نشریه علمی ـ پژوهشی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، جلد نهم، شماره ۲(۳۴)، تابستان ۱۳۹۴، صفحه ۳۰۶-۲۹۳

# تاثیر پرایمینگ فیزیکی بذر بر برخی ویژگی‌های زراعی و درصد آلکالوئید گیاه دارویی تاتوره

سحر باصرکوچه‌باغ[۱]، فرهاد فرحوش[۲*]، بهرام میرشکاری[۲]، فرخ رحیم‌زاده خویی[۲] و حمداله کاظمی اربط[۲]

## چکیده

به منظور مطالعه اثر پیش تیمارهای (پرایمینگ) مختلف بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه تاتوره، آزمایشی در سال ۱۳۹۱ در ایستگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. تیمارها شامل اولتراسونیک با حداکثر ۳ وات بر سانتی‌متر مربع و پرتوهای گاما و بتا با شدت ثابت۲ میکروکوری به مدت ۱۰ دقیقه، لیزر با طول موج ۶۳۲۸ آنگستروم و میدان مغناطیسی با شدت ۴۰ میلی‌تسلا در سه زمان ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه روی بذرهای خیس و شاهد بودند. نتایج نشان داد وقتی که بذر تاتوره بعد از تیمار با اشعه گاما کشت شد، ارتفاع بوته نسبت به شاهد حدود ۴۵ درصد افزایش یافت. بیشترین عملکرد بیولوژیک به تیمار میدان مغناطیسی ۱۰ دقیقه‌ای با ۲۰۶ گرم در مترمربع و کمترین آن به پرتو لیزر ۵ دقیقه‌ای و برابر ۱۰۸/۳ گرم در مترمربع اختصاص داشت. بیشترین عملکرد دانه مربوط به تیمار میدان مغناطیسی ۱۵ دقیقه‌ای با ۲۷/۲۷ گرم در متر مربع بود که اختلاف معنی‌داری با بقیه تیمارها داشت و کمترین آن در تیمار اولتراسونیک و برابر ۱۴/۹۶ گرم در مترمربع مشاهده شد. درصد آلکالوئید اندام‌های هوایی در تیمار پرتو گاما بیشترین و در تیمار میدان مغناطیسی ۵ دقیقه‌ای کمترین بود. تیمارهای پرتوهای فیزیکی میدان مغناطیسی، پرتو گاما و پرتو لیزر برای افزایش محصول، می‌تواند استفاده شود.

**واژگان کلیدی**: اجزای عملکرد، درصد آلکالوئید، میدان مغناطیس و عملکرد بیولوژیک.

۱- دانشجوی دکتری، گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران
۲- عضو هیئت علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران
(* نگارنده‌ی مسئول)
farahvash@iaut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۱/۲۹
تاریخ پذیرش: ۹۴/۳/۶

**مقدمه**

گیاه تاتوره (*Datura stramonium* L.) از تیره سیب‌زمینی (Solanaceae) و متعلق به زیرتیره خمیده رویان‌ها و طایفه Hyosyameae می‌باشد که به‌وسیله بذر تکثیر یافته (Karimy, 1995) و علف‌هرز مشکل آفرین در مزارع گیاهان صنعتی و حبوبات محسوب می‌شود (Rastigar, 1996)، این گیاه به دلیل غنی بودن از آلکالوئیدهای تروپانی در صنایع داروسازی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار می‌باشد (Amirjany, 1993). بذرهای تاتوره دارای خواب اولیه می‌باشند که می‌تواند ناشی از پوسته سخت آنها باشد. به‌طورکلی، بر طبق تحقیقات به عمل آمده قرارگیری در معرض دماهای متناوب، نیترات پتاسیم، جدا کردن رویان، خراشیدگی با اسکالپل، سوراخ کردن بذر، اسید سولفوریک غلیظ و آب جوش در شکست خواب بذر تاتوره مؤثرتر هستند (Mahmoodzadeh *et al.*, 2005). اغلب از این گیاه به عنوان یک علف‌هرز خطرناک در مزارع پنبه و سویا یاد می‌گردد (Scott *et al.*, 2000) که هم اکنون نیز در مورد بیولوژی و شیوه‌های کنترل آن تحقیقات زیادی صورت می‌گیرد. تاتوره، همچنین یکی از گیاهان دارویی مهم به شمار می‌رود که از برگ‌ها و دانه‌های آن برای ساختن مسکن‌ها در صنایع داروسازی استفاده می‌گردد (Omid beygi, 2005). پیش تیمار بذر به عنوان یک تکنولوژی عملی جهت افزایش سرعت و یکنواختی سبز کردن، قدرت جوانه‌زنی بالا و عملکرد بهتر در گونه‌های گیاهی دارویی شناخته شده است (Gupta and Hunsigi, 2010). پرایمینگ به‌عنوان تیمار پیش از کاشت بذر مطرح است که در آن بذرها به میزان محدودی آب جذب می‌کنند و به دنبال آن خشک می‌شوند، طوری که فرایندهای جوانه‌زنی آغاز شده ولی ظهور ریشه‌چه به وقوع نمی‌پیوندد (Murungu *et al.*, 2004). همچنین، این تیمارها یکنواختی سبز شدن را موجب می‌شوند که منجر به استقرار یکنواخت و بهبود عملکرد در محصول می‌شوند (Basra *et al.*, 2004). از گروه تیمارهای بیوفیزیکی می‌توان به روش‌هایی همچون تیمار با میدان‌های الکتریکی، مغناطیسی و الکترومغناطیسی، تیمار با پرتوهای مختلف نظیر گاما، ایکس، UV، فرکانس‌های فراصوتی، یونیزه و لیزر اشاره کرد (Chastokolenko, 1984). دانشمندان مختلفی بر این عقیده‌اند که قرن حاضر، قرن تاثیر کاربرد روش‌های بیوفیزیکی بر فاکتورهای فیزیکی و بیولوژیکی ارگانیزم‌های زنده است. اثرات میدان مغناطیسی روی سیستم‌های زنده، به‌ویژه اثر روی جوانه‌زنی بذرها و رشد گیاهان، موضوع مطرح شده‌ی محققان بی‌شماری است (Chastokolenko, 1984). پرتو گاما موجب افزایش محصولات گیاهی می‌شود، در این رابطه جاواردینا و پیریس (Jawardena and Peiris, 1988) بیان کردند که در حال حاضر، اشعه گاما یکی از مهم‌ترین تیمارهای فیزیکی جهت افزایش محصولات در گیاهانی مانند برنج، ذرت، لوبیا، لوبیـا چشم بلبلی و سیب‌زمینی می‌باشد. همچنین، پرتو گاما برای استرلیزاسیون و محافظت دانه‌های غلات در کشاورزی و تغذیه سودمند است (Mokobia and Anomohanran, 2005). همچنین، سایر نتـایج به‌دست آمده نشان می‌دهد که اثر نور لیزر به مراتب بیشتر از امواج دیگر می‌باشد، به گونه‌ای که می‌تواند بازدهی محصول را از ۱۰ تا ۵۰ درصد افزایش دهد (Vasilevski, 2003). هدف از این تحقیق تعیین بهترین روش پرایمینگ و بررسی اثر تیمارهای مختلف فیزیکی بذر بر عملکرد و اجزای عملکرد گیاه تاتوره است.

