بررسی تاثیر شدت و زمان های میدان مغناطیسی بر جوانه زنی بذر و رشد گیاهچه رازیانه

حسن فیضی [۱*]، علیرضا کوچکی [۲]، سعید جاهدی پور [۳]
۱- استادیار دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تربت حیدریه. ۲- استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد. ۳- دانشجوی دکتری بوم شناسی زراعی (اگرواکولوژی)، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، کارشناس ارشد و پژوهشگر اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان خراسان رضوی.
Email: hasanfeizi@yahoo.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: قرار دادن 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 زمان های 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

جنبه های مختلف اثرات میدان مغناطیسی بر خصوصیات جوانه زنی گیاهان هنوز کاملا 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 می رسد بهبود درصد جوانه زنی در گیاهان مختلف هنگامی که در معرض نیروی میدان مغناطیسی قرار می گیرند، ناشی از بهبود جذب آب، تغییرات بیوشیمایی ترکیبات بذر و تغییر در فعالیت آنزیم های مرتبط با فرایند جوانه زنی باشد (Phirk *et al.*, 1996). یک فرضیه ممکن برای توضیح اثر مثبت مشاهده شده توسط میدان مغناطیسی می تواند در خصوصیات پارا مغناطیسی بیشتر اتم ها در سلول های گیاه و رنگدانه ها نظیر کلروپلاست ها باشد (Aladjadjiyan, 2010). خصوصیات مغناطیسی ملکول ها 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 سلول های گیاه و فعال نمودن آنها تعیین می نماید (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 بذرها 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 مغناطیس 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 کاملا تصادفی با چهار تکرار انجام شد. جهت اعمال تیمار میدان مغناطیسی از مگنت هایی به ابعاد ۲/۳×۵× ۲/۵

برای قدرت ۱۵ میلی تسلا و ابعاد ۸/۴×۱۰/۹× ۲/۸ سانتی متر برای ایجاد میدان مغناطیسی ۲۵ میلی تسلا استفاده شد. بذرها بصورت دسته ۱۰۰ تایی در داخل یک لوله نازک شفاف پلاستیکی در بین قطبهای 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 بذرها، از قطعات نوارهای آهنربا (با ابعاد ۱×۵ 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 بذرها با استفاده از هیپوکلریت سدیم ۱۰٪ (۶۰ ثانیه) انجام شد. پس از ضد عفونی کردن، بذور سه مرتبه با آب مقطر شستشو داده شدند. در زمان کاشت بذرها، پتری دیش‌ها در شرایط دمایی ۱±۲۴ 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 گیاهچه های عادی شمارش و نیز طول ریشه چه، ساقه‌چه و گیاهچه اندازه گیری 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 میانگین ها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن مقایسه شدند.

نتایج و بحث:

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 بذرها 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 (جدول۱). کمترین متوسط زمان جوانه زنی در تیمارهای شدت ۱۵ میلی تسلا در زمان های 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 بذور کاهو (*Lactuca sativa*) در معرض میدان مغناطیس۱۰-۱ 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 بذور گوجه‌فرنگی را بین ۲۸-۸ درصد افزایش داد. با توجه به نتایج بدست آمده در خصوص متوسط زمان جوانه زنی ممکن است که میدان های مغناطیسی ضعیف اثر تحریک کنندگی بیشتری نسبت به میدان های قوی تر داشته و یا حتی میدان های قوی اثر بازدارندگی بر جوانه زنی بذر داشته باشند. یک فرضیه ممکن برای توضیح اثر مثبت مشاهده شده توسط میدان مغناطیسی می تواند در خصوصیات پارا مغناطیسی بیشتر اتم ها در سلول های گیاه و رنگدانه ها نظیر کلروپلاست ها 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(جدول۱). نتایج آزمایش مارتینز و همکاران (Martinez et al. 2009) نشان داد که بذرهای 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 می رسد فعالیت بیشتر آنزیمهای هیدرولیزکننده مسئول جوانه زنی سریع و بهبود بنیه بذر و خصوصیات ریشه‌ای بهتر در بذرهای تیمار شده با میدان مغناطیسی باشد.

جدول۱- 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
شاهد	-	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:

1.Aladjadjiyan A. 2010. Influence of stationary magnetic field on lentil seeds. International Agrophysics. 24: 321-324.

2.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.

3.ISTA. 2009. ISTA rules. International Seed Testing Association. Zurich, Switzerland.

4.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.

5.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.

6.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.

7.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.

Influence of intensities and exposure durations of magnetic field on seed germination and seedling growth of fennel

Hassan Feizi[1*], Alireza Koocheki[2], Saeed Jahedi Pour[3]

[1]Member of Scientific Board, Faculty of Agriculture and Natural Resources, University of Torbat-e