

تأثیر پوشش‌دار کردن بذر توتون بر جوانه‌زنی و ظهور گیاهچه

حامد زمانی^{۱*}، حمید رضا مبصر^۲، آیدین حمیدی^۳، علیرضا دانشمند^۴

۱- دانشجوی دکتری زراعت- دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائمشهر

۲- دانشیار گروه زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائمشهر

۳- دانشیار پژوهش، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات و ثبت و گواهی بذر و نهال، کرج

۴- استادیار گروه زراعت دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائمشهر

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۷/۱۸؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۲/۰۷)

چکیده

به منظور بررسی اثر ابعاد مختلف بذر پلت شده بر جوانه‌زنی بذر و ظهور گیاهچه در خزانه توتون گرمخانه‌ای رقم K326، این تحقیق در مرکز تحقیقات و آموزش توتون تیرتاش (بهشهر) در سال ۱۳۹۶ با استفاده از دستگاه پلت بذر با محفظه دوار براساس طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار انجام شد. بذرهای توتون ابتدا بوجاری و سپس با محلول سه درصد نیترات پتاسیم تیمار شدند. سپس بذرهای حاوی حشره کش، قارچ کش و پودر مخصوص پوشش‌دار شدند. بذرهای پلت شده پس از خشک شدن، با غربال‌های گرد با قطرهای ۱، ۱/۵ و ۲ میلی‌متر تفکیک و به همراه بذرهای لخت و پلت شده وارداتی مورد آزمایش قرار گرفتند. همچنین برای ارزیابی تأثیر مدت انبار کردن بر خصوصیات مورد بررسی، بذرهای پلت شده به مدت یک سال در شرایط دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد رطوبت نگهداری شدند. درصد گیاهچه‌های عادی بلافاصله و یکسال پس از پلت کردن و ضریب سرعت جوانه‌زنی بذرهای بلافاصله پس از پلت کردن با آزمون جوانه‌زنی استاندارد در آزمایشگاه و درصد ظهور گیاهچه در خزانه بلافاصله و یکسال پس از پلت کردن تعیین شدند. نتایج نشان داد بذرهای پلت شده با قطر دو میلی‌متر از کمترین درصد گیاهچه‌های عادی، درصد ظهور گیاهچه در خزانه بلافاصله و یکسال پس از پلت کردن بذرهای پلت شده با قطر دو میلی‌متر از پلت کردن بذرهای پلت شده برخوردار بودند. همچنین بذرهای پلت نشده بیشترین مقادیر این ویژگی‌ها را به خود اختصاص دادند و قابلیت جوانه‌زنی و ظهور گیاهچه بذرهای یکسال پس از پلت کردن کاهش معنی‌دار نشان نداد. براساس به نتایج این تحقیق بذرهای پلت شده با قطر ۱/۵ میلی‌متر از قابلیت جوانه‌زنی و ظهور گیاهچه بهتری برخوردار بودند.

کلمات کلیدی: توتون، قابلیت جوانه‌زنی، اندازه بذر پلت شده، انبار کردن بذر.

Study on effect of tobacco seed pelleting on germination and seedling emergence

H. Zamani^{1*}, H.R. Mobasser², A. Hamidi³, A.R. Daneshmand⁴

1- PhD student, Agronomy Department, Islamic Azad University, Qaemshahr Branch

2- Faculty Member of Islamic Azad University, Qaemshahr Branch.

3- Associate Professor, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Seed and Plant Certification and Registration Institute (SPCRI), Karaj, Iran.

4- Faculty Member of Islamic Azad University, Qaemshahr Branch.

(Received: Oct. 09, 2016 – Accepted: Feb. 25, 2017)

Abstract

In order to Study on effect of pelleting on flue-cured tobacco (*Nicotiana tobacco* L.) K326 cultivar various seed size germination and seedling emergence, this research conducted at Tirtash Tobacco Research and Education Center (in Behshahr) in 2014 by employing pan coater pelleting machine based on completely randomized design by four replication. First, seeds were cleaned and then primed by KNO₃ three percent concentration solution. Consequently, seeds pelleted by a composition of insecticide and fungicides and a powder containing various materials. Pelleted seeds after drying, by 1, 1.5 and 2 mm round holes sieves separated to three seed diameter size and in companion with crud (naked) and pelleted in other country seeds were experiment treatments. Also for evaluating effect of storage duration effect on studied traits, seeds stored for one year in 10 centigrade degree. Normal seedlings percent immediately and one year after pelleting and coefficient of velocity of germination immediately after seeds pelleting by standard germination test and seedling emergence percent in nursery immediately and one year after seeds pelleting were determined. Results showed, two mm diameter pelleted seeds had the lowest normal seedlings percent and seedling emergence percent in nursery immediately and one year after seeds pelleting and coefficient of velocity of germination immediately after seeds pelleting. Also, the most amounts of this traits belonged to not pelleted seeds and pelleted seeds germination ability and seedling emergence did not significantly decreased after one year after pelleting. Based on this research results pelleted seed with 1.5mm diameter had better germination ability and seedling emergence