**مواد و روش‌ها**

این تحقیق در فصل زراعی ۱۳۹۱ در ایستگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی

واحد تبریز واقع در منطقه کرکج در ۱۵ کیلومتری شرق تبریز به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار و با استفاده از بذر تاتوره (*Datura stramonium* L.) اجرا شد.

تیمارهای آزمایش شامل: الف) اولتراسونیک (امواج فراصوت) با حداکثر ۳ وات بر سانتی‌متر مربع به مدت ۱۰ دقیقه (Yaldagard and Mortazavi, 2008). ب) لیزر (Mohammadi *et al.*, 2012) با موج پیوسته He-Ne (با طول موج ۶۳۲۸ آنگستروم- ۲۲۰ ولت – ۵۰ هرتز) در سه زمان ۵، ۱۰ و ۱۵ دقیقه (Chen *et al.*, 2002). ج) میدان مغناطیسی با شدت ۴۰ میلی‌تسلا در سه زمان ۵، ۱۰، ۱۵ دقیقه (Iqbal *et al.*, 2012). د) پرتو گاما (Farahvash *et al.*, 2007) با شدت ثابت ۲ میکروکوری (استرانسیم۹۰) به مدت ۱۰ دقیقه، ه) پرتو بتا (Bradford, 1995) با شدت ثابت ۲ میکروکوری (۶۰ کبالت) به مدت ۱۰ دقیقه بر روی بذرهای خیس و شاهد بودند.

تیمارهای مذکور در دانشکده فیزیک دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز اعمال گردید. آزمایش قوه نامیه قبل از مرحله شروع آزمایش نشان داد که بذرها در دوره خواب هستند بر این اساس خواب بذرها با استفاده از قرار دادن بذر در داخل آب جوش در دمای ۶۵ درجه سلسیوس به مدت ۳۰ دقیقه در داخل ظرف بسته رفع شد (Mahmoodzadeh *et al.*, 2005). در شروع آزمایش برای ضدعفونی کردن، بذرها به مدت سه دقیقه در محلول پنج درصد هیپوکلریت سدیم قرار داده شد و بعد با آب مقطر کاملاً شست و شو داده شد. سپس تعداد ۲۵ عدد بذر از هر گیاه در داخل پتری‌دیش‌هایی به قطر ۱۲ سانتی‌متر در بین کاغذ صافی قرار داده شد. قابلیت جوانه‌زنی بذرها در انکوباتور با دمای ۱۹ درجه سلسیوس به مدت ۱۴ روز به طور روزانه و در ساعات معین مورد بررسی قرار گرفت و در صورت خشک بودن پتری‌دیش‌ها، آب مقطر اضافه گردید.

صفات مورد اندازه‌گیری در مزرعه شامل تعداد برگ در بوته، قطر ساقه، ارتفاع بوته، وزن خشک برگ، وزن خشک ساقه، وزن خشک کپسول، عملکرد بیولوژیک، وزن ۱۰۰ دانه، عملکرد دانه و درصد آلکالوئید بودند.

برای تعیین وزن خشک کپسول، برگ و ساقه، مواد گیاهی در داخل آون با دمای ۷۲ درجه سلسیوس به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شدند و سپس با ترازوی آزمایشگاهی مدل Mettler با دقت یک هزارم گرم توزین شدند. برای اندازه‌گیری سطح برگ از هر کرت بوته‌هایی برداشت شده و تمام برگ‌های آن جدا و توزین شدند. سپس با استفاده از ارتباط سطح و وزن برگ‌ها، سطح برگ بوته تعیین و سپس شاخص سطح برگ محاسبه گردید (Sobhani *et al.* 1998).

