

مطالعه تأثیر انواع پلیمر در بذر پوشش دار چغندر قند بر خصوصیت جوانه زنی و استقرار بوته

مهناز چنگیزیان^۱، قاسم توحیدلو^{۲*} و پیمان فروزش^۲

۱- به دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

۲- استادیاران گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج

چکیده

تحقیق حاضر به منظور بررسی اثر پوشش دار کردن بذر منوژرم چغندر قند (رقم رسول) بر خصوصیات جوانه زنی و استقرار بذر با استفاده از چهار پلیمر مختلف در سال ۱۳۹۲ در موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند انجام گرفت. آزمایش به صورت طرح کاملاً تصادفی در چهار تکرار انجام شد. پلیمرهای مختلف از قبیل منوپلیمر (MP)، کوپلیمر (CP)، هموپلیمر سخت (HPH) و هموپلیمر نرم (HPS) هر یک در پنج غلظت ۰/۵، ۱، ۵، ۷/۵ و ۱۰ درصد به همراه تیمار شاهد (بدون پوشش) مورد مقایسه قرار گرفتند. صفات مورد بررسی شامل درصد جوانه زنی بلافاصله بعد از پوشش دار کردن بذر، جوانه زنی یک ماه و سه ماه بعد از پوشش، وزن تر و وزن خشک گیاهچه، طول ساقه چه، طول ریشه چه و درصد استقرار بوته در مزرعه بودند. نتایج نشان داد که بین تیمارها در کلیه صفات اختلاف معنی داری وجود داشت. بر اساس نتایج به دست آمده، در اکثر صفات مورد بررسی هموپلیمرهای نرم و سخت دارای برتری نسبی بودند. البته در صفت درصد جوانه زنی در مزرعه که از اهمیت زیادی برخوردار است، منوپلیمر ۱۰ درصد به همراه هموپلیمرهای سخت و نرم در غلظت پائین (۰/۵ تا ۵ درصد) از راندمان خوبی برخوردار بودند.

کلمات کلیدی: چغندر قند، بذر منوژرم، پوشش بذر، پلیمر.

مقدمه

۵۰ سانتی متر و فاصله بین بوته ها بر روی خطوط کشت ۲۰ سانتی متر می باشد. با این وضعیت، باید در هر هکتار یکصد هزار بوته وجود داشته باشد که اگر به طور متوسط وزن هر ریشه ۹۰۰ گرم در نظر گرفته شود ۹۰ تن در هکتار عملکرد ریشه خواهد بود.

یکی از علل عملکرد پایین در چغندر قند پایین بودن جوانه زنی، سرعت و قدرت جوانه زنی در بذر این گیاه

چغندر قند گیاهی دگرگشن بوده و از ریشه مخروطی شکل و ذخیره ای چغندر قند ساکارز استحصال می شود که نقش مهمی در تغذیه ی انسان و حتی دام دارد. در ایران حدود ۱۰۰ هزار هکتار از اراضی کشاورزی به زراعت چغندر قند اختصاص دارد. در کشت چغندر قند فاصله ردیف ها در مزرعه

* نویسنده مسئول: ، نشانی: کرج- مهرشهر- بلوار ارم- روبه روی کاخ- شهرداری منطقه ۱۲- دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد، گروه زراعت

و اصلاح نباتات

E-mail: ghtohid@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۷/۲۰

تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۱۱/۶

(Stability) گیاه در زمین اصلی افزایش یافته و دستیابی به تراکم بوته مطلوب در مزرعه را مقدور می سازد.

همچنین ویگور بذر به وسیله مواد مغذی و هورمون های بالا برنده رشد می تواند افزایش یابد. گاهی اوقات این افزودنی ها جهت بهتر شدن اندازه و شکل بذر به کار می رود. در این راستا استفاده از تولیدات بیولوژیکی فعال نیز مد نظر است (فلانگان و همکاران، 2002). مطالعه پوشش بذرها از نظر اقتصادی و کارایی نیز بسیار مورد توجه می باشد.

فلانگان و همکاران (Flanagan et al., 2002) طی آزمایشی دریافتند که مصرف ۱۰ میلی لیتر از صمغ جلان به همراه آفت کش و قارچ کش و رنگ می تواند حدود ۱۰۰ گرم بذرهایی مانند سویا و ذرت را به دلیل صاف و یکنواخت بودن به راحتی پوشش دهد. به دلیل زبری بذر چغندر قند پوشش دادن آن با ماده ای چسبنده و بی ضرر که ضمن تغییر شکل ظاهری بذر آن ها را به صورت یکنواخت در می آورد مهم است. پوشش دار کردن بذور مونوژرم چغندر قند و بذور سبزیجات کاربرد وسیعی دارند. پوشش پلیمری معمولاً برای ایجاد یک لایه یکنواخت و نازک دور بذر بدون افزایش قابل توجهی در اندازه و وزن بذر به کار می رود. فیلم کوتینگ (ایجاد پوشش نازک) هیدروفیل در محلول آب بوده و بنابراین مانع جوانه زنی بذر نمی شود (دوآن و باریس، 1997، Duan, X and Burris).