Key words: Tobacco, germination ability, pelleted seed size, seed storage.

* Email: zamani1360h@yahoo.com

مقدمه

بررسی آخرین آمار منتشره وزارت جهاد کشاورزی در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ سطح کشت توتون و تنباکو در کشور ۱۰۶۸۹ هکتار و میزان تولید آن ۱۹۰۳۹ تن بوده است (Anonymous, 2015). گسترش کشت مکانیزه و تولید نشای توتون در خزانه شناور^۱ استفاده از بذر پلت شده را الزامی می‌نماید. توتون در بین گیاهان زراعی کوچکترین بذر را دارا می‌باشد به طوری که در هر گرم از آن تقریباً ۱۰ هزار عدد و در هر کیلوگرم آن ۱۰ میلیون بذر وجود دارد. یک کپسول می‌تواند تعداد ۳۰۰۰ بذر تولید کند و با توجه به وجود چند صد گل در هر بوته توتون، می‌توان بیش از یک میلیون بذر را به دست آورد (Clarke, 2001). همچنین جوانه‌زنی بذرهای توتون به علت القای خواب ناشی از اسیدآبسیزیک (ABA) درونی و مقاومت فیزیکی تحمل شده به وسیله پوسته بذر و آندوسپرم در مقابل رشد جنین خروج کلثوریز نامنظم است (Leubner-Metzger, 2003).

بذر توتون از جمله بذرهای نیازمند به نور برای جوانه‌زنی^۲ می‌باشد (Leubner-Metzger et al., 1996) و از این رو اصطلاحاً دارای خواب نوری^۳ است (Finch-Savage and Leubner-Metzger, 2006) لذا تیمار بذر با نیترات پتاسیم برای تحریک جوانه‌زنی بذر توتون پیشنهاد شده است (Anonymous, 2014). فرآیند پلت کردن بذر^۴، فرآیند پوشش دادن بذر با مقدار جزئی مواد بی اثر است که شکل هندسی بذر را اصلاح کرده و اندازه آن را به میزان کافی برای کاشت با بذرکارها را افزایش می‌دهد. همچنین شیوه‌ای برای همراهی مواد بهبوددهنده جوانه‌زنی و رشد اولیه گیاهچه با بذر می‌باشد. از این رو از جمله فرایندهای فرآوری^۵ بذر^۶

برای ارتقاء کیفیت آن محسوب می‌شود (Halmer, 2000). فرآیند پلت کردن بذر در سال ۱۹۶۰ در صنعت فرآوری بذر توسعه پیدا کرد (McDland and Copland, 1997). فرآیند پلت کردن به‌ویژه برایم نظم کردن شکل هندسی بذرهای دارای شکل هندسی نامنظم و حجیم نمودن بذرهای ریز کاربرد دارد، عبارت از اضافه کردن مواد بی اثر به بذر به منظور تغییر اندازه و شکل بذر، بهبود بخشیدن کارکرد^۶ برای جوانه‌زنی و ظاهر گیاهچه در مزرعه و بینه برخی از بذرها ضروری می‌باشد (Balouchi and ModaresSanavy, 2009). بذر تعداد زیادی از گیاهان زراعی مانند چغندر قند و به‌ویژه سبزیجات، به شکل یکنواخت گرد نیستند و در نتیجه کاشت دقیق این بذرها برای حصول کارکرد مطلوب مشکل می‌باشد (Ponnuswamy, 2006). در موارد دیگر بذرها آنقدر کوچک و سبک هستند که کاشت دقیق آن‌ها در خاک بسیار مشکل است (Umarani et al., 2006).