جهت استخراج و جداسازی آلکالوئیدها، نمونه‌های اندام هوایی خشک و توزین شدند، از ماده گیاهی خشک و پودر شده، ۰/۵ گرم با ۱۵ میلی‌لیتر اسید سولفوریک ۰/۲ مولار تکان داده شده و به مدت یک ساعت به حال خود رها شد. پس از گذراندن از صافی محلول با افزایش یک میلی‌لیتر محلول $NH_3$ غلیظ قلیایی و در ۱۵ میلی‌لیتر اتر استخراج شد. هر مرحله برای اطمینان از استخراج کامل دو بار تکرار شد (Iranbakhsh,. 2004).

تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C و مقایسه میانگین داده‌ها با آزمون حداقل تفاوت معنی‌دار (LSD) **و** برای رسم شکل‌ها از نرم افزار Excel استفاده شد.

## نتایج و بحث

### تعداد برگ

بین سطوح مختلف پرایمینگ بذر اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد از نظر تعداد برگ وجود داشت (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها (جدول ۲) نشان می‌دهد که بیشترین تعداد برگ به تیمار بذر با اشعه گاما (برابر ۷۷) اختصاص دارد. کمترین تعداد برگ مربوط به تیمار اولتراسونیک (برابر ۴۳/۳۳) و سپس لیزر ۱۵ دقیقه و شاهد (برابر ۴۷) بود. همچنین، بیشترین تعداد برگ مربوط به تیمار بذور با اشعه گاما (برابر ۷۷) نسبت به شاهد (برابر ۴۷) حدود ۶۳ درصد افزایش نشان داد.

### قطر ساقه

بین تیمارهای فیزیکی بذر از نظر قطر ساقه تاتوره در اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود داشت (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین قطر ساقه حدود ۱۶/۲۳ و ۱۶/۱۲ سانتی‌متر به‌ترتیب به تیمارهای میدان مغناطیسی ۱۰و ۱۵ دقیقه اختصاص دارد. کمترین قطر ساقه مربوط به تیمار اولتراسونیک حدود ۱۲/۵۶ سانتی‌متر بود. همچنین، در پرتو گاما (حدود ۱۵/۸۸ سانتی‌متر)، میدان مغناطیسی ۵ دقیقه (برابر ۱۵/۲۰ سانتی‌متر)، پرتو لیـزر ۱۰ دقیقه (برابر ۱۴/۴۰ سانتی‌متر)، پرتو لیـزر ۱۵ دقیقه (برابر ۱۳/۴۷ سانتی‌متر) و پرتو بتا (برابر ۱۳/۳۵) افزایش در قطر ساقه مشاهده گردید.

### ارتفاع بوته

بین تیمارهای فیزیکی بذر از نظر ارتفاع بوته تاتوره اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود داشت (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین تیمارها (جدول ۲) بیانگر آن است که وقتی بذرهای تاتوره بعد از تیمار با پرتو گاما کشت شدند، ارتفاع بوته نسبت به شاهد حدود ۴۵ درصد افزایش نشان داد. همچنین، تیمارهای پرتو لیزر نسبت به شاهد افزایش معنی‌داری را نشان دادند (شکل ۲). بیشترین ارتفاع بوته حدود ۹۰ سانتی‌متر به تیمار پرتو گاما اختصاص داشت. کمترین ارتفاع بوته حدود ۵۷/۹۳ سانتی‌متر به تیمار پرتو لیزر ۵ دقیقه اختصاص داشت. همچنین، میدان مغناطیس ۱۰ دقیقه (حدود ۸۵/۳۸ سانتی‌متر)، میدان مغناطیس ۵ دقیقه (حدود ۸۳/۲۵ سانتی‌متر)، میدان مغناطیس ۱۵ دقیقه (حدود ۸۱/۳۳ سانتی‌متر)، اولتراسونیک (حدود ۷۷/۰۷ سانتی‌متر)، لیزر ۱۰ دقیقه (۶۷/۰۸ سانتی‌متر)، پرتو بتا (۶۵/۷۱ سانتی‌متر)، لیزر ۱۵ دقیقه (۶۴/۸۷ سانتی‌متر) نسبت به شاهد (۶۱/۷۳ سانتی‌متر) افزایش مشاهده شد.

### وزن خشک برگ

نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفت وزن خشک برگ نشان داد که پرایمینگ بذرها در سطح احتمال یک درصد بر این صفت به‌طور معنی‌دار مؤثر بوده است (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها (جدول ۲) نشان داد که بیشترین وزن خشک برگ حدود ۹۲/۱۳ گرم به تیمار میدان مغناطیس ۱۰دقیقه اختصاص داشت. وزن خشک برگ مربوط به تیمار لیزر ۱۰ دقیقه حدود ۴۸/۴۷ گرم اختصاص داشت. نتایج گزارش‌های متعددی نشان دادند که نمونه‌های تحت تیمار با میدان مغناطیسی نسبت به شاهد وزن تر و خشک بیشتری دارند (Shabrangi, 2005; Aladjadjiyan, 2002; Atak *et al.*, 2003).

### وزن خشک ساقه

بین تیمارها از نظر وزن خشک ساقه تاتوره اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود داشت (جدول ۱). مقایسه میانگین تاثیر تیمارها بر وزن خشک ساقه نیز نشان می‌دهد که تیمار پرتو گاما با ۱۱۳/۳ گرم دارای بیشترین تاثیر مثبت بر وزن خشک ساقه بود (جدول ۲) که نسبت به شاهد (برابر

۶۸/۱۳ گرم) یعنی حدود ۶۶ درصد افزایش نشان داد و سایر تیمارها وزن خشک ساقه کمتری را نشان دادند که کمترین آن مربوط به پرتو لیزر ۵ دقیقه با ۴۷/۳۳ گرم بود.

