



تاثیر شدت و زمان‌های میدان مغناطیسی بر جوانه زنی بذر و رشد گیاهچه رازیانه

حسین صحابی*^۱، حسن فیضی^۲، پرویز رضوانی مقدم^۲، سعید جاهدی پور^۳، سید داوود سجادیان^۴

- ۱- عضو هیات علمی گروه کشاورزی، دانشکده فنی و مهندسی تربت حیدریه
 - ۲- دانشجوی دکتری و استاد گروه زراعت دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
 - ۳- کارشناس ارشد اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان خراسان رضوی، مدرس دانشگاه پیام نور مشهد
 - ۴- کارشناس ارشد شرکت کشاورزی برکت جوین و مدرس دانشگاه پیام نور جوین
- *Email: hsahabi1351@gmail.com

چکیده

به منظور بررسی تاثیر شدت و زمان میدان مغناطیسی بر جوانه زنی بذر رازیانه آزمایشی در آزمایشگاه تحقیقات عالی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار انجام شد. تیمارهای میدان مغناطیسی شامل قراردادن بذرها در معرض میدان مغناطیسی با شدت ۱۵ میلی تسلا به مدت ۱، ۵، ۱۵، ۲۵ و ۶۰ دقیقه، میدان مغناطیسی به شدت ۲۵ میلی تسلا به مدت ۱، ۵، ۱۵، ۲۵ و ۶۰ دقیقه، تیمار میدان مغناطیس دایم با شدت ۳ میلی تسلا و تیمار شاهد بودند. نتایج نشان داد که درصد جوانه زنی تحت تاثیر تیمارها قرار نگرفت. کمترین متوسط زمان جوانه زنی در تیمارهای شدت ۱۵ میلی تسلا در زمان‌های ۱۵ و ۲۵ دقیقه بدست آمد که نسبت به شاهد ۱۳ و ۸ درصد کاهش نشان داد. بیشترین طول ریشه (۹/۳۵ سانتی متر) در تیمار شدت میدان مغناطیسی ۱۵ میلی تسلا به مدت ۲۵ دقیقه بدست آمد که نسبت به تیمار شاهد (۶/۴ سانتی متر) حدود ۴۶ درصد افزایش نشان داد. همچنین بالاترین طول ساقه و گیاهچه در تیمار میدان مغناطیسی ۱۵ میلی تسلا به مدت ۲۵ دقیقه مشاهده شد. نتایج نشان داد که تیمار میدان مغناطیسی با شدت کمتر و در زمان ۱۵ دقیقه بهترین نتایج را نشان داد.

کلمات کلیدی: تیمار فیزیکی، گیاه دارویی، متوسط زمان جوانه زنی،

مقدمه

جنبه‌های مختلف اثرات میدان مغناطیسی بر خصوصیات جوانه زنی گیاهان هنوز کاملاً آشکار نشده است. بنابراین، فرضیاتی در مورد چگونگی تحت تاثیر قرار گرفتن جوانه زنی و رشد گیاه از نیروی میدان مغناطیسی عنوان شده است. به نظر می‌رسد بهبود درصد جوانه زنی در گیاهان مختلف هنگامی که در معرض نیروی میدان مغناطیسی قرار می‌گیرند، ناشی از بهبود جذب آب، تغییرات بیوشیمیایی ترکیبات بذر و تغییر در فعالیت آنزیم‌های مرتبط با فرایند جوانه زنی باشد (Phirk *et al.*, 1996). یک فرضیه ممکن برای توضیح اثر مثبت مشاهده شده توسط میدان مغناطیسی می‌تواند در خصوصیات پارامغناطیسی بیشتر اتم‌ها در سلول‌های گیاه و رنگدانه‌ها نظیر کلروپلاست‌ها باشد (Aladjadjiyan, 2010). خصوصیات مغناطیسی ملکول‌ها توانایی آنها را برای جذب و سپس انتقال انرژی میدان مغناطیسی به نوع دیگری از انرژی و انتقال دادن این انرژی به ساختارهای دیگر در سلول‌های گیاه و فعال نمودن آنها تعیین می‌نماید (Aladjadjiyan, 2010). بنابراین تحریک جوانه زنی و رشد سریعتر گیاهان دارویی نظیر رازیانه ممکن است در بهبود عملکرد آن تاثیر گذار باشد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تاثیر شدت و زمان میدان مغناطیسی بر جوانه زنی بذر رازیانه آزمایشی در آزمایشگاه تحقیقات عالی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در سال ۱۳۸۹ انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل ترکیب دو شدت میدان مغناطیسی و پنج زمان میدان مغناطیسی بودند. تیمارهای میدان مغناطیسی شامل قراردادن بذر در معرض میدان مغناطیسی ثابت با شدت ۱۵ میلی تسلا به مدت ۱، ۵، ۱۵، ۲۵ و ۶۰ دقیقه، میدان مغناطیسی ثابت به شدت ۲۵ میلی تسلا به مدت ۱، ۵، ۱۵، ۲۵ و ۶۰ دقیقه، تیمار میدان مغناطیسی دایم با شدت ۳ میلی تسلا و تیمار شاهد (بدون قرارگیری در معرض میدان مغناطیسی) بودند. بنابراین آزمایش با تعداد ۱۲ تیمار در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار انجام شد. جهت اعمال تیمار میدان مغناطیسی از مگنت هایی به ابعاد $2/3 \times 5 \times 2/5$ برای قدرت ۱۵ میلی تسلا و ابعاد $2/8 \times 10/9 \times 8/4$ سانتی متر برای ایجاد میدان مغناطیسی ۲۵ میلی تسلا استفاده شد. بذر با بصورت دسته ۱۰۰ تایی در داخل یک لوله نازک شفاف پلاستیکی در بین قطب های آهنربا با شدت میدان مغناطیسی و زمان لازم قرار گرفتند و سپس بصورت دسته ۲۵ تایی در پتری دیش قرار داده شدند. جهت اعمال تیمار میدان مغناطیسی دایم بر روی بذر، از قطعات نوارهای آهنربا (با ابعاد 5×1 سانتی متر) با قدرت ۳ میلی تسلا در زیر هر پتری با فاصله یک سانتی متر از هم استفاده شد. واحد آزمایشی شامل یک عدد پتری دیش استریل با