در ژاپن بذرهای برنج را به منظور افزایش میزان اکسیژن قابل دسترس برای شرایط غرقابی شلتوک‌ها با کلسیم پراکسید پلت می‌شود (Dadlani et al., 1992). آمیکت و همکاران (Amict et al., 1998) بیان کردند فرآیند پلت کردن بذر مهم‌ترین روش محافظت بذرهای تلقیح شده با ریزویوم‌ها به نحوی که با استفاده از این روش بذرهای مزبور با مواد مخصوص پوشش‌دار شده و ریزویوم‌ها را در مقابل خشکی، آنتاگونیست‌های میکروبی و خاک‌های اسیدی محافظت می‌کند. والدز و همکاران (Valdes et al., 1985) با پوشش‌دار کردن بذرهای پرایمینگ شده کاهو نشان دادند که این بذرها در مقایسه با هر یک از دو تیمار پوشش‌دار شده یا پرایمینگ به تنهایی، کیفیت بذر افزایش یافته است.

در مورد بذر توتون به دلیل ریز بودن، به ناچار از نوع بذر پلت شده جهت بذرگذاری درون سینی‌های مخصوص تولید نشاء به روش شناور توسط بذرکارهای پنوماتیک استفاده می‌شود و تولیدکنندگان بذر توتون عمدتاً بذر توتون را به منظور افزایش اندازه آن و سهولت

¹ Float systems

² Photoblast

³ Photo dormancy

⁴ Seed pelleting

⁵ Processing

⁶ Performance

است. این تحقیق به منظور بررسی اثر پلت کردن بر جوانه‌زنی بذر و ظهور گیاهچه تعیین مناسب‌ترین اندازه بذر پلت کردن بذر توتونگر مخانه‌ای رقم K326 برای دستیابی به فناوری پلت کردن تجاری انجام شد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در مرکز تحقیقات و آموزش توتون تیرتاش در سال ۱۳۹۶ با استفاده از بذرهای توتون گرمخانه‌ای رقم K326 تهیه شده از بانک بذر همین مرکز انجام شد. ابتدا به منظور جداسازی ناخالصی‌های فیزیکی، فرآوری بذرها با آن‌ها به وسیله دستگاه بوجاری با جریان هوا انجام شد.

سپس با توجه به نیاز به نور جوانه‌زنی بذر توتون و قید اعمال تیمار بذرهای بانیتراپتاسیم برای تأمین نیاز نوری پرایمینگ بذرها برای افزایش و القای جوانه‌زنی بذر با استفاده از محلول سه درصد نیتراپتاسیم و هوادهی مکرر انجام گرفت (Anonymous, 2014).^{۲۱}

ترکیبات اصلی مواد پوشش‌دهنده حاوی لایه داخلی، دربرگیرنده ۲۵-۱۵٪ وزن پلت، محتوی موادریز مغذی نیتروژن‌دار و نیتراپتاسیم (به صورت محلول ۵-۳ گرم در لیتر)، مواد تخریب‌کننده پلت و کربنات کلسیم، لایه میانی، دربرگیرنده ۷۵-۶۵٪ وزن پلت از جنس کائولن، خاک رس، ورمی‌کولیت، تالک، خاک اره، لاکتوز، سیلیکات کلسیم و بنتونیت و در لایه خارجی، دربرگیرنده ۱۰-۵٪ وزن پلت شامل مواد گرافیتی، صمغ عربی، نشاسته، متیل سلولوز، رنگ‌های بی‌ضرر و مواد ضد عفونی‌کننده بود. مواد ضد عفونی‌کننده مورد استفاده شامل سموم حشره‌کش ایمیداکلوپراید^۳ (با نام تجاری گائوچو^۴) به صورت سوسپانسیون با ماده مؤثره ۳۵٪ به میزان ۱۰ گرم، قارچ‌کش تیوفانات متیل^۵ (با نام تجاری توپسین ام^۶) به صورت گرد قابل حل در آب با ماده