**وزن خشک کپسول**

اثر پرایمینگ بذر بر وزن خشک کپسول تاتوره در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین تیمارها (جدول ۲) بیانگر آن است که وقتی بذرهای تاتوره بعد از تیمار با پرتو گاما کشت شدند، بیشترین وزن خشک کپسول آن (۷/۵۰ گرم) حاصل شد که اختلاف معنی‌داری با بقیه تیمارها داشت و تیمار شاهد (۰/۱۶ گرم) را نشان داد. در حالی که کمترین مقدار مربوط به تیمار اشعه اولتراسونیک (۰/۱۱ گرم) بود که اختلاف معنی‌داری با شاهد نداشت. دی‌سوزا و همکاران (De Souza *et al.*, 2006) افزایش میانگین وزن میوه، وزن میوه در بوته، عملکرد در واحد سطح و وزن خشک کل گوجه-فرنگی را با پیش تیمار بذر با میدان مغناطیسی گزارش نمودند.

**عملکرد بیولوژیک**

ما بین تیمارهای فیزیکی بذر از نظر عملکرد بیولوژیک تاتوره اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود داشت (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین عملکرد بیولوژیک حدود ۲۰۶ گرم در مترمربع به تیمارهای میدان مغناطیسی ۱۰ دقیقه اختصاص دارد. کمترین عملکرد بیولوژیک مربوط به تیمار اشعه لیزر ۵ دقیقه حدود ۱۰۸/۳ گرم در مترمربع بود. همچنین، در پرتو گاما (حدود ۱۸۱/۸ گرم در مترمربع)، میدان مغناطیسی ۵ دقیقه (برابر ۱۶۳/۱ گرم در مترمربع)، پرتو لیزر ۱۰ دقیقه (برابر ۱۱۳/۴ گرم در مترمربع)، پرتو لیزر ۱۵ دقیقه (برابر ۱۲۶/۴ گرم در مترمربع) و پرتو بتا (برابر ۱۲۳/۵ گرم در مترمربع) افزایش در عملکرد بیولوژیک مشاهده شد (شکل ۱).

نتایج حاصل از مطالعه حاضر نشان می‌دهد که اعمال پرتوهای میدان مغناطیسی روی بذرها، تأثیر مثبتی بر رشد اندام‌های هوایی تاتوره داشت که با گزارش‌های آلاجاجیان (Aladjadjiyan, 2002) در مورد توتون (*Nicotiana tabaccum*) و اتک و همکاران (Atak *et al.*, 2003) روی سویا (*Glycine max*) مطابقت دارد. بنابر گزارش مجد و همکاران (Majd *et al.*, 2010) رشد گیاهچه‌ها و وزن تر آنها می‌تواند در اثر تیمار بذر با میدان مغناطیسی افزایش یابد. بر این اساس نمونه‌های ماش قرار گرفته در معرض شدت ۱۷۰۰ گری از میدان مغناطیسی به مدت ۲۰ دقیقه در شرایط مرطوب در مقایسه با نمونه‌های شاهد، از بیشترین شاخص سطح برگ برخوردار بودند. بهبود سطح برگ به عنوان مهم‌ترین شاخص گیاهی است که می‌تواند تأثیر مثبتی بر عملکرد گیاهان داشته باشد.

**وزن ۱۰۰ دانه**

نتایج حاصل از تجزیه واریانس وزن ۱۰۰ دانه تاتوره نشان داد که اثر پرایمینگ بذر در سطح احتمال یک درصد روی این صفت معنی‌دار است (جدول ۱). نتایج مقایسه میانگین تیمارها (جدول ۲) بیانگر آن است که بیشترین وزن ۱۰۰ دانه حدود ۴/۰۷ گرم به تیمار مغناطیس ۱۵ دقیقه اختصاص دارد. همین‌طور تیمار لیزر ۱۰ دقیقه (۳/۸۳ گرم) نیز افزایش معنی‌داری را موجب شد. کمترین آن مربوط به تیمار اولتراسونیک (۲/۲۳ گرم) بود. همچنین، تیمار میدان مغناطیس ۱۰ دقیقه (۳/۷۹)، میدان مغناطیس ۵ دقیقه (۳/۸۸)، اشعه لیزر ۵ دقیقه (۳/۳۷ گرم)، پرتو لیزر ۱۵ دقیقه (۲/۷۱ گرم)، پرتو بتا (۳/۳۰ گرم)، پرتو گاما (۳/۲۳ گرم) و شاهد (۲/۵۹ گرم) بودند.

بذرهای تیمار شده به‌دلیل داشتن سرعت بیشتر در طی سبز شدن و سایر مراحل رشد، توانسته‌اند رسیدگی خود را نیز زودتر تکمیل کرده و از گرمای محیط که ممکن است روی وزن هزار دانه تأثیر منفی داشته باشد، اجتناب نمایند. رانگ و رادپیر (Rang and Radpir, 2007) در مطالعه خود روی رازیانه به نتیجه مشابهی دست یافتند. پودلیونی (Podleoeny, 2002) گزارش کرد که بذرهای تیمار شده با پرتو لیزر در مورد لوبیا و نخود، موجب افزایش وزن ۱۰۰۰ دانه و طول غلاف شده ولی در صفت تعداد دانه در غلاف نتایج معنی‌داری مشاهده نشد.