کریکلند و همکاران (Kirkland et al., 1985) پوشش بذری که قبل از کاشت انجام می شود را توصیه نموده اند. آنها معتقدند که این امر باعث بالا رفتن جوانه زنی بذر می شود. در این راستا باید از پرکننده هایی استفاده کرد که رطوبت را جذب می کنند تا جوانه زنی تسریع شده و در نتیجه عملکرد محصول افزایش یابد.

قطر بودن پوسته بذر و عدم نفوذ پذیری نسبت به آب می باشد. بذر چغندر قندی که دارای جنین زنده و کامل، پوسته نازک و نفوذ پذیر نسبت به آب باشد را می توان بذر مناسب و با کیفیت دانست. بزرگی بذر ممکن است ناشی از قطر بودن پوسته بذر باشد، در این صورت بذر دیر جوانه زده، جوانه زنی پایینی داشته و بطور کلی از کیفیت پایینی برخوردار می باشد. صفات ضخیم بودن پوسته بذر، سختی پوسته و اندازه بذر تحت تاثیر ریخته ارثی گیاه مادری و شرایط محیطی تولید بذر قرار می گیرند که همگی درصد جوانه زنی و سرعت جوانه زنی را تحت تاثیر خود قرار می دهند. بذر مونوژرم چغندر قند ستاره ای شکل بوده و دارای پنج زائده (پریانت) می باشد. زوائد بذر کشت آن را مشکل می سازد. از طرف دیگر در توده بذر چغندر قند، بذر نارس و یا بذوری با پوسته کلفت از قدرت جوانه زنی کمتری برخوردار بوده که موجب کاهش جوانه زنی بذر می گردد. لذا با پولیش مناسب بذر پوسته بذرها ی کلفت نازک شده، بذرها ی نارس و زوائد بذر حذف شده و موجب افزایش جوانه زنی و سرعت جوانه زنی می شود. از طرف دیگر ضد عفونی و پوشش دار نمودن بذر چغندر قند روز به روز رایج تر می شود. بذرها ی پوشش دار بذرهایی هستند که با ماده ای چسبنده و بی ضرر پوشیده شده اند (فلانگان و همکاران (Flanagan et al., 2002).

پوشش دار کردن بذور مونوژرم چغندر قند و بذور سبزیجات کاربرد وسیعی داشته و معمولاً به صورت انحصاری در اختیار شرکت های تولید کننده بذر می باشد. به دلیل امکان انجام مراحل تکمیلی بوجاری (حذف بذور پوک، با جنین ناقص و بذوری با پوسته های ضخیم) در تکنولوژی پوشش دار بذر (Seed coating) قدرت و سرعت جوانه زنی و قدرت استقرار

لاتکس آن دارای Tg ۴ تا ۵ بود. آن ها از آکریلات استفاده نموده و پوشش پلیمری به دست آمده را برای بذرهایی مثل ذرت، آفتابگردان، چغندر قند و هویج مناسب دانستند.

روسا و همکاران (Rosa et al., ۲۰۰۷) در تحقیقی بیان داشتند که کشاورزان برای به دست آوردن بالاترین عملکرد در هر هکتار احتیاج به بذرپوشش دار مناسب دارند. دوآن و باریس (Duan and Burris, ۱۹۹۷) اذعان داشتند که پوشش پلیمری معمولاً برای ایجاد یک لایه یکنواخت و نازک از پلیمر دور بذر بدون افزایش قابل توجهی در اندازه و وزن بذر به کار می رود.

اهداف این تحقیق عبارت بودند از:

۱. بررسی اثر نو ع پلیمر پوشش بر درصد جوانه زنی و استقامت رار بذر چغندر قند (پلیمرهای تولید داخل کشور)
۲. مطالعه کیفیت جوانه زنی بذر در زمانهای مختلف پس از پوشش پلیمر در آزمایشگاه و مزرعه (در شرایط مزرعه و یگور بذر نماینده واقعی کیفیت آن می باشد).

مواد و روش ها

تحقیق حاضر در سال ۱۳۹۲ به صورت مشترک بین دانشگاه ازاد اسلامی واحد کرج و موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند انجام گرفت.

این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی در چهار تکرار در آزمایشگاه به صورت زیر اجرا شد. در این تحقیق از چهار نوع پلیمر مختلف از قبیل مونوپلیمر، هموپلیمر نرم، هموپلیمر سخت، کوپلیمر، به همراه یک شاهد (بدون پلیمر)، در سطوح ۰/۵، ۱، ۵، ۷/۵ و ۱۰ درصد استفاده شد. لازم به ذکر است که واحدهای سازنده هر پلیمر مونومر است. مونوپلیمر: از یک مونومر

المدیا و همکارانش (Almedia et al., ۲۰۰۵) اثر پوشش های پلیمری را در جوانه زدن و قدرت بذرهای کم بروکلی مورد بررسی قرار دادند. در روش های تولید سبزیجات به بذور با درجه خلوص بالا و قدرت جوانه زنی خوب نیاز است، چرا که کیفیت بذرها در تولید موفق محصول موثر است. در این تحقیق بذور کلم بروکلی در بستر لوله ایی با سوسپانسیون آبی هیدروکسی-اتیل-سلولز پوشانده شدند. اثرات متغیرهایی مانند، فشار هوای ایجاد شده در داخل محلول و سرعت جریان سوسپانسیون پوششی بر روی متغیرهای وابسته نظیر جوانه زنی بذرها در آزمایشگاه و در خاک مورد بررسی قرار گرفت. بیشترین زمان فرآیند مذکور ۱۲۰ دقیقه بود. در این آزمایش قدرت جوانه زنی بذرهای پوشش داده شده و بذرهای بدون پوشش مورد ارزیابی قرار گرفته و مشخص شد که بذرهای پوشش داده شده از وضعیت بهتری برخوردار بودند.