کاشت پلت می‌کنند (Caldeira et al., 2014). البته پلت کردن می‌تواند با تشکیل مانعی، جوانه‌زنی بذر توتون را تحت تأثیر قرار دهد و مانع ظهور رادیکل شده (Nascimento et al., 2009) و با کند کردن جذب آب و اکسیژن فرآیند جوانه‌زنی بذر را به تأخیر بیندازد (Franzin et al., 2004). پوشش‌دار کردن بذر همچنین ممکن است شدت نوری که بذر توتون باید درحین جوانه‌زنی در معرض آن قرار گیرد را کاهش دهد، به طوری که مشاهده شده جوانه‌زنی بذرهای گونه‌های مختلف گیاهی نیازمند به نور برای جوانه‌زنی در اثر پلت کردن کاهش می‌یابد (Santos et al., 2010؛ Oliveira et al., 2003). هاشیموتو (Hashimoto, 1961) نشان داد نیتراپتاسیم، کلرید آمونیوم، سولفات آمونیوم و نیتراپتاسیم در حضور اسید جیبرلیک^۱ و کینتین^۲ تأثیر مثبت در افزایش جوانه‌زنی بذر توتون دارند، در حالی که این مواد به تنهایی تأثیری در افزایش جوانه‌زنی بذر توتون ندارند. لذا استفاده از هورمون‌ها و دیگر ترکیبات برای جوانه‌زنی بذرهای حساس به نور در تاریکی مؤثر می‌باشد. کو و همکاران (Cui et al., 2012) کاربرد پلت کردن بذر توتون را در افزایش تحمل به سرما در مدت جوانه‌زنی و ظهور گیاهچه گزارش کردند. کالدیرا و همکاران (Caldeira et al., 2014) مشاهده کردند پلت کردن بذرهای توتون پرایم شده به روش‌های مختلف سبب بهبود جوانه‌زنی و ظهور گیاهچه پس از سه ماه انبار کردن گردید.

در فرایند پلت کردن بذر باید مواد استفاده شده با بذر سازگار باشند، به نحوی که کیفیت بذر حفظ و از جوانه‌زنی آن جلوگیری نگردد، بهترین نتیجه از تأثیر ترکیب مواد بر جوانه‌زنی، بی‌تأثیر بودن آن می‌باشد. همچنین موفقیت در پلت کردن بذر وابسته به این مسأله است که درون هر پلت تنها یک بذر وجود داشته باشد. در غیر این صورت کاشت دقیق بذر دچار اشکال می‌شود. با وجود این معضلات تکنیکی، پلت کردن بذر توتون به عنوان یک امر مهم برای بذرگذاری دقیق شناخته شده

¹ Gibberellins

² Kinetin

³ Imidacloprid

⁴ Gaucho

⁵ Thiophanate-Methyl

⁶ Topsin M %70 WP

گرفته شدند.

همچنین به منظور بررسی اثر ماندگاری، بذرها به مدت یک سال در سردخانه در دمای ۱۰ درجه سانتی گراد و در تاریکی نگهداری شدند. آزمون جوانه زنی استاندارد برای تعیین درصد جوانه زنی بذرها بلافاصله پس از پلت کردن و پس از یک سال انبار کردن در سردخانه، با کاشت هر واحد آزمایشی ۱۰۰ عدد بذر در پتری‌هایی (به قطر ۹ سانتی متر) که هر کدام حاوی یک لایه کاغذ صافی واتمن شماره یک بودند با ۴ تکرار و اضافه کردن آب خالص و قرار دادن آن‌ها به مدت ۱۶ روز در ژرمیناتور در دمای متناوب ۲۰ و ۳۰ (به ترتیب به مدت ۸ و ۱۶ ساعت) درجه سانتی گراد و با ۱۶ ساعت روشنایی (شدت نور ۲۵۰۰ لوکس) و ۸ ساعت تاریکی (Anonymous, 2014) انجام شد.

برای تعیین ضریب سرعت جوانه زنی بذرها بلافاصله پس از پلت کردن، یادداشت برداری روزانه تعداد بذرها جوانه زده در هر پتری تا روز دوازدهم انجام و با استفاده از رابطه یک محاسبه گردید.

$$CVG = \frac{G_1 + G_2 + \dots + G_n}{(1 \times G_1) + (2 \times G_2) + \dots + (n \times G_n)} \quad (\text{رابطه ۱})$$

که در آن $G_1 - G_n$ تعداد بذرها جوانه زده از روز یکم تا پایان آزمون می باشد (Ranal and De Santana, 2006).

در روز دوازدهم شمارش و ارزیابی گیاهچه‌های عادی انجام شد و درصد گیاهچه‌های عادی از رابطه دو محاسبه شد (Anonymous, 2013).