**عملکرد دانه**

بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس، اثر تیمار بذر در سطح احتمال یک درصد بر عملکرد دانه تاتوره معنی‌دار بود (جدول ۱). طبق مقایسه میانگین داده‌ها (جدول ۲)، بیشترین عملکرد دانه مربوط به تیمار میدان مغناطیس ۱۵ دقیقه (۲۷/۲۷ گرم در متر مربع) بود که اختلاف معنی‌داری با بقیه تیمارها داشت و کمترین آن در تیمار اولتراسونیک (۱۴/۹۶ گرم در متر مربع) مشاهده شد. همچنین، تیمارهای میدان مغناطیسی ۵ دقیقه (۲۶/۰۲ گرم در مترمربع)، میدان مغناطیسی ۱۰ دقیقه (۲۵/۴۴ گرم در مترمربع)، پرتو لیزر ۵ دقیقه (۲۲/۵۸ گرم در مترمربع)، پرتو لیزر ۱۰ دقیقه (۲۵/۶۶ گرم در مترمربع)، پرتو لیزر ۱۵ دقیقه (۱۸/۲۰ گرم در مترمربع)، پرتو بتا (۲۲/۱۱ گرم در مترمربع)، پرتو گاما (۲۱/۶۶ گرم در مترمربع) و شاهد (۱۷/۴۰ گرم در مترمربع) بود.

رای بنیسکی و همکاران (Rybinski *et al*., 2003)، گزارش کردند که نوع ثابت و نوسانی میدان مغناطیسی تاثیر بالایی روی پارامترهای تعداد خوشه دارد به‌ویژه، نوع ثابت آن که روی تعداد خوشه بارور هر بوته و وزن دانه تاثیر زیادی دارد. همچنین، این محققان نشان دادند که پرتو گاما اجزای عملکرد را در جو کاهش داده و با بالا رفتن غلظت پرتو، شدت و سرعت کاهش بیشتر می‌شود.

نتایج حاصل از ترکیب دو تیمار میدان مغناطیسی و پرتو گاما بهتر از کاربرد به تنهایی پرتو گاما و کمتر از کاربرد به‌تنهایی میدان مغناطیسی بود. بیشترین تعداد خوشه بارور و تعداد دانه و وزن دانه از تیمار همزمان و ترکیبی پرتو گاما و میدان مغناطیسی متناوب به دست آمد. استفاده از پرتو گاما برای افزایش عملکرد محصولات زراعی و همچنین کاهش اثرات مخرب تنش‌ها چند سالی است که در روی برخی از گیاهان مورد بررسی قرار می‌گیرد (Golampor *et al*., 2010).

میدان‌های مغناطیسی فاکتورهای محیطی هستند که بر گیاهان اثر کرده و تیمار بذر با میدان مغناطیسی همان گونه که توسط آلاجاجیان (Aladjadjiyan, 2007)، داوی و همکاران (Dhawi *et al*., 2009) و واسیلوسکی (Vasilevski, 2003) گزارش شده است، به بهبود پتانسیل عملکرد گیاهان زراعی منجر می‌گردد. یافته‌های حاصل از مطالعه دی سوزا و همکاران (De Souza *et al*., 2006) حاکی از تأثیر مثبت تیمار بذر با میدان مغناطیسی بر عملکرد و اجزای عملکرد گوجه فرنگی می‌باشد. گوپتا و هانسیگی (Gupta and Hunsigi, 2010) نتیجه گرفتند که اعمال تیمارهای مختلف فیزیکی روی بذرهای نعناع (*Mentha piperita*) در راستای دست‌یابی به حداکثر عملکرد اندام‌هوایی مؤثر واقع شد. در مطالعه یلداگرد و همکاران (Yaldagard and Mortazavi, 2008) تیمار بذرهای جو با امواج فراصوت موجب افزایش ۶/۵ درصدی در عملکرد دانه گردید. احتمالاً این نتایج به‌دلیل افزایش درصد نهایی سبز کردن بذرها در اثر تیمار امواج فراصوت می‌باشد. همچنین، ممکن است انرژی الکتریکی و نور آزاد شده

در اثر پرتودهی منجر به تغییرات فیزیولوژیکی یا بیوشیمیایی در بذرها شود که می‌تواند فرآیند جوانه‌زنی را کنترل کند.

**درصد آلکالوئید**

بر اساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس، تیمار بذر در سطح احتمال یک درصد بر درصد آلکالوئید اندام‌های هوایی تاتوره تاثیر معنی‌دار داشت (جدول ۱). طبق مقایسه میانگین داده‌ها بیشترین درصد آلکالوئید مربوط به تیمار پرتو گاما (۲/۸۵) بود. کمترین آن در تیمار میدان مغناطیس ۵ دقیقه (۰/۱۱) مشاهده شد (شکل ۳).

## نتیجه‌گیری کلی

در آزمایش حاضر تیمارهای پرتو گاما، میدان مغناطیسی ۵ دقیقه، پرتوهای لیزر ۱۰ و ۱۵ دقیقه و پرتو بتا منجر به افزایش عملکرد بیولوژیک تاتوره شد. همه تیمارهای مورد مطالعه، عملکرد دانه بیشتری نسبت به تیمار اولتراسونیک تولید کردند. با این حال، بیشترین درصد آلکالوئید به تیمار پرتو گاما اختصاص داشت. با توجه به نتایج به‌دست آمده از این آزمایش، می‌توان گفت در بین تیمارهای پرتوهای فیزیکی برای افزایش محصول، بهتر است بذر تاتوره قبل از کاشت تحت یکی از تیمارهای میدان مغناطیسی، پرتو گاما و اشعه لیزر قرار گیرد.

