥٠٠٠ بوته در هکتار مورد نیاز است و در خاک‌های فقیر این میزان به ٨٥٠٠٠ بوته در هکتار افزایش می‌یابد.

میانگین کل برای تعداد برگ در یک بوته در هیبرید پارس ٦/٦٣ عدد و در هیبرید شکوفا ٦/١٨ عدد بود بنابراین تعداد برگ تولیدشده در طول دوره آزمایش در هیبرید پارس بیش‌تر بود (جدول ٩). همان‌طوری‌که نتایج مقایسه میانگین (جدول ٩) نشان می‌دهد در تیمار شاهد تعداد برگ در بوته ٥/٩١ عدد در بوته بود و تیمارهای پوشش‌دار کردن بذر با تپروسین (٢٥ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر) و زاگرت (٢٠ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر) به‌ترتیب با ٧/٥٨ و ٧/٣٣ عدد نسبت به دیگر تیمارها از بیش‌ترین تعداد برگ برخوردار بودند و تیمار کادوستیم (٣٧/٨ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر) با ٥/٥٨ دارای کمترین تعداد برگ بود. سطح برگ در تمامی تیمارهای پوشش‌دار کردن بذر به غیر از تیمار پوشش بذر با با کادوستیم (٢٥/٢٥ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر) و کادوستیم (٣٧/٨ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر) نسبت به شاهد بیش‌تر بود و سطح برگ تولیدشده در تیمار زاگرت (٣٠ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر) با ٢٦٤/١٥ سانتی‌متر مربع نسبت به دیگر تیمارها بیش‌تر بود. میانگین کل برای سطح برگ در یک بوته در هیبرید پارس ٢٢٢/٩٨ سانتی‌متر مربع و در هیبرید شکوفا ١٩٧/٧٥ سانتی‌متر بود بنابراین سطح برگ تولیدشده در طول دوره آزمایش در هیبرید پارس بیش‌تر بود (جدول ٩). در بین تیمارها تیمار پوشش بذر با زاگرت (٢٠ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر) با مقدار ٠/٩٤٧ گرم در بوته و تیمار زاگرت (٣٠ میلی‌گرم در هر کیلوگرم بذر) با مقدار ٠/٩٣١ گرم وزن خشک برگ نسبت به دیگر تیمارها از بیش‌ترین وزن خشک برگ برخوردار بودند. مقدار وزن خشک برگ تولیدشده در هیبرید پارس حدود ١٦ درصد نسبت به هیبرید شکوفا بیش‌تر بود. نتایج حاصل از اندازه‌گیری وزن خشک ریشه در تیمارهای مختلف پوشش‌دار کردن و هیبریدها در جدول مقایسه میانگین ٩ آمده است. در بین هیبریدها، مقدار وزن خشک ریشه در هیبرید پارس به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از هیبرید شکوفا بود. و در بین تیمارهای مختلف پوشش بذر، تیمار پوشش بذر با زاگرت با مقادیر ١٠ میلی‌گرم در کیلوگرم بذر نسبت به دیگر تیمارها از بیش‌ترین مقدار وزن خشک ریشه برخوردار بود و تیمار شاهد نسبت به دیگر تیمارها دارای کمترین وزن خشک ریشه بود. در این تحقیق پوشش‌دار کردن بذر با تپروسین و زاگرت باعث بهبود رشد گیاهچه و افزایش درصد استقرار بوته شد ولی لازم است در مورد غلظت استفاده از این دو ترکیب مطالعات بیش‌تری انجام گیرد. با توجه به این‌که تپروسین حاوی مقادیر زیادی روی می‌باشد و