حمدی و همکاران (2009) در آزمایشی دریافتند که پوشش پلیمری تهیه شده نه تنها قدرت جوانه زنی را کاهش نداده بلکه قدرت نگهداری آفت کش و قارچ-کش بذرهای پوشش دار در مقایسه با بذرهای بدون پوشش بالاتر بوده بنابراین یکنواختی بیشتری نیز در جوانه زدن دارند.

واتس (Watts, ۱۹۷۶) طی آزمایشی بیان داشت، برای اینکه جوانه زنی بذر افزایش یابد باید پوشش پلیمری قابلیت انتقال اکسیژن را داشته باشد. او در آزمایشات خود از پلی وینیل الکل با درصد وزن های مختلف استفاده کرد و به این نتیجه رسید که مقدار بهینه پلی وینیل الکل ۵ تا نیم درصد وزنی می باشد.

اشنایدر و همکاران (Schneider et al., ۲۰۰۷) در آزمایشات خود از کوپلیمرهایی استفاده کردند که

صورت چین های آکاردئونی (Pleated filter paper) می باشد استفاده می گردد.

ابعاد کاغذ کشت $۸۲ \times ۱۶/۵$ سانتی متر و عمق چین ها $۲/۵$ سانتی متر بود. هر کاغذ حاوی ۲۵ عدد شیار، ارتفاع شیارها ۱۸ میلی متر و طول آن ۱۰ سانتی متر بود که در هر شیار ۲ عدد بذر قرار گرفت. برای آزمون جوانه زنی طبق قوانین ایستا ۴۰۰ عدد بذر در قالب ۴ تکرار ۵۰ تایی کشت شد. جهت مرطوب نگه داشتن بستر بذر به آن آب مقطر اضافه شده و در جعبه ای مرطوب قرار داده شد. سپس روی آن به وسیله دریچه ای پوشانده شده و در دستگاه ژرمیناتور قرار داده شد. فرایند جوانه زنی به مدت ۱۴ روز با دمای $۲۰/۳۰$ درجه سانتی گراد و رطوبت ۸۵-۸۰ درصد انجام شد. جوانه ها هر ۲ روز یک بار شمارش گردید.

برای محاسبه درصد جوانه زنی نهایی تعداد بذر جوانه زده (ریشه چه سالم به طول ۵ mm) در هر تکرار شمارش شده و سپس به صورت زیر محاسبه شد:

$$GP = \sum n$$

N تعداد بذر جوانه زده سالم در هر یک از شمارش ها می باشد.

طول ریشه چه و ساقه چه به روش زیر اندازه گیری شد:

در هر تکرار ۲۵ عدد بذر با فاصله حدود یک و نیم تا دو سانتی متر بر روی کاغذهای $۱۴/۵ \times ۵۸$ سانتی متر (Bogensheets) قرار داده شده و یک کاغذ دیگر با همان ابعاد روی بذور قرار گرفته و با آب مقطر مرطوب شدند. سپس کاغذها به آرامی رول شده و داخل لوله پولیکا به ارتفاع ۱۳ سانتی متر قرار داده شد تا از هم باز نشوند. سپس این لوله ها به همراه کاغذها درون ظرف پلاستیکی درب دار چهار لیتری گذاشته شده و ۳۰۰ میلی لیتر آب مقطر داخل ظرف ریخته شد.

تشکیل شده. هموپلیمر: همه از یک نوع مونوپلیمر تشکیل شده اند. کوپلیمر: از دو یا چند مونوپلیمر تشکیل شده اند.

صفات مورد آزمایش کیفیت جوانه زنی بذور تیمار شده بلافاصله پس از فرآوری، یک ماه و ۳ ماه بعد از پوشش دار نمودن آن مورد مطالعه قرار گرفتند. صفات مورد بررسی شامل: سرعت جوانه زنی، طول ساقه چه و ریشه چه و وزن تر وزن خشک گیاهچه بودند. آزمایش مزرعه ای در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار که هر تکرار شامل ۱۰۰ عدد بذر بود در مزرعه به صورت ۳ هفته اجرا شد. در پایان نتایج ویگور بذر و استقرار بوته مورد مطالعه قرار گرفت.