**جدول ۱**- تجزیه واریانس اثرات پیش تیمارهای فیزیکی بذر بر صفات مورد بررسی تحت تاتوره شرایط مزرعه

**Table 1-** Analysis of variance for effects of physical seed priming on studied traits in *Datura stramonium* L. under field condition

| منابع تغییرات S.O.V. | درجه آزادی df | تعداد برگ در بوته Leaf number | قطر ساقه Stem diameter | ارتفاع بوته Height plant | وزن خشک برگ Leaf dry weight | وزن خشک ساقه Shoot dry weight | وزن خشک کپسول Capsule dry weight | عملکرد بیولوژیک Biological yield | وزن ۱۰۰ دانه 100 seed weight | عملکرد دانه Seed yield | درصد آلکالوئید Alkaloid % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| تکرار Replication | 2 | 3.23 $^{ns}$ | 0.15 $^{ns}$ | 29.36 $^{ns}$ | 160.57$^{ns}$ | 43.24$^{**}$ | 0.005 $^{ns}$ | 353.69 $^{ns}$ | 0.67$^{**}$ | $^{**}$ 30.40 | 0.001 $^{ns}$ |
| تیمار Treatment | 9 | 294.99$^{**}$ | 5.26$^{**}$ | 379.86$^{**}$ | 436.67$^{**}$ | 1358.11$^{**}$ | 22.10$^{**}$ | 2959.51$^{**}$ | 1.14$^{**}$ | 51.51$^{**}$ | 3.12$^{**}$ |
| خطا Error | 18 | 2.75 | 0.10 | 46.74 | 118.61 | 31.98 | 0.06 | 134.61 | 0.06 | 2.77 | 0.005 |
| ضریب تغییرات C.V (%) | | 3.04 | 2.25 | 9.31 | 16.63 | 7.20 | 8.13 | 7.88 | 7.52 | 7.52 | 5.78 |

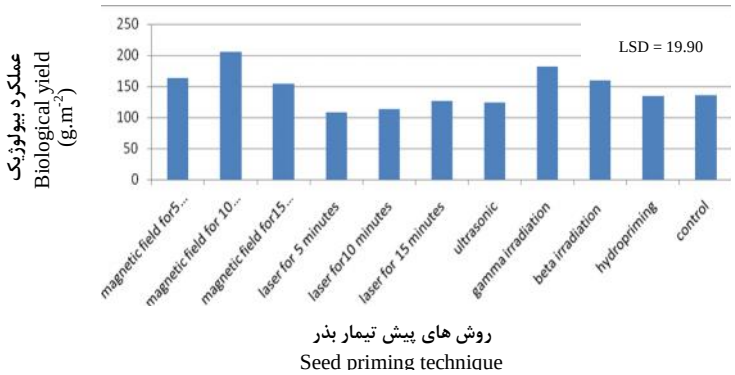
ns و*و**:به ترتیب عدم معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد.

ns, * and **: non significant, significant at the 5% and 1% of probability levels, respectively

**جدول ۲**- مقایسه میانگین‌های اثرات پیش تیمارهای فیزیکی بذر تاتوره بر صفات مورد بررسی تحت شرایط مزرعه

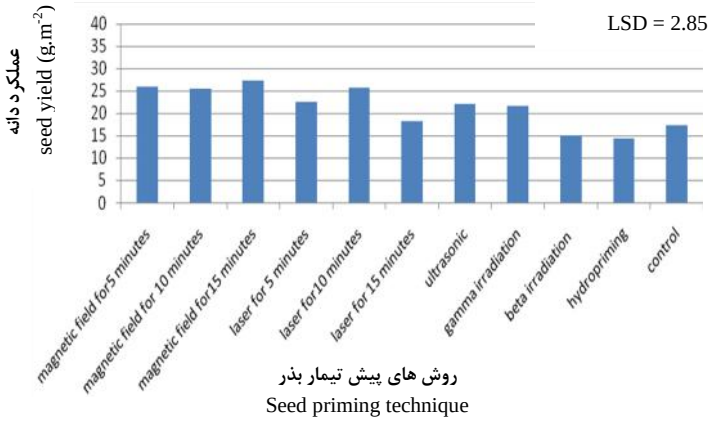
**Table 2-** Means comparison of the effects of physical seed priming on studied traits in *Datura stramonium* L. under field condition

| Priming agents and duration of exposure | تعداد برگ Leaf number | قطر ساقه (سانتی متر) Stem diameter | ارتفاع بوته (سانتی متر) Height plant | وزن خشک برگ (گرم) Leaf dry weight | وزن ۱۰۰ دانه (گرم) 100 seed weight | وزن خشک ساقه (گرم) Shoot dry weight | وزن خشک کپسول (گرم) Capsule dry weight |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| میدان مغناطیسی ۵ دقیقه magnetic field 5 minutes | 53 | 15.30 | 83.25 | 69.33 | 3.88 | 88.13 | 5.60 |
| میدان مغناطیسی۱۰ دقیقه magnetic field 10 minutes | 58 | 16.23 | 85.38 | 92.13 | 3.79 | 108.3 | 5.60 |
| میدان مغناطیسی۱۵ دقیقه magnetic field 15 minutes | 64 | 16.12 | 81.33 | 75.07 | 4.07 | 73 | 5.55 |
| لیزر ۵ دقیقه Laser 5 minutes | 55.33 | 15.20 | 57.93 | 58.40 | 3.37 | 47.33 | 2.59 |
| لیزر ۱۰ دقیقه **Laser 10 minutes** | 53 | 14.40 | 67.08 | 48.47 | 3.83 | 62.47 | 2.50 |
| لیزر ۱۵ دقیقه Laser 15 minutes | 47 | 13.47 | 64.87 | 60.53 | 2.71 | 65.60 | 0.26 |
| اولتراسونیک Ultrasonic | 43.33 | 12.56 | 77.07 | 66.80 | 2.23 | 92.87 | 0.11 |
| بتا Beta | 48.67 | 13.35 | 65.71 | 55.40 | 3.30 | 66.53 | 1.60 |
| گاما Gamma | 77 | 15.88 | 90 | 61 | 3.23 | 113.3 | 7.50 |
| شاهد Control | 47 | 13.48 | 61.73 | 67.67 | 2.59 | 68.13 | 0.16 |
| LSD 5% | 2.84 | 0.56 | 11.73 | 18.68 | 0.42 | 9.70 | 0.44 |