محیط کشت از نوع کاغذ صافی بود. عمل ضد عفونی کردن بذر با استفاده از هیپوکلریت سدیم ۱۰٪ (۶۰ ثانیه) انجام شد. پس از ضد عفونی کردن، بذر سه مرتبه با آب مقطر شستشو داده شدند. در زمان کاشت بذر، پتری دیش‌ها در شرایط دمایی 24 ± 1 درجه سانتی گراد قرار گرفتند. شمارش روزانه تعداد بذرهای جوانه زده به مدت ۱۴ روز در زمان مشخص انجام گرفت. بذرهایی که طول ریشه چه آنها بیش از ۲ میلی‌متر بود به عنوان بذرهای جوانه زده شمارش شدند (ISTA, 2009). در روز آخر تعداد گیاهچه‌های عادی شمارش و نیز طول ریشه چه، ساقه چه و گیاهچه اندازه‌گیری شدند. جهت تعیین متوسط زمان جوانه زنی (MGT) از رابطه (Matthews and Khajeh-Hosseini, 2007) استفاده شد. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها توسط نرم افزارهای MSTAT-C و Excel انجام شد و میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه-ای دانکن مقایسه شدند.

نتایج نشان داد که تیمارهای آزمایشی به طور معنی داری بر صفات جوانه زنی و رشد گیاهچه رازیانه تاثیر داشتند. در شدت میدان ۱۵ میلی تسلا با افزایش زمان قراگیری بذر تا ۲۵ دقیقه درصد جوانه زنی روند افزایشی نشان داد و پس از آن در تیمار ۶۰ دقیقه، درصد جوانه زنی کاهش یافت اما این تغییرات معنی دار نبود (جدول ۱). کمترین متوسط زمان جوانه زنی در تیمارهای شدت ۱۵ میلی تسلا در زمان‌های ۱۵ و ۲۵ دقیقه بدست آمد که نسبت به شاهد ۱۳ و ۸ درصد کاهش نشان داد. این امر نشان دهنده بهبود جوانه زنی بذر در تیمارهای مذکور نسبت به شاهد است. گارسیا و آرزا (Garcia and Arza, 2001) افزایش سرعت جذب آب و جوانه‌زنی را در بذر کاهو (*Lactuca sativa*) در معرض میدان مغناطیسی ۱۰-۱ میلی تسلا مشاهده نمودند. آنها بیان کردند که ممکن است تغییرات در سطوح داخل سلول، تراکم یون کلسیم و یونهای دیگر نظیر پتاسیم، سرتاسر غشاء سلولی باعث تغییر در فشار اسمزی و قدرت بافتهای سلول برای جذب شوند. میگ یانگ و همکاران (Meiqiang et al. 2005) گزارش کردند که قدرتهای مختلف تیمار مغناطیسی، درصد سبز شدن بذر گوجه‌فرنگی را بین ۲۸-۸ درصد افزایش داد. با توجه به نتایج بدست آمده در خصوص متوسط زمان جوانه زنی ممکن است که میدان‌های مغناطیسی ضعیف اثر تحریک‌کنندگی بیشتری نسبت به میدان‌های قوی تر داشته و یا حتی میدان‌های قوی اثر بازدارندگی بر جوانه زنی بذر داشته باشند. یک فرضیه ممکن برای توضیح اثر مثبت مشاهده شده توسط میدان مغناطیسی می‌تواند در خصوصیات پارامغناطیسی بیشتر اتم‌ها در سلول‌های گیاه و رنگدانه‌ها نظیر کلروپلاست‌ها باشد (Aladjadjiyan, 2010).