در فرآوری بذر در این آزمایش از ۱۵ کیلوگرم بذر رقم رسول که توسط موسسه تحقیقات چغندر قند در اختیار محققین قرار داده شده بود استفاده گردید. بذور بعد از پولیش از دو نوع غربال عبور داده شدند: غربال دراز و غربال گرد. ابتدا توده حاصله از غربال (دراز) $۲/۲-۳/۲$ عبور داده شد (کار غربال دراز جدا کردن مولتی ژرم و بذور بسیار ریزی هستند که توانایی جوانه زنی را ندارند). بعد از این عملیات از غربال گرد استفاده شد و توده حاصله از غربال $۴/۷۵-۴$ عبور داده شد تا بذر استاندارد حاصل گردد. بذر حاصل سپس توسط Seed divider (مقسم بذر) به ۵ بخش تقسیم گردید. هر بخش تقسیم شده با فرمول مخصوص رنگ آمیزی گردید.

بذر ها پس از رنگ آمیزی با سطوح مختلف پلیمر آغشته شده و بلافاصله کشت گردید. پس از خشک شدن، بذور به وسیله یک تقسیم کننده بذر یک زیر نمونه که هر نمونه نماینده ۱۰۰ گرم بود آماده کشت شد (ISTA, 2011). در روش ایستا برای کشت بذر چغندر قند از سال ۱۹۶۰ از کاغذهای کشت که به

منفی بر جوانه زنی آن بلافاصله پس از پوشش دهی نداشته است. در بین تیمارهای مورد استفاده دو تیمار HPS5% و HPS10% به ترتیب با میانگین ۹۰ و ۸۹/۵ درصد دارای درصد جوانه زنی بهتری از سایر تیمارها بودند. اغلب تیمارهای پوشش دهی بذر که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفتند، تأثیر معنی داری بر صفت جوانه زنی بلافاصله پس از پوشش دهی نداشته و به همراه تیمار شاهد در کلاس آماری a قرار گرفتند. بنابراین پوشش دهی بذر غالباً تأثیر منفی بر میزان جوانه زنی بذر نداشته و این نتایج با نتایج حمدی و همکاران (2009) مبنی بر عدم بروز تأثیرات زیان بار در پوشش دهی بذور مطابقت دارد. در خصوص صفت جوانه زنی بلافاصله پس از پوشش دهی مشخص می شود که هموپلیمر نرم (HPS) و کوپلیمر (CP) بهتر از سایر تیمارها بوده اند. در این مورد پوشش هموپلیمر سخت (HPH) تأثیر منفی بر جوانه زنی در کوتاه مدت داشته و قابل توصیه نمی باشد.

تأثیر پوشش بذر بر جوانه زنی یک ماه بعد از پوشش

نتایج تجزیه واریانس در جدول شماره ۱ نشان می دهد که نوع پوشش دهی بر جوانه زنی بذرها در مدت یک ماه پس از پوشش دهی تأثیر معنی داری داشته است. در جدول شماره 3 بین تیمارهای مورد بررسی ۳ تیمار MP10%، HPH10% و HPH5% به ترتیب با میانگین های ۹۰/۵، ۸۸/۵ و ۸۸/۵ درصد برتر از سایر تیمارها بوده اند. تیمار شاهد (بدون پوشش) علیرغم اینکه با این تیمارها اختلاف معنی داری به لحاظ آماری ندارد، اما جوانه زنی بذور شاهد به ۷۹/۲۵ درصد در زمان یک ماه پس از پوشش دهی کاهش یافته است. بنابراین نتایج نشان می دهد که پوشش دهی بذور باعث حفظ جوانه زنی تا زمان یک ماه پس از پوشش دهی در طی

ظروف در ژرمیناتور با درجه حرارت ۲۲-۲۰ درجه سانتی گراد در رطوبت ۸۵ درصد قرار گرفت. بعد از دو هفته جوانه ها از داخل لوله پولیکا خارج و توسط خط کش طول ریشه چه و ساقه چه هر بذر با دقت ۱ میلی متر اندازه گیری شد. در انتها وزن خشک و وزن تر هر تکرار با ترازوی دقیق با دقت ± 0.001 توزین گردید. برای اندازه گیری وزن خشک جوانه ها، هر تکرار به صورت جداگانه به مدت ۲۴ ساعت در دستگاه آون با دمای ۷۰ درجه قرار گرفت.

برای تعیین قدرت جوانه زنی در مزرعه آزمایشی در بهار سال ۹۳ در ایستگاه تحقیقاتی کمال شهر کرج انجام گرفت. آزمایش مزرعه ای در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی در ۳ تکرار اجرا شد. برای اجرای آزمایش تعداد ۱۰۰ عدد بذر در هر تکرار که طول هر خط آن ۲ m بود کشت گردید. تعداد جوانه ها بطور دقیق و هر ۳ روز یک بار ثبت شده و پس از ۳ هفته تعداد کل جوانه ها شمارش و در نهایت قدرت نامیه بذر محاسبه گردید. تجزیه و تحلیل آماری دادهای حاصل از نمونه برداری پس از نرمال نمودن داده ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل های آماری از نرم افزار SAS و برای رسم نمودارها از EXCEL استفاده شد. برای مقایسه میانگین داده ها از روش ازمون چند دامنه ای دانکن استفاده شد.