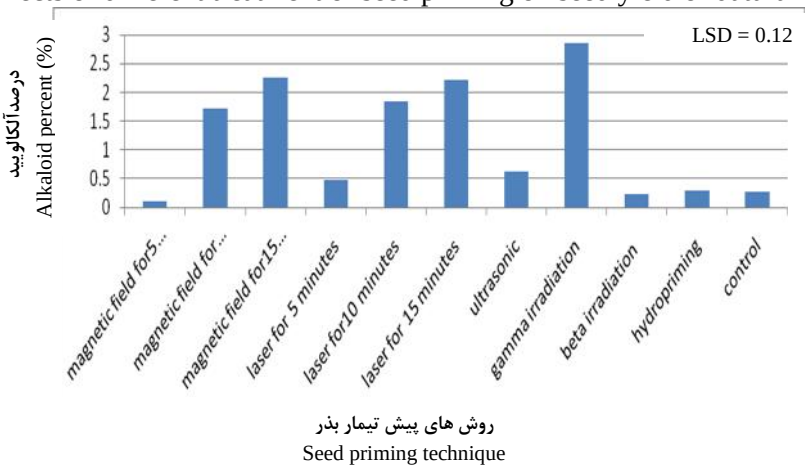

**شکل ۱**- تاثیر تیمارهای مختلف پرایمینگ بذر بر عملکرد بیولوژیک تاتوره در شرایط مزرعه

**Figure 1-** Effects of different treatment of seed priming on biological yield of datura in field condition




**شکل ۲**- تاثیر تیمارهای مختلف پرایمینگ بذر بر عملکرد دانه تاتوره در شرایط مزرعه

**Figure 2-** Effects of different treatment of seed priming on seed yield of datura in field condition




**شکل ۳**- تاثیر تیمارهای مختلف پرایمینگ بذر بر درصد آلکالوئید تاتوره در شرایط مزرعه

**Figure 3-** Effects of different treatment of seed priming on alkaloid content of datura in field condition

## References منابع مورد استفاده


- Aladjadjiyan, A. 2002. Study of influence of magnetic field on some biological characteristics of *Zea mays. Journal of Central European Agriculture*. 3(2): 89-94.
- Aladjadjiyan, A. 2007. The use of physical methods for plant growing stimulation in Bulgaria. *Journal of Central European Agriculture*. 8: 369-380.
- Amirjany, D. 1993. *Atropa belladonna* organ culture and study of factors affecting biosynthesis of atropine. *Master Thesis, Faculty of Science*. P: 65-76. (In Persian).
- Atak, C., Q. Emiroqlu, S. Alikamanoqlu, and A. Rzakoulieva. 2003. Stmiulation of regeneration by magnetic field in soybean (*Glycin max* L. Merril) tissue cultures. *Journal of Cell and Molecular Biology.* 2: 113-119.
- Basra S.M.A., M. Ashraf, N. Iqbal, A. Khaliq, and R. Ahmad. 2004. Physiological and biochemical aspects of pre- sowing heat stress on cotton seed. *Seed Science and Technol*ogy. 32: 765- 774.
- Bradford, K.J. 1995. Water relations in seed germination. In: J. Kigel, and G. Galili (eds.). Seed development and germination. Marcel Dekker Inc. New York. Pp: 351- 396.
- Chastokolenko, L.V. 1984. Effect of magnetic fields on so matic cell division in plants. *Cytology and Genetics.* 5: 18-28.
- Chen, Y.P., L. Li, and F.M. Wang. 2002. The effects of He-Ne laser and KT treatment on the seeds germination and growth of wheat. *Acta Laser Biology Sinica*. 6: 412 -416.
- De Souza, A., D. Garcí, L. Sueiro, F. Gilart, E. Porras, and L, Licea. 2006. Pre-sowing magnetic treatments of tomato seeds increase the growth and yield of plants. *Bioelectromagnetics Journal.* 27: 247-257.
- Dhawi, F., J.M. Al-Khayri, and E. Hassan. 2009. Static magnetic field influence on elements composition in date palm (*Phoenix dactylifera* L.). *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences.* 5: 161-166.
- Farahvash F., H. Porfeaizi, M.A. Madadi saray, and P. Azarfam. 2007. Effect of gamma irradiation on wheat physiological traits. *Journal of Agricultural Sciences*. Islamic Azad University of Tabriz Branch. 1(3): 22-29. (In Persian).
- Golampor, M., A.M. Dehpor joybari, and P. Rahdari. 2010. The effect of gamma irradiation and salinity on some physiological and morphological characteristics of rice (*Oryza sativa* L.). *Journal of Physiological Crops.* 1(2): 37-52. (In Persian).
- Gupta, T., and S.L. Hunsigi. 2010. Improving the performance of peppermint (*Mentha piperita*) by physical seed priming under semi-arid conditions. *Indian Jornal of Medicinal Plant Research. Special Issue*. 15-21.
- Iqbal, M., Z.U. Haq, Y. Jamil, and M.R. Ahmad. 2012. Effect of presowing magnetic treatment on properties of pea. *International Agrophys*ics. 26: 25-31.