(رابطه ۲)

$$\text{درصد گیاهچه‌های عادی} = \frac{\text{تعداد گیاهچه‌های روز دوازدهم}}{\text{تعداد کل بذرها کشت شده}} \times 100$$

در هر پتری

به منظور بررسی ظهور گیاهچه در خزانه، بلافاصله پس از پلت کردن و پس از یک سال انبار کردن در سردخانه، ۴۴ عدد بذر هر تیمار با ۴ تکرار بر روی سینی

مؤثره ۷۲٪ به میزان ۲/۵ گرم، ریدومیل مانکوزب (با نام تجاری ریدومیل ام زد^۱) به صورت گرد قابل حل در آب با ماده مؤثره ۷۲٪ به میزان ۲/۵ گرم و قارچ کش تیمتوکسام^۲ (با نام تجاری کروزر^۳) به صورت فرمولاسیون غلظت شناور شونده برای ضد عفونی بذر با ماده مؤثره ۳۵٪ به میزان ۱۰ سانتی متر مکعب در کیلو گرم بذر) بودند. پوشش پلت بذرها اغلب پس از ۲ تا ۵ سال در اثر تجزیه میکروبی و تأثیر نور خورشید به تدریج از بین رفته و به موادی همچون آب، دی اکسید کربن و آمونیوم تبدیل شده و آسیبی به طبیعت وارد نمی کنند.

برای پلت کردن بذرها از کمپرسور هوا، دستگاه پلت کننده بذر با مخزن دوار^۴ آزمایشگاهی، نازل سوزنی تزریق کننده برای پاشش محلول‌های پلت کننده و چسباننده، نازل پخش کننده مواد پودری و خشک کن استفاده شد. مواد پلت کننده به دو طریق محلول و گرد به بذر اضافه شدند و هنگامی که غلظت در دمای ۴۵-۳۵ درجه سانتی گراد می چرخید مواد محلول روی بذرها پاشیده شده و سپس مواد پرکننده همراه با مواد چسباننده اضافه گردید. با هر بار چرخش غلظت، اندازه بذر پوشش دار تدریجاً بزرگ تر و گرد تر شد. در پایان فرآیند پلت کردن بذر و بمنظور سخت کردن بذر، لایه بیرونی پلت چسب زده شد. این عمل گرد و غبار تولید شده در جریان حمل و نقل، عرضه به مناطق کشت و عمل بذر گذاری با دستگاه را کاهش می دهد.

به منظور درجه بندی اندازه، بذرها پلت شده با غربال‌های گرد با قطرهای ۱، ۱/۵ و ۲ میلی متر به بذرها با قطر ۱، ۱/۵ و ۲ میلی متر تفکیک و برای اطمینان از اندازه بذرها، قطر آن‌ها با کولیس دیجیتالی اندازه گیری شد. بنابراین تیمارهای آزمایش شامل بذرها پلت شده با سه قطر و بذرها پلت شده هوارداتی سال ۹۱ از کشور برزیل همان رقم و بذرها پلت نشده به عنوان شاهد در نظر

¹ Ridomil-MZ (WP72%)

² Thiamethoxam

³ Cruiser FS35%

⁴ Pan coater

آزمون دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس نشان داد درصد گیاهچه‌های عادی، ضریب سرعت جوانه‌زنی و درصد ظهور گیاهچه در خزانه یک سال پس از پلت کردن به طور معنی‌داری ($P \geq 1\%$) تحت تأثیر تیمارهای آزمایش قرار گرفت، ولی درصد گیاهچه‌های عادی و درصد ظهور گیاهچه در خزانه یک سال پس از پلت کردن بذرها تحت تأثیر تیمارهای آزمایش قرار نگرفت (جدول ۱).

کشت شناور^۱ که هر سینی به تعداد ۲۲۰ حفره با ابعاد (۴×۳۳×۵۷ سانتی‌متر) از جنس پلی‌استایرن^۲ با خاک بستر پیت با استفاده از دستگاه بذرگذار کشت شدند. سینی‌های کشت شده بر روی حوضچه‌هایی با گنجایش ۲۵ لیتر آب با سموم اکسی‌کلرومس (میشوکاپ پودر و تابل ۳۵ درصد) و متالاکسیل (ریدومیل مانکوزب پودر و تابل ۷۲٪) ۰/۹ گرم در هر سینی ضد عفونی شدند، عناصر غذایی در مرحله اول شامل کود کامل به میزان ۱۲ گرم، در مرحله دوم تنها با نیترات آمونیوم ۷ گرم به ازای هر سینی در گلخانه آزمایشگاهی ارزیابی شد. داده‌ها با نرم‌افزار MSTAT-C تجزیه واریانس شده و مقایسه میانگین‌ها با