نتایج و بحث

تأثیر پوشش بذر بر جوانه زنی بلافاصله بعد از پوشش

بر اساس نتایج جدول تجزیه واریانس که در جدول شماره ۱ آورده شده است، اثر پوشش های مختلف بذر در جوانه زنی بلافاصله بعد از پوشش در سطح یک درصد معنی دار شده است. بر اساس نتایج مقایسه میانگین جدول شماره 2 داده ها پوشش دهی بذر تأثیر

و کوپلیمر ۰/۵ درصد می باشد. پیش از این نیز اشنایدر و همکاران (Schneider *et al* 2007) در آزمایشات خود از پوشش های کوپلیمری در محصولات مختلف استفاده کردند و پوششهای کوپلیمری را برای بذرهایی مانند ذرت، آفتابگردان، چغندر قند و هویج مناسب دانستند.

تاثیر پوشش بذر بر وزن تر گیاهچه

نتایج مقایسه میانگین در جدول شماره ۵ نشان می دهد که مقدار وزن تر جوانه ها در تیمار شاهد با میانگین ۰/۳۸۲ گرم در رتبه های پائینی جدول قرار گرفته و تیمارهای HPH 10% و HPS 7.5% به ترتیب با میانگین های ۰/۶۲۷ و ۰/۶۲۲ گرم بالاتر از سایر تیمارها بودند. در این صفت ۱۲ تیمار پوشش داده شده دارای بیشترین میانگین بوده و بالاتر از شاهد قرار گرفتند.

اغلب تیمارهای هموپلیمری و منوپلیمری باعث حفظ رطوبت بذر شده و بذور دارای این نوع پوشش ها از وزن تر بیشتری برخوردار هستند. بهترین تیمار برای وزن تر بذر هموپلیمر سخت ۱۰ درصد می باشد. نقش آب در جوانه زنی بذر بسیار حائز اهمیت بوده و بدین جهت کریکلند و همکاران (Kirkland *et al.*, 1985) توصیه کردند که برای پوشش دهی بذر باید از موادی استفاده نمود که رطوبت را جذب یا حفظ نمایند تا جوانه زنی تسریع شده در نتیجه عملکرد افزایش یابد. به نظر می رسد پوشش های هموپلیمری و منوپلیمری دارای خاصیت حفظ آب مناسبی بوده و از این حیث قابل توصیه هستند.

تاثیر پوشش بذر بر وزن خشک گیاهچه

نتایج مقایسه میانگین در جدول شماره ۵ بیانگر اختلاف معنی دار بین تیمارها از این نظر می باشند. نکته

دوران نگهداری بذر گردیده است. جوانه زنی با فاصله یک ماه پس از پوشش دهی نشان دهنده روند کاملاً متفاوتی با همان صفت در فاصله زمانی بلافاصله بعد از پوشش دهی می باشد به طوریکه غالباً تیمارهای هموپلیمر سخت (HPH) و منوپلیمر (MP) نسبت به سایر تیمارها از عملکرد بهتری برخوردار هستند. به نظر می رسد، این پلیمرها هرچند که در ابتدا باعث کاهش جوانه زنی می شوند اما در ادامه و با گذشت زمان تا حد یک ماه، نقش حفاظتی بهتری برای بذر آن ایفا می نمایند. میزان جوانه زنی در تیمار شاهد نسبت به اغلب تیمارهای پوشش دهی حاوی هموپلیمرهای سخت (HPH) و منوپلیمر (MP) دارای کاهش شدیدی در جوانه زنی می باشد. نقش حفاظتی و حمایتی پوشش بذر پیش از این نیز توسط المیدا و همکاران (Almedia *et al.*, 2005) در بررسی پوشش دهی بذر کلم بروکلی مورد تأیید قرار گرفته بود.

تاثیر پوشش بذر بر جوانه زنی سه ماه بعد از پوشش

بر اساس نتایج مقایسه میانگین در جدول شماره 4 هرچند که برخی از تیمارها با تیمار شاهد اختلاف معنی داری نداشتند اما دو تیمار MP 1% و CP 5% به ترتیب با میانگین های ۹۵/۵ و ۹۴/۵ درصد دارای جوانه زنی بیش از سایر تیمارها بودند. بنابراین پوشش دهی بذور باعث می شود که قدرت جوانه زنی آنها تا بعد سه ماه حفظ شود. پوشش های هموپلیمری و هموپلیمری نرم و برخی از تیمارهای کوپلیمری دارای عملکرد بهتری برای حفظ جوانه زنی تا سه ماه پس از پوشش دهی هستند. بنابراین اگر قرار است بذور برای مدت طولانی نگهداری شوند و یا به بازارهای دورتر ارسال شوند، بهتر است از این پلیمرها برای پوشش دهی استفاده گردد. بهترین تیمارهای پوشش دهی برای حفظ جوانه زنی تا زمان سه ماه پس از پوشش دهی منوپلیمر ۱ درصد