تحقیقات زیادی در رابطه با نقش مؤثر روی در افزایش عملکرد گیاهان مختلف انجام شده است و گزارش‌های متعددی وجود دارد (Potarzycki & Cakmak, 2008; Grzebisz, 2009; Hafeez *et al*., 2013). Bansal *et al*. (1990) گزارش دادند که کمبود روی در گیاهان گسترش جهانی دارد. شرایط حاکم بر خاک‌های ایران از جمله آهکی بودن، pH بالا و همچنین مصرف بی‌رویه و زیاد از حد کودهای فسفره، موجب کاهش فراهمی روی در این خاک‌ها شده است. ترکیب زاگرت حاوی عصاره جلبک‌های دریایی، ویتامین‌ها، اسیدهای آمینه، اسیدهای هیومیک و فولویک و عناصر غذایی مورد نیاز گیاه است. در ارتباط با اثرات مفید ترکیبات هیومیکی بر بهبود رشد گیاهان گزارش شده است که غلظت‌های کم (۶۰–۵۰ میلی‌گرم در لیتر) اسید هیومیک رشد گیاه را به‌صورت معنی‌داری افزایش می‌دهد (Xuenyuan *et al*., 2001). امروزه، جلبک دریایی به‌علت دارا بودن ترکیبات تحریک‌کننده رشد گیاهی مورد توجه قرار گرفته‌اند و به‌طور وسیعی در تولید محصولات کشاورزی استفاده می‌شود (Spann & Little, 2011).

همبستگی بین صفات

ضرایب همبستگی نشانگر میزان تغییرات مشترک دو صفت می‌باشند (Marjanovic-Jeromela *et al*., 2007). ضرایب همبستگی ساده محاسبه‌شده بین صفات (جدول ۱۰)، نشان می‌دهد که همبستگی ساده بین وزن خشک ریشه به‌عنوان مهم‌ترین صفت در چغندرقند، با سرعت سبزشدن، زمان تا ۱۰ و ۹۰ درصد سبزشدن، تعداد برگ، سطح برگ و وزن خشک برگ معنی‌دار می‌باشد. همبستگی بین وزن خشک ریشه با زمان تا ۱۰ و ۹۰ درصد سبزشدن منفی و با سرعت سبزشدن، تعداد برگ، سطح برگ و وزن خشک برگ مثبت بود. وجود همبستگی منفی بین صفات زمان تا ۱۰ و زمان تا ۹۰ درصد سبزشدن کاملاً طبیعی می‌باشد، هرچه بذر سریع‌تر سبز کند، ریشه آن زودتر ظاهر شده و بیشتر رشد خواهد کرد و درنهایت دارای بیش‌ترین وزن خشک نیز خواهد بود. بذری که سریع‌تر سبز کنند، در اثر حمله آفات و امراض، تضعیف نشده یا از بین نمی‌روند و در نتیجه به تعداد کافی و یکنواخت در سطح مزرعه استقرار می‌یابند و همچنین زودتر می‌توانند از محیط اطراف خود استفاده کرده و سریع‌تر برگ و ریشه تولید کنند (Koocheki & Sarmadnia, 2003). وجود همبستگی مثبت بین صفات رشد گیاهچه مانند تعداد برگ، سطح برگ و وزن خشک برگ نتیجه ثابت شده است، و تولید حداکثر ماده خشک در واحد سطح زمین به توسعه بیش‌تر و زودهنگام سطح برگ در ابتدای فصل رشد بستگی دارد تا از سرعت جذب خالص ابتدای فصل استفاده شود. در این ارتباط، Lebaschy & Sharifi Ashour Abadi (2004) گزارش کردند که شاخص سطح برگ معیار مناسبی برای برآورد میزان تغییرات عملکرد گیاهان زراعی می‌باشد. بنابراین در چغندرقند ویژگی‌های برگ را می‌توان به‌عنوان یکی از معیارهای اساسی و مهم در تعیین افزایش وزن خشک ریشه در نظر گرفت. در این تحقیق همبستگی بین ویژگی‌های رشدی برگ با مؤلفه‌های سبزشدن معنی‌دار نبود و این احتمالاً به این دلیل است که در اوایل دوره رشد، توسعه برگ نسبت به ریشه با سرعت بیش‌تری انجام می‌گردد و سبزشدن بذر هرچقدر هم دیر اتفاق بیفتد باز می‌تواند توسعه بخش هوایی خود را جبران کند به‌طوری‌که در این زمینه Abdollahian-Noghabi (1998) گزارش کرد که تنش خشکی باعث کاهش رشد چغندرقند می‌شود و پس از رفع تنش، چغندرقند می‌تواند کاهش رشد در بخش هوایی را سریع‌تر جبران کرده و به حالت اولیه خود برگردد.