بیشترین طول ریشه (۹/۳۵ سانتی متر) در تیمار شدت میدان مغناطیسی ۱۵ میلی تسلا به مدت ۲۵ دقیقه بدست آمد که نسبت به تیمار شاهد (۶/۴ سانتی متر) حدود ۴۶ درصد افزایش مشاهده شد و بقیه تیمارها با

شاهد اختلاف معنی داری نداشتند. همچنین بالاترین طول ساقه نیز در تیمار میدان مغناطیسی ۱۵ میلی تسلا به مدت ۲۵ دقیقه مشاهده شد. این عوامل باعث شد تا بیشترین طول گیاهچه نیز در این تیمار بدست آید (جدول ۱). نتایج آزمایش مارتینز و همکاران (Martinez et al. 2009) نشان داد که بذره‌های عدس (*Lentil lens*) و نخود (*Cicer arietinum*) تیمار شده با میدان مغناطیسی ۱۲۵ میلی تسلا به مدت ۱۰ دقیقه بطور معنی داری طول ساقه و گیاهچه بالاتری از شاهد داشتند. به نظر می‌رسد فعالیت بیشتر آنزیمهای هیدرولیزکننده مسئول جوانه زنی سریع و بهبود بنیه بذر و خصوصیات ریشه‌ای بهتر در بذره‌های تیمار شده با میدان مغناطیسی باشد.

جدول ۱ - تاثیر شدت و زمان میدان مغناطیسی بر صفات جوانه زنی بذر رازیانه

میدان مغناطیسی (میلی تسلا)	زمان (دقیقه)	درصد جوانه زنی	متوسط زمان جوانه زنی (روز)	طول ریشه چه (سانتی متر)	طول ساقه چه (سانتی متر)	طول گیاهچه (سانتی متر)
۱۵	۱	53 a	3.81 abc	7.59 b	2.47 ab	10.06 b
	۵	51 a	4.30 a	7.03 b	2.57 ab	9.60 bc
	۱۵	54 a	3.47 c	7.15 b	2.40 a b	9.56 bc
	۲۵	68 a	3.66 c	9.35 a	2.72 a	12.08 a
	۶۰	46 a	3.89 abc	7.20 b	2.15 b	9.34 bc
۲۵	۱	55 a	4.05 ab	6.19 b	2.24 b	8.42 c
	۵	45 a	3.94 abc	6.53 b	2.31 ab	8.84 bc
	۱۵	47 a	4.05 ab	6.75 b	2.32 ab	9.07 bc
	۲۵	49 a	3.98 ab	6.69 b	2.40 ab	9.09 bc
	۶۰	44 a	4.19 ab	6.68 b	2.52 ab	9.20 bc
۳	دایم	46 a	4.33 a	6.26 b	2.22 b	8.48 c
	-	38 a	3.99 ab	6.4 b	2.36 ab	8.76 bc

* اعداد دارای حروف مشابه در هر ستون به لحاظ آماری (دانکن ۵٪) اختلاف معنی داری با هم ندارند.

منابع

Aladjadjiyan A. (2010). Influence of stationary magnetic field on lentil seeds. International



- Agrophysics. 24: 321-324.
- Garcia R.F., and Arza P.L. (2001). Influence of a stationary magnetic field on water relations in lettuce seeds. Part I: theoretical considerations. *Bioelectromagnetics* 22:589–595.
- ISTA. (2009). ISTA rules. International Seed Testing Association. Zurich, Switzerland.
- Martinez E., Carbonell M.V., Flórez, M., Amay, J.M., and Maqued, R. 2009a. Pea and lentil growth stimulation due to exposure to 125 and 250 mT stationary fields. *International Agrophysics*, 18:657-663.
- Matthews, S. and Khajeh-Hosseini. M.(2007). Length of the lag period of germination and metabolic repair explain vigor differences in seed lots of maize (*Zea mays*). *Seed Science Technology*, 35 : 200-212.
- Moon J.D.C., and Sook H. (2000). Acceleration of germination of tomato seed by applying AC electric and magnetic fields. *Journal Electrostatics*, 48:103-114.
- Meiqiang Y., Minging H., Buzhou M., and Tengcar M. (2005). Stimulating effects of seed treatment by magnetized plasma on tomato growth and yield. *Journal Plasma Science Technology*, 7:3143-3147.