پوشش بر طول ریشه چه بذور نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی دار از لحاظ آماری بین تیمارها است. همانگونه که در این جدول مشخص است، به استثنای دو تیمار HPH10% و HPS5% بقیه تیمارها از لحاظ آماری در کلاس a قرار گرفتند. در بین تیمارها، دو تیمار شاهد و CP5% هر دو با میانگین ۷/۷۵ میلیمتر بهتر از سایر تیمارها بودند. در این مورد نیز می توان چنین نتیجه گیری کرد که پوشش دهی هیچ گونه تأثیر منفی بر رشد ریشه چه نداشته است. اغلب تیمارها اختلاف معنی داری با تیمار شاهد در صفت طول ریشه چه نداشتند. نکته جالب توجه اینکه در صفت طول ریشه چه بر خلاف صفت طول ساقه چه، تیمارهای کوپلیمری دارای راندمان مناسبی بودند. بهترین تیمارها برای طول ریشه چه تیمار شاهد و پوشش کوپلیمری ۵ درصد بود. به هر حال ممکن است پوشش دهی بذور به عنوان یک مانع فیزیکی از رشد ساقه جلوگیری نمایند. با این وجود این نتایج با گزارش توحیدلو و همکاران (Tohidloo, et al, ۲۰۰۶)، دو آن و باریس (Duna, X1۹۹۷) و Burris and (۲۰۰۹) مبنی بر اینکه پوشش دهی باعث کاهش جوانه زنی بذور نشده و در مواردی نیز راندمان تولید آنها را افزایش می دهد، مطابقت دارد.

تأثیر پوشش بذور بر قدرت نامیه جوانه زنی بذور در مزرعه

نتایج مقایسه میانگین در جدول شماره ۵ حاکی از آن است که ۵ تیمار HPS5%، MP10%، HPH1%، HPS5% و HPH5% دارای رتبه a بوده و به ترتیب با میانگین های ۴۷، ۴۶، ۴۳ و ۴۱ درصد قدرت نامیه در مزرعه در جایگاه بالاتری قرار گرفتند. در این صفت تیمار شاهد با میانگین 35 عملکرد مناسبی از خود بروز نداد.

جالب در جدول مقایسه میانگین این است که تیمار شاهد با میانگین وزن خشک ۰/۰۱۳۷ گرم در گروه پایین قرار گرفته است. در این صفت تیمارهای HPH10% و HPH7.5% به ترتیب با میانگین های ۰/۰۲۶۳ و ۰/۰۲۶۵ گرم بیشترین میانگین ها را نشان دادند.

بذور پوشش دار شده با همین نوع پلیمرها (هموپلیمرها و منوپلیمرها) دارای میانگین وزن خشک بیشتری نیز بودند. بهترین تیمار برای وزن خشک بذور هموپلیمر سخت ۱۰ درصد بود.

تأثیر پوشش بذور بر طول ساقه چه

بر اساس نتایج مقایسه میانگین در جدول شماره ۵ مشاهده می شود که به جز ۴ تیمار HPH7.5%، CP5%، CP10% و CP7.5% بقیه تیمارها در کلاس آماری a قرار گرفتند. در این بین تیمار HPS10% با میانگین طول ساقه چه ۸/۴ میلیمتر دارای بیشترین میانگین بودند. در این صفت تیمار شاهد نیز با میانگین طول ساقه چه ۷/۸۵ میلیمتر رتبه بالاتری را به خود اختصاص داد. بنابراین به نظر می رسد، نوع پوشش تأثیر چندانی بر صفت طول ساقه چه ندارد که این می تواند به عنوان یک مزیت برای پوشش دهی تلقی شود. هموپلیمرها و منوپلیمرها دارای راندمان مناسبی برای صفت طول ساقه چه بوده و با تیمار شاهد اختلاف معنی داری نداشتند. به نظر می رسد پوشش های کوپلیمری از رشد ساقه چه جلوگیری کرده و از نظر این صفت در رتبه های پائینی قرار می گیرند. بهترین تیمار پوشش دهی برای صفت طول ساقه چه، پوشش هموپلیمری سخت ۱۰ درصد بود.

تأثیر پوشش بذور بر طول ریشه چه

نتایج تجزیه واریانس در جدول شماره ۱۱ اثر نوع

جوانه زنی بذر در مزرعه که بر عملکرد نهایی محصول تاثیر مستقیم دارد، به نظر می رسد پوشش های هموپلیمری کم غلظت، راندمان مناسبی داشته و از این لحاظ قابل توصیه هستند. روسا و همکاران (Rosa et al, 2007) نیز تاثیر پوشش دهی بذر را در افزایش استقرار بذر در مزرعه و متعاقبا افزایش عملکرد محصول مورد تاکید قرار داده بودند.

در تیمار تاثیر پوشش بذر بر قدرت نامیه آن به استثنای مونوپلیمر ۱۰ درصد که با میانگین ۴۷ درصد بیشترین درصد جوانه زنی در مزرعه را به خود اختصاص داده است، تیمارهای هموپلیمر سخت و نرم در غلظت های پایین (۰/۵ تا ۵ درصد) نیز از راندمان بسیار خوبی برخوردار بوده و در جدول مقایسه میانگین عمدتاً در کلاس a قرار گرفته اند. با توجه به اهمیت استقرار و

جدول شماره ۱- تجزیه واریانس اثر پنج نوع پلیمر بر صفات بذر چغندر قند
Table 1-Analysis of variance of effect of polymer on sugar beet seed traits