جدول ۱۰. ضرایب همبستگی ساده بین صفات مورد ارزیابی

صفات مورد ارزیابی	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹
درصد سبزشدن	۱								
سرعت سبزشدن	۰/۳٤٦٤ **	۱							
زمان تا ۱۰ درصد سبزشدن	−۰/۳۲٤۸ **	−۰/٥٥۰٦ **	۱						
زمان تا ۹۰ درصد سبزشدن	−۰/۰۹۸۱ ns	−۰/۳۰۲۱ **	۰/۱۷٥۸ *	۱					
درصد استقرار	۰/۰۳۳۰ ns	۰/۱٥۸۳ ns	۰/۱۱۹٤ ns	۰/۰٤۸۰ ns	۱				
تعداد برگ در بوته	۰/۱٥۸۷ ns	۰/۰۲۷٦ ns	−۰/۰۱۸۷ ns	−۰/۱٤٥٥ ns	۰/۳۷۱٥*	۱			
سطح برگ در بوته	ns−۰/۰۰۱٦	۰/۰٦۸۹ ns	−۰/۱۷۸۸ ns	−۰/۱۳٦٦ ns	۰/۲۰۱۷ *	۰/۲٥۷٤**	۱		
وزن خشک برگ در بوته	−۰/۰۳۲۰ ns	۰/۰۰٦٤ ns	−۰/۱۲۱۲ ns	−۰/۲۳٦۹**	۰/۱۲٥۸ ns	۰/۱۸۲۲*	۰/٤۷۸٥ **	۱	
وزن خشک ریشه در بوته	۰/۰۳٤۷ ns	۰/۱۸۳۳ *	−۰/۲۱۹۳ *	−۰/۲۰۲٦ *	۰/۱٦۳٥ ns	۰/۲۸۱٥ **	۰/۳۲٦٦ **	۰/۲۸۰۹ **	۱

نتیجه‌گیری

نتایج این تحقیق نشان داد که چسب مورد استفاده در پوشش‌دار کردن بذر (کربوکسی‌متیل سلولز+ بایندر)، بر روی سبزشدن، درصد استقرار بوته و رشد گیاهچه تأثیر منفی نداشت. هیبرید پارس از نظر مؤلفه‌های سبزشدن، درصد استقرار بوته و شاخص‌های رشدی گیاهچه نسبت به هیبرید شکوفا برتری داشت به‌طوری درصد سبزشدن و استقرار بوته در هیبرید پارس نسبت به هیبرید شکوفا به‌ترتیب ۱۳/٥۸ و ۱۸/۳۸ درصد بیش‌تر بود. شست‌وشوی بذر درصد سبزشدن را معادل ۸/٥ و استقرار بوته را معادل ۱۳/۸۱ درصد افزایش داد و شست‌وشوی بذر موجب شد سبزشدن بذرها سریع‌تر اتفاق بیفتد. نتایج نشان داد که پوشش‌دار کردن بذر بعد از شست‌وشوی بذر باعث کاهش زمان تا شروع سبزشدن و تکمیل سبزشدن شده است و همچنین موجب شد درصد سبزشدن به‌ویژه در هیبرید شکوفا به‌طور معنی‌داری افزایش یابد. در این تحقیق پوشش‌دار کردن بذر با تیروسین و زاگرت باعث بهبود رشد گیاهچه و افزایش درصد استقرار بوته شد.

منابع

Abdollahian-Noghabi, M. (1998). Effect of moisture stress and re-watering on growth and dry matter partitioning in three cultivars of sugar beet, Aspect of Applied Biology. *Protection and production of Sugar beet and Potatoes*, 52, 71-74.