جدول ۱- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) درصد گیاهچه‌های عادی، ضریب سرعت جوانه‌زنی و درصد ظهور گیاهچه در خزانه اندازه‌های مختلف بذرها پلت شده و پلت نشده توتون^{۲۱}

Table 1- Analysis of variance (mean squares) of tobacco pelleted seeds various sizes and not pelleted seeds normal seedlings percent and coefficient of velocity of germination and seedling emergence percent on nursery

		میانگین مربعات (MS)				
منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی df	درصد	ضریب سرعت	درصد ظهور	درصد ظهور	
		گیاهچه‌های عادی بلافاصله پس از پلت کردن بذرها	جوانه‌زنی بلافاصله پس از پلت کردن بذرها	درصد گیاهچه‌های عادی یک سال پس از پلت کردن بذرها	درصد ظهور گیاهچه در خزانه بلافاصله پس از پلت کردن بذرها	
		Normal seedlings percent immediately after seeds pelleting	Coefficient of velocity of germination immediately after seeds pelleting	Normal seedlings percent one year after seeds pelleting	Seedling emergence in nursery immediately after seeds pelleting	Seedling emergence in nursery one year after seeds pelleting
تیمار Treatment	4	1161.20**	358.80**	40.00 ^{ns}	606.82**	14.72 ^{ns}
خطا Error	15	46.13	51.71	25.60	93.15	30.88
ضریب تغییرات (درصد) Coefficient of variation (%)		8.03	7.69	5.75	11.89	6.47

^{ns} و ** به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد.

^{ns} and ** non significant and significant at 1 percent probability respectively.

¹Floated

²Polystyrene

نتایج مقایسه میانگین‌ها نشان داد بذره‌های پلت شده با قطر دو میلی‌متر از کمترین درصد گیاهچه‌های عادی، ضریب سرعت جوانه‌زنی درصد ظهور گیاهچه در خزانه بلافاصله پس از پلت کردن بذرها برخوردار بودند و بذره‌های پلت نشده از لحاظ این ویژگی‌ها بیشترین مقادیر را به خود اختصاص دادند (جدول ۲).

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات جوانه‌زنی بذر و ظهور گیاهچه تیمارهای مختلف

Table 2- Mean comparisons of seed germination and seedling emergence traits of various treatments

Treatment	درصد ظهور گیاهچه در خزانه بلافاصله پس از پلت کردن بذرها	درصد ظهور گیاهچه در خزانه بلافاصله پس از پلت کردن بذرها	درصد ظهور گیاهچه در خزانه یک سال پس از پلت کردن بذرها	ضریب سرعت جوانه‌زنی بلافاصله پس از پلت کردن بذرها	درصد ظهور گیاهچه در خزانه بلافاصله پس از پلت کردن بذرها
	Normal seedlings percent one year after seeds pelleting	Normal seedlings percent immediately after seeds pelleting	Seedling emergence in nursery one year after seeds pelleting	Coefficient of velocity of germination immediately after seeds pelleting	Seedling emergence in nursery immediately after seeds pelleting
بذر پلت نشده (خام) Not pelleted (crud) seed	90	96a*	86	98a	91a
بذر پلت شده با قطر ۱ میلی‌متر 1 mm diameter pelleted seed	92	89a	85	99a	86a
بذر پلت شده با قطر ۱/۵ میلی‌متر 1.5 mm diameter pelleted seed	88	92a	85	94a	86a
بذر پلت شده با قطر ۲ میلی‌متر 2 mm diameter pelleted seed	84	54b	83	77b	60b
بذر پلت شده در کشور خارجی Pelleted seed in foreign country	84	90a	89	98a	81a

*میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک اختلاف معنی‌داری ندارند.

*Means having at least one same letter had not significant difference.