منابع تغییر و میانگین مربعات S.O.V			صفات مورد بررسی Trait
ضریب تغییرات (CV) %	کل (df=63) Total	اشتباه آزمایشی (df=63) Error	
		تیمار (df=20) Treatment	
9.91	307.9538	66.0634	241.8904** جوانه زنی بلافاصله بعد از پوشش Germination after coating
8.36	236.2019	45.4365	190.7654** جوانه زنی یک ماه بعد از پوشش Germination after a month coating
7.81	228.0984	43.9365	184.1619** جوانه زنی سه ماه بعد از پوشش Germination after three months coating
18.53	0.041717	0.07975	0.033742** وزن تر Fresh weight
21.39	0.000062	0.000018	0.000044** وزن خشک Dry weight
17.50	3.2458	1.5173	1.7285 ^{ns} طول ساقه چه Shoot length
14.52	2.3492	0.9746	1.3746 ^{ns} طول ریشه چه Root length
14.31	297.7998	22.5797	266.0654** استقرار گیاهچه در مزرعه Plant establishment

** معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد، * معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد و ns غیر معنی دار

** Significant at 1%, * significant at 5%, ns: not significant

جدول ۲. مقایسه میانگین اثر نوع پوشش بر درصد جوانه زنی بلافاصله بعد از پوشش
Table 2. Mean comparison of different coating material on germination after coating

نوع پوشش Coating	جوانه زنی Germination%	گروه آماری Classification
Control	93.5	a
HP5%	90	ab
HPS10%	89.5	ab
CP5%	89	abc
HPS7.5%	89	abc
.5%·CP	88.5	abc
CP1%	87.5	abc
MP10%	87	abcd
HPH1%	87	abcd
MP1%	85.5	abcd
MP7.5%	84	abcd
.5%·MP	81.5	abcde
MP5%	80.5	abcde
CP7.5%	80	abcde
HPH5%	79	bcde
HPS1%	77	bcdef
CP10%	75.5	cdef
.5%·HPS	73.5	def
HPH7.5%	70.5	ef
.5%·HPH	70	ef
HPH10%	65	f

میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند.

Means with the same letter are not significant

جدول ۳. مقایسه میانگین اثر نوع پوشش بر درصد جوانه زنی یک ماه بعد از پوشش

Table 3. Mean comparison of different coating material on germination after a month

نوع پوشش Coating	جوانه زنی Germination%	گروه آماری Classification
MPT0%	90.5	a
HPH10%	88.5	ab
HPH0.5%	88.5	ab
CP1%	87	ab
HPS10%	84.5	abc
MP1%	84	abc
MP0.5%	84	abc
HPH7.5%	84	abc
HPH1%	82	abcd
CP0.5%	82	abcd
MP7.5%	81	abcd
HPS0.5%	80	abcd
HPH5%	79.5	abcd
HPS1%	79.5	abcd
Control	79.25	abcd
HPS7.5%	79	abcd
MP5%	78	bcd
CP5%	77	bcd
HPS5%	75.25	cd
CP7.5%	71	d
CP10%	58.5	e

میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند.

Means with the same letter are not significant

جدول ۴. مقایسه میانگین اثر نوع پوشش بر درصد جوانه زنی سه ماه بعد از پوشش

Table 4. Mean comparison of different coating material on germination after three months

نوع پوشش Coating	جوانه زنی Germination%	گروه آماری Classification
MP1%	95.5	a
CP0.5%	94.5	a
MP0.5%	93.5	ab
HPS7.5%	91.5	abc
MP10%	91	abc
HPS0.5%	90	abcd
MP7.5%	89	abcde
MP5%	88	abcdef
CP1%	87	abcdef
Control	86.5	abcdef
HPS5%	86	abcdef
HPS1%	83	bcdefg
HPH5%	83	bcdefg
HPH0.5%	83	bcdefg
HPS10%	81.5	cdefg
CP5%	81	cdefgh
HPH10%	79	defgh
HPH7.5%	78	efgh
CP7.5%	77.5	fgh
HPH1%	74	Gh
CP10%	70.5	H

میانگین های دارای حروف مشترک در هر ستون اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند.

Means with the same letter are not significant

جدول ۵- نتایج مقایسه میانگین اثرینج نوع پلیمر بر صفات جوانه زنی چغندر قند در آزمایشگاه و قدرت نامیه بذر در مزرعه با استفاده از آزمون دانکن

Table 5-Mean comparison of different traits affected by coating using Duncan test