Aghaizadeh, M. 2012. Introducing sugar beet monogerm hybrids resistant to Rhizomania virus (Pars cultivar). Sugar Beet Seed Institute (SBSI), Karaj, Iran. 43p. (In Persian).

Cakmak, I. (2008). Enrichment of cereal grains with zinc: Agronomic or genetic bio fortification? *Plant and Soil*, 302, 1-17.

Farley, R. F. (1980). Manganous oxide as a seed pellet additive for controlling manganese deficiency in sugar beet seedlings. *Plant and Soil*, 54, 451-459.

Farooq, M., Wahid, A., Kadambot, H. & Siddique, H.M. (2012). Micronutrient application through seed treatments-areview. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 12(1), 125-142.

Farzaneh, S. (2008). Determination of agronomic and technological maturity indices of sugar beet seed bearing plants. Final Report. Sugar Beet Seed Institute, 58p. (In Persian).

Flangan, E. (2002). The control of seed quality and its relation to crop productivity. Proc. of the Australian seed Conference, 220, 11-25.

Golzadeh, H., Mehrafarin, A., Naghdi Badi, H., Fazeli, F., Qaderi, A. & Zarinpanjeh, N. (2012). Effect of Biostimulators compounds on quantitative and qualitative yield of German chamomile (*Matricaria recutita* L.). *Journal of Medicinal Plants*, 11(8): 195-207. (In Persian)

Hafeez, B., Khanif, Y. M. & Saleem, M. (2013). Role of Zinc in Plant Nutrition- A Review. *American J. Experimental Agriculture*, 3(2): 374-391. http://www.sciencedomain.org/review-history/1132

Halmer, P. (2006). Seed technology and seed enhancement. In *XXVII* International Horticultural Congress-IHC2006: International Symposium on Seed Enhancement and Seedling Production, 771, 17-26.

Hamidi, A. & Chegini, M.A. (2016). Effect of seed size of sugar beet varieties on some germination characters and seedling vigor. Journal of Sugar Beet, 31(2), 157-166. (In Persian)

Hull, R. & Jaggard, K.W. (1971). Recent developments in the establishment of sugar-beet stands in Field crop abstracts, 24, 281-390.

Jalilian, A. & Tavakol Afshari, R. (2005). The effect of osmopriming on germination of sugar beet seeds under drought stress. *Journal of Agriculture*, 27(2), 23-35.

Junttila, O. (1976). Germination inhibitors in fruit extracts of red beet (*Beta vulgaris* cv. Rubra). *Journal of Experimental Botany*, 27, 827-846.

Kaur, R., Arora, S. & Thukral, A. K. (2009). Enhancing seed germination of *chlorophytum borivilianum* sant. Et Fernand. with PGRs, steroidal hormones and zinc. *Research Journal of Seed Science*, 2(2), 32-39.

Kirkland, K.J. & Johnson, E. N. (2000). Alternative seeding dates (fall and April) affect *Brassica napus* canola yield and quality. *Canadian Journal of Plant Science*, 80, 713-719.

Kockelmann, A. & Meyer, U. (2006). Seed production and quality. In A. P. Draycott (Ed.), Sugar Beet (pp. 89–113). Oxford, UK: Blackwell Publishing Ltd.

Kockelmann, A., Tilcher R. & Fischer, U. (2011). Seed Production and Processing. Sugar Tech, 12(3–4), 267-275.

Koocheki, A. & Sarmadnia, G. H. (2003). Physiological aspects of dryland farming. Jahad Daneshgahi Mashhad Press, Mashhad, Iran (In Persian). Pp. 424.

Lebaschy, M.H. & Sharifi Ashour Abadi, E. (2004). Application of physiological growth indices for suitable harvesting of *Hypericum perforatum*. *Pajouhesh & Sazandegi Journal*, 65, 65-75. (In Persian).

Longden, P.C. (1973). Washing sugar-beet seed. *The Journal of Agricultural Science*, 77: 43-46.

Mahdavi, H. (2014). Evalution of seed coating and pelleting with different chemicals and plant growth promoting rihzobacteria on germination of sugar beet (*Beta vulgaris*). Shahed University of Agricultural Sciencesand, Iran. (In Persian) (Thesis)

Mahmoodi, S. B., Mohammadian, R. & Aghaizadeh, M .2016.Naming and releasing new sugar beet cultivars resistant to Rhizomania and nematod virus (Shkofa cultivar). Sugar Beet Seed Institute (SBSI), Karaj, Iran. 40p. (In Persian)

Masuthi, D. A., Vyakaranahal, B.S. & Deshpande, V. K. (2009). Influence of pelleting with micronutrients and botanical on growth, seed yield and quality of vegetable cowpea. *Karnataka Journal of Agricultural Sciences*, 22, 898-900.

Mirzaei, M. R., Rostami, M. A. & Dehghan-Shoar, M. (1999). Effects of Manganes Oxide seed pellete combination on sugar beet seed emergence and establishment. *Iranian Journal Agricultur Science*, 30(1), 45-53. (In Persian)

Norrie, J. & Keathley, J. (2006). Benefits of *Ascophyllum nodosum* marine-plant extract applications to ‘Thompson seedless’ grape production. *Acta Horticulturae*, 727, 243-245.

Olk, D.C., Samson, M.I. & Gapas, P. (2007). Inhibition of nitrogen mineralization in young humic fractions by anaerobic decomposition of rice crop residues. *European Journal of Soil Science*, 58, 270-281.

Ouni,Y., Ghnaya, T., Montemurro, F., Abdelly, C. h. & Lakhdar, A. (2014). The role of humic substances in mitigating the harmful effects of soil salinity and improve plant productivity. *International Journal of Plant Production*, 8(3), 353-374.

Ozturk L, Yazici M.A & Yucel C. (2006) Concentration and localization of zinc during seed development and germination in wheat. *Physiologiae Plantarum*, 128, 144-152.

Pedrini, S., Merritt., D. J., Stevens, J. & Dixon, K. (2017). Seed coating: science or marketing spin?. *Trends in Plant Science*, 22(2), 106-116. https://doi.org/10.1016/j.tplants.2016.11.002

Potarzycki, J. & Grzebisz, M. (2009). Effect of zinc foliar application on grain yield of maize and its yielding components. *Plant, Soil and Environment*, 55, 519-527.

Rehman, A. & Farooq, M. (2016). Zinc seed coating improves the growth, grain yield and grain biofortification of bread wheat. *Acta Physiologiae Plantarum*, 38, 238.

Rehman, A., Farooq, M., Cheema, Z.A. & Wahid, A. (2016). Role of boron in leaf elongation and tillering dynamics in fine grain aromatic rice. *Journal of Plant Nutrition*, 168, 19-28.

Robert, A. & Meikle, R. (1981). Factors affecting the Germination and Establishment of Monogerm Sugar Beet. in partial fulfilment of the requirements for the Degree of BSc in Agriculture in Crop Production Science. University of Edinburgh.

Sabzevari, S., Khazaie, H. & Kafi, M. (2011). Study on the Effects of Humic Acid on Germination of Four Wheat Cultivars (*Triticun aestivum* L.). *Iranian Journal of Field Crops Research*, 8(3), 473-480.

Seid Jamali, Z., Astaraei, A. R. & Emami, H. (2015). Effects of humic acid, compost and phosphorus on growth characteristics of basil herb and concentration of micro elements in plant and soil. *Journal of Science and Technology of Greenhouse Culture*, 6(22), 187-205.

Shivay, YS., Kumar, D. & Prasad, R. (2008) Relative yield and zinc uptake by rice from zinc sulphate and zinc oxide coatings onto urea. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 80, 181-188.