نیافت. کالدیرا و همکاران (Caldeira *et al.*, 2016) بذره‌های پلت شده توتون را به مدت ۶ و ۱۲ ماه در شرایط دمایی ۱۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی هوای ۵۰٪ ذخیره کردند و مشاهده نمودند درصد جوانه‌زنی نهائی بذرها تحت به طور معنی‌داری تحت تأثیر پلت کردن بذرها قرار نگرفت، ولی فرآیند جوانه‌زنی کند گردید. همچنین بذرها قابلیت جوانه‌زنی خویش را در مدت نگهداری حفظ کردند. این درحالی است که برتاگنولی و همکاران (Bertagnoli *et al.*, 2003) بذره‌های پلت شده کاهو نسبت به بذره‌های پلت نشده تحمل بیشتری در برابر

همچنین این نتایج نشان داد با افزایش قطر بذر پلت شده درصد گیاهچه‌های عادی، ضریب سرعت جوانه‌زنی درصد ظهور گیاهچه در خزانه بلافاصله پس از پلت کردن بذرها کاهش یافت (جدول ۲) کالدیرا و همکاران (Caldeira *et al.*, 2014) کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی بذره‌های توتون پس از پلت کردن را گزارش کردند. همچنین آنان مشاهده کردند سرعت جوانه‌زنی بذره‌های پلت شده و پلت نشده توتون صفر، یک، دو و سه ماه پس از انبار کردن در محیط با دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۵۰٪ به طور معنی‌داری تغییر

نتیجه‌گیری

تنش دمایی از خود نشان دادند.

نتایج این آزمایش نشان داد با افزایش میزان ترکیبات احاطه‌کننده پیرامون بذر برای پلت کردن آن قابلیت و سرعت جوانه‌زنی بذر و ظهور گیاهچه در خزانه توتون گرمخانه‌ای رقم K326 کاهش یافت و خصوصیات جوانه‌زنی بذر و ظهور گیاهچه ارزیابی شده تحت تأثیر انبار کردن بذرها قرار نگرفتند. همچنین با توجه به برخورداری از درصد گیاهچه‌های عادی بیشتر بذرها پلت شده با قطر ۱/۵ میلی‌متر پلت کردن بذرها توتون گرمخانه‌ای رقم K326 با قطر پلت شده حداکثر ۱/۵ میلی‌متر توصیه می‌گردد.

باتوجه به نتیجه مشاهده شده در این تحقیق، کاهش درصد گیاهچه‌های عادی، ضریب سرعت جوانه‌زنی و درصد ظهور گیاهچه در خزانه بلافاصله پس از پلت کردن، به‌ویژه در بذرها پلت شده با قطر ۲ میلی‌متری تواند ناشی عدم تخریب به موقع ترکیبات مورد استفاده برای پلت کردن و در نتیجه ممانعت این مواد از دریافت کافی عوامل محیطی مورد نیاز بذر برای جوانه‌زنی باشد. تخریب کافی و به موقع مواد مورد استفاده برای پلت کردن بذر در اثر جذب آب و عوامل محیطی پس از کاشت از اهمیت قابل ملاحظه‌ای برای جوانه‌زنی و ظهور گیاهچه به موقع و یکنواخت توتون برخوردار است (Caruso *et al.* 2000).

References

منابع

- Amiet, C. Benoit. J.P. Gadille. P. and Richrand, J. 1998. Piepalion of ilnzobacteria-containing Polimermicroparticles using a complex coacervation method. Physicochemical and Engineering Aspects. 144: 179-190.
- Anonymous, 2013. Hand book for seedling evaluation (3rd.Ed.). International Seed Testing Association (ISTA), Zurich, Switzerland.
- Anonymous, 2014. International rules for seed testing. International Seed Testing Association (ISTA), Zurich, Switzerland.
- Anonymous, 2015. Agriculture statistics, first volume-horticultural and field crops, 2009-10 crop year. Ministry of Jihad-e-Agriculture, Programming and economics deputy, Statistics and Information Technology Office, (In Persian).
- Balouchi, H. R. and Sanavy, S. A. M., 2009. Electromagnetic field impact on annual medics and dodder seed germination. Int. Agrophy. 23(2): 111-115.
- Bertagnolli, C.M., N.L. Menezes, L. Storck, O.S. Santos, and L.L., Pasqualli. 2003. Desempenho de sementesnuas e peletizadas de alface (*Lactuca sativa* L.) submetidas a estresse hídrico e térmico. [Performance of bare and pelleted lettuce (*Lactuca sativa* L.) seeds subjected to water and thermal stresses.] Revista Brasileira de Sementes, 25: 7-13.
- Caldeira, C.M., M.L.M., de Carvalho, R.M., Guimarães, and S.V.B. Coelho. 2014. Physiological priming and pelleting of tobacco seeds. Seed Sci. Technol. 42:180-189
- Caldeira, C. M., M. L. Moreira de Carvalho, R. M. Guimarães, S. V. Boas Coelho, 2016. Qualidade de sementes de tabacodurante o processo de pelotização e armazenamento. Ciência Rural, Santa Maria. 46(2): 216-220.
- Clarke, J. J. 2001. Development of a Greenhouse Tobacco Seedling Performance Index. MSthesis, Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Caruso, L.V., Pearce, R.C., Gilkinson, B. and Bush, L.P. 2000. Effect of seed pellet modification on spiral root formation of tobacco seedlings. Agron. Notes, 33(2):1-5.
- Cui, H., W. Ma, Y. Guan, Y. Li, Y. Zheng and J. Hu. 2012. Intelligent" seed pellets may improve chilling tolerance in tobacco. Frontiers Life Sci. 6(3-4): 87-95.