تیمار Treatment	وزن تر Fresh weight gr	وزن خشک Dry weight gr	طول ساقه چه Shoot length cm	طول ریشه چه Root length cm	قدرت نامیه بذر در مزرعه Seed vigor %
Control	0.382 ^{efg}	0.0137 ^c	7.85 ^{ab}	7.75 ^a	35 ^{cde}
MP10	0.427 ^{cdefg}	0.0202 ^{abcde}	7.52 ^{ab}	7.25 ^a	47 ^a
MP7.5	0.555 ^{abcd}	0.0233 ^{abc}	7.8 ^{ab}	6.72 ^{abc}	32 ^{def}
MP5	0.487 ^{abcdef}	0.0199 ^{abcde}	7.55 ^{ab}	7.2 ^{abc}	33 ^{def}
MP1	0.467 ^{bcdef}	0.0196 ^{abcde}	7.32 ^{ab}	7 ^{abc}	30 ^{defg}
MP0.5	0.510 ^{abcde}	0.0188 ^{bcde}	6.67 ^{ab}	6.57 ^{abc}	23 ^{gh}
HPS10	0.520 ^{abcde}	0.0206 ^{abcde}	8.4 ^a	7.2 ^{abc}	23 ^{gh}
HPS7.5	0.622 ^{ab}	0.0243 ^{ab}	7.4 ^{ab}	6.52 ^{abc}	41 ^{abc}
HPS5	0.530 ^{abcde}	0.0224 ^{abcd}	6.85 ^{ab}	5.57 ^c	47 ^a
HPS1	0.437 ^{cdefg}	0.0161 ^{cde}	7.22 ^{ab}	7.27 ^{abc}	33 ^{def}
HPS0.5	0.550 ^{abcd}	0.0183 ^{bcde}	6.85 ^{ab}	6.75 ^{abc}	41 ^{abc}
HPH10	0.627 ^a	0.0265 ^a	7.4 ^{ab}	6.57 ^{abc}	29 ^{fg}
HPH7.5	0.550 ^{abcd}	0.0263 ^a	6.25 ^b	6.92 ^{abc}	38 ^{cde}
HPH5	0.515 ^{abcde}	0.0186 ^{bcde}	7.45 ^{ab}	6.92 ^{abc}	23 ^{gh}
HPH1	0.472 ^{bcdef}	0.0181 ^{bcde}	7.35 ^{ab}	6.37 ^{abc}	46 ^a
HPH0.5	0.507 ^{abcde}	0.0225 ^{abcd}	5.92 ^b	6.4 ^{abc}	43 ^{ab}
CP10	0.350 ^{fg}	0.0183 ^{bcde}	6.2 ^b	6.17 ^{abc}	20 ^h
CP70.5	0.312 ^g	0.0187 ^{bcde}	5.92 ^b	7.2 ^{abc}	36 ^{cde}
CP5	0.575 ^{abc}	0.0157 ^{de}	7.45 ^{ab}	7.75 ^a	33 ^{def}
CP1	0.575 ^{abc}	0.0210 ^{abcde}	6.5 ^{ab}	6.5 ^{abc}	25 ^{gh}
CP0.5	0.420 ^{defg}	0.0165 ^{cde}	5.92 ^b	7.32 ^{ab}	33 ^{def}

نتیجه گیری کلی

در این آزمایش مشخص شد که پوشش دهی بذور با پلیمر نه تنها صدمه ای به آنها وارد نمی کند بلکه باعث حفظ و حتی افزایش کیفیت آنها نیز می شود. اگرچه برای تمامی صفات نمی توان یک تیمار مشخص مطلوب معرفی کرد اما با توجه به اهمیت صفات و پوشش بذر پوشش های منوپلیمری ۱ درصد و کوپلیمری ۵ درصد نتایج خوبی را از خود نشان دادند.

در شرایط مزرعه نیز پوشش های منوپلیمری و هموپلیمری در اکثر صفات مورد بررسی دارای میانگین بهتری بوده و از عملکرد قابل قبولی برخوردار بودند. به ویژه پوشش های منوپلیمری با غلظت بالا و هموپلیمری با غلظت کم در استقرار بذر در مزرعه عملکرد مطلوبی از خود بروز دادند.

References

- Almeida, C., S. C. Rocha and F. L Razera .2005. Polymer Coating Germination and Vigor of broccoli seeds SCI. Agric.(Piracicaba, Braz.), V26,n.3, P.221-226.
- Duan, X., and J. S Burris .1997. Film coating impairs leaching of germination inhibitors in sugar beet seed. Crop sci 37:515-520
- Flangan, E. 2002.The control of seed quality and its relation to crop productivity, Proc. of the Aust. seed conf.,11-25.
- Hamdi Houlaso, F.N. Z. Shirazi, , A. Mahmoudi, , and D. Fatholah Taleqani, .2009.Crotonic use of acid in the preparation of vinyl polymers for use in seed treatment plants. MS. Thesis. Islamic Azad University,Karaj branch. Faculty of Science.

منابع

- Kirkland, E., R.E. Palanuik and H. V Ingmin.1985.** Product of making seed Coating for increased yield. Patent United States. No. 4,495,724.
- Rosa, F., C. W. S. Hanson and J. S Mote. 2007.** Polymer based seed coating patent united state. Available at: <https://www.google.com/patents/US20070207927>.
- Schneider, K., H., C. Taranta, W. Mayer, D. Voeste, E. Haden, G. Stammler, K. Kojima, M. Motoyoshi, N. Takayanagi, and O. Yamada.2007.** patent united states. No. 0298965A1. Available at: <https://www.google.com/search?tbm=pts&hl=en&q=.+patent+united+states.+No.+0298965>.
- Tohidloo, G., and M. Kruse. 2006.** Zum Einfluss der Triebkraft des saatzgut aut den Ertrag. Ein uberblick (effect of seed vigor or yield – on overview) 118Verband deutscher landwirtschaftlicher untersuchungs-and forschungsanstalten (VDLUFA) Kongress in Freiburg, Germany. Kurzfassung der referate, P.140.
- Watts, H. 1976.**Method of coating seeds to control germination and the result coated patent United States. No 3, 947, 996.