- Iranbakhsh, R. 2004. Growth and production optimization of tropane alkaloids in plant cell suspension cultures of Datura (*Datura stramonium* L.). *Journal of Research and Development in Agriculture and Horticulture.* 62: 25-34.
- Jawardena, S.D.L., and R. Peiris .1988. Food crop breeding in Srilanks-Archivements and challenges. *Biology News.* 2: 22-34.
- Karimy, H. 1995. Iran of plant weeds. Center for Academic Publishing. 419 pages. (In Persian).
- Mahmoodzadeh, A., M. Nojvan, and Z. Bagheri. 2005. Effects of different treatments on breaking of dormancy and seed germination of *Datura stramonium* L. *Iranian Journal of Biology.* 18(4): 341-349. (In Persian).
- Majd, A., S. Farzpourmachiani, and D. Dorranian. 2010. Evaluation the effect of magnetic fields on seedling ontogenesis and growth of vetch (*Vicia sativa* L.). *Journal of Plant Science & Research.* 5: 8-17.
- Mohammadi, S.K., F. Shekari, R. Fotovat, and A. Darudi. 2012. Effect of laser priming on canola yield and its components under salt stress. *International Agrophys*ics. 26: 45-51.
- Mokobia, C.E., and O. Anomohanran. 2005. The effect of gamma irradiation on the germination and growth of certain Nigerian agricultural crops. *Journal of Radiological Prot*ection. 25(2): 181-188.
- Murungu, F.S., C. Chiduza, P. Nyamugafata, L.J. Clark, W.R. Whalley, and W.E. Finch-savage. 2004. Effects of on-farm seed priming on consecutive daily sowing occasions on the emergence and growth of maize in semi-arid Zimbabwe. *Field Crops Research*. 89: 49-57.
- Omid beygi, R. 2005. Quarterly research plants and scented Iran any medications. 21(4): 32-28. (In Persian).
- Podleoeny, J. 2002. Effect of laser irradiation on the biochemical changes in seeds and the accumulation of dry matter in the faba bean. *Int. Agrophysics.* 16: 209-213.
- Rang, J., and R. Radpir. 2007. Fennel (*Foeniculum vulgare* L.) yield components responses to seed priming with physical agents. *Indian Jornal of Plant Research.* 8 (1): 123-128.
- Rastigar, D.A. 1996. Weeds and their control methods. Printing one. Tehran University Publication Center. (In Persian).
- Rybinski, W., S. Pietruszewski, and K. Kornazynski. 2003. Influence of magnetic field with chemomutagen and gamma rays on the variability of yield parameters in barley. *International Agrophys*ics. 17: 85-91.
- Scott, G.H., S.D. Askew, J.W. Wilcut, and C. Brownie. 2000. *Datura stramonium* interference and seed rain in *Gossypium hirsutum*. *Weed Science.* 48(6): 613-617.
- Shabrangi, A. 2005. The effect of magnetic fields on germination, plant development, structure and lentils. MS Thesis Biology Plant Sciences. Islamic Azad University of Science and Research Branch. PP: 14. (In Persian).

- Sobhani, A., A.H. Shirani Rad, and B. Nakhoda. 1998. Guide book for determining crops leaf area index. Extension booklet. SPII. Bio-Technology Research Department. P.13.
- Vasilevski, G. 2003. Perspectives of the application of biophysical methods in sustainable agriculture. *Bulgarian Journal Plant Physiology*. 36: 179-186.
- Yaldagard, M., and S.A. Mortazavi. 2008. Application of ultrasonic waves as a priming technique for the germination of barley seed. *Journal of the Institute Brew*ing. 114(1): 14-21.

# The Effects of Physical Primings of Seeds on Agronomical Characteristics and Alkaloid Content of Datura (*Datura stramonium* L.)

**Baser kouchebagh, S[1]., F. Farahvash[2], B. Mirshekari[2*], F. Rahimzadeh Khoei[2], and H. Kazemi Arbat[2]**

*Received: February 2013, Accepted: 27 May 2015*

## Abstract

To study the effects of physical seed primings on yield and alkaloid content of datura an experiment in a randomized complete block design with three replications and 10 different treatments was conducted at the Agricultural Research Station of Islamic Aazd University, Tabriz branch, Iran, during growing season of 2013. Treatments of moist seeds were: ultrasonic treatment of seeds with a maximum of 3 watts, gamma and beta irradiations of seeds at 2 microcurie (µc) for 10 minutes, laser irradiation at 6328 angstrom (A°) and magnetic field of seeds with 40 microtesla (mt) each for 5, 10, 15 minutes respectively and control. Results indicated that seeds treated with gamma irradiation increased plant height over the control by 45%. Highest (206 $g.m^{-2}$) and lowest (108.3 $g.m^{-2}$) biological yields were produced when seeds treated with magnetic field for 10 minutes and laser for 5 minutes respectively. Similarly, highest (27.27 $g.m^{-2}$) and lowest (14.96 $g.m^{-2}$) seed yields were obtained by treating seeds with magnetic field for 15 minutes and ultrasonic respectively. Alkaloid content in the above ground plant parts was highest when seeds treated with gamma irradiation and lowest with the magnetic field irradiation for 5 minutes. It may be concluded that physical primings of seeds with magnetic field, gamma and laser irradiations would result in higher seed yields.

**Key words**: Alkaloid content, Biological yield, Magnetic field, Seed yield, Physical priming.

1- PhD. Student, Department of Agronomy and Plant Breeding, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.
2- Department of Agronomy and Plant Breeding, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran.
**** Corresponding Author:*** *Farahvash@iaut.ac.ir*