Singh, M.V. (2007). Efficiency of seed treatment for ameliorating zinc deficiency in crops. In: Zinc Crops, Improving Crop Production and Human Health, 24–26 May, 2007, Istanbul, Turkey.

Soltani, A & Torabi, B. (2014). Design and analysis of agricultural experiments with the SAS program. Mashhad University Press. 431p. (In Persian)

Soltani, A. & Maddah, V. (2010). Simple applied programs for education and research in agronomy. ISSA press. First Edition, Iran, 80p. (In Persian)

Spann, T. M. & Little, H. A. (2011). Applications of a commercial extract of the brown seaweed *Ascophyllum nodosum* increases drought tolerance in container-grown 'Hamlin'sweet orange nursery trees. *Hort Science*, 46, 577-582.

Starck, Z. (2005). Application of growth regulators and biostimulators in modern plant cultivation (in Polish). Rolnik Dzierawca. *Growing Assistant*, 2, 74-86.

Thomas, J., Mandal, A., Raj Kumar, H. & Chordia, A. (2009). Role of biologically active amino acid formulations on quality and crop productivity of Tea *(Camellia sp.)*. International Journal of Agriculture Research, 4, 228-236.

Turkmen, O., Dursun, A., Turan M. & Erdinç C. (2004). Calcium and humic acid affect seed germination, growth, and nutrient content of tomato (*Lycopersicum esculentum* L.) seedlings under saline soil conditions. *Acta Agriculturae Scandinavica*, 54(3), 168-174. https://doi.org/10.1080/09064710310022014

Xuenyuan, G., Xiaorong, W., Zhimany, G., Lemei, D. & Yijun, C. (2001). Effect of hemic acid speciation and bioavailability to wheat of rare earth elements in soil. *Chemical Speciation and Bioavailability*, 13(3), 83-88.

Crops Improvement
(Journal of Agricultural Crops Production)
Vol. 21 ■ No. 1 ■ Spring 2019

Effect of Seed Coating with Organic Fertilizers on Emergence and Seedling Growth of Sugar Beet

Salim Farzaneh[1*], Mohammad Shamloeian[2], Raouf Seyed Sharifi[3], Sahram Kadihodad[4]

1. Assistant Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardebili, Ardebil, Iran.
2. Former M. Sc. Student, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardebili, Ardebil, Iran.
3. Professor, Department of Agronomy and Plant Breeding, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Mohaghegh Ardebili, Ardebil, Iran.
4. Researcher, Sugar Beet Seed Institute, Agriculture Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran.

Received: September 21, 2018 Accepted: December 18, 2018

Abstract
In order to study the effect of sugar beet (*Beta vulgaris*) seed coating with organic fertilizer of Teprosyn, Kadostim and Zagroot on the emergence and seedling growth characteristics, a greenhouse experiment has been conducted at the Faculty of Agriculture and Natural Resources of Mohaghegh Ardabili University within 2015. There, the treatments are arranged in a factorial experiment, based on completely randomized block design with three replications, with the experiment factors including seed washing (washing and without washing), hybrids (Shokoufa and Pars), and seed coating with different amounts of organic fertilizers of Teprosyn, Kadostim, and Zagroot, not to mention the control and adhesive treatments. Results show that seed washing treatment has increased the percentage of emergence, velocity of emergence, and the percentage of plant establishment, and decreased the time to 10% and 90% of the emergence. The percentage of seedling emergence have been superior in seed coating treatments with Zagroot (20 ml per kg of seed) responsible for 95% of emergence and seed coating with Zagroot (30 ml per kg seed) for 94.16%, compared to other treatments. The percentage of plant establishment has been higher in the Pars hybrid than the Shokoufa. Among different treatments of seed coating, seed treatment with Zagroot has had the highest leaf area and root and leaf dry weight. In general, seed coating with Teprosyn and Zagroot has improved seedling growth and increased plant establishment in this research.

Keywords: Leaf area, plant establishment, seedling dry weight, sugar beet seed washing, velocity of emergence.

Corresponding author: salimfarzaneh@yahoo.com