- Dadlani, M. Shenoy, V. and Seshu. D. V. 1992.** Seed coating to improve stand establishment in rice. *Seed Sci. Technol.* 20: 307-313.
- Finch-Savage, W. E. and G. Leubner-Metzger. 2006.** Seed dormancy and the control of germination. *New Phytol.* 171:501-523.
- Franzin, S.M., Menezes, N.L., Garcia, D.C. and Roversi, T. 2004.** Avaliação do vigor de sementes de alface e peletizadas. [Vigour assessment of bare and pelleted lettuce seeds]. *Revista Brasileira de Sementes*, 26: 114-118.
- Halmer, P. 2000.** Commercial seed treatment technology. pp: 257-286. In: M. Black, and J.D. Bewley (Eds.), *Seed technology and biological basis*, CRC Press.
- Hashimoto, T. 1961.** Increase in percentage of gibberellin-induced dark germination of tobacco seeds by N-compounds. *Bot. Magazine (Tokyo)* 71:430-431.
- Leubner-Metzger, G. 2003.** Functions and regulation of β -1,3-glucanase during seed germination, dormancy release and after-ripening. *Seed Sci. Res.* 13: 17-34.
- Leubner-Metzger, G., C. Fründt, F. Meins, Jr. 1996.** Effects of gibberellins, darkness and osmotic stress on endosperm rupture and class I β -1,3-glucanase induction in tobacco seed germination. *Planta*. 199: 282-288.
- McDland. M.B. and Copland. O. L. 1997.** *Seed production principles and practices*. Chapman and hall. New York.
- Nascimento, W.M., Silva, J.B.C., Santos, P.E.C. and Carmona, R. 2009.** Germinação de sementes de cenoura osmoticamente condicionadas e peletizadas com diversos ingredientes. [Germination of carrot seeds osmotically primed and pelleted with diverse ingredients]. *Hortic. Brasileira*. 27: 12-16.
- Oliveira, J.A., Pereira, C.E., Guimarães, R.M., Vieira, A.R. and Silva, J.B.C. 2003.** Efeito de diferentes materiais de pelotização na deterioração de sementes de tomate durante o armazenamento. [Effect of different pelleting materials on tomato seed deterioration during storage]. *Revista Brasileira de Sementes*. 25: 20-27.
- Ponnuswamy, A.S. 2006.** Current scenario of seed pelleting in agricultural crops. pp: 231-236. In: K. Vanagamudi, K. Natarajan, R. Umarani, N. Natarajan, A. Bharati, and T. Sarvanana (Eds.). *Advances in seed science and technology*. vol.I: Recent trends in seed technology and management. Agrobios, India.
- Santos, F.C., Oliveira, J.A., Von Pinho, E.V.R., Guimarães, R.M. and Vieira, A.R. 2010.** Tratamento químico, revestimento e armazenamento de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. [Chemical treatment, coating and storage of *Brachiaria brizantha* Marandu seeds]. *Revista Brasileira de Sementes*. 32: 69-78.
- Ranal M.A. and De Santana D.G. 2006.** How and why to measure the germination process? *Revista Brasil. Botânica*. 29(1):1-11.
- Umarani, R., Jerlin, R. and Vanagamudi, K. 2006.** National and international scenario of firms and machinery in pelleting and coating. pp: 247-252. In: K. Vanagamudi, K. Natarajan, R. Umarani, N. Natarajan, A. Bharati, and T. Sarvanana (Eds.). *Advances in seed science and technology*: vol.I: Recent trends in seed technology and management, Agrobios, India.
- Valdes, V. M. Bradford, J. and Mayberry, K. S. 1985.** Alleviation of thermodormancy in coated lettuce (*Lactuca sativa*) Cultivar Empire by seed priming. *Hortic. Sci.* 20:1112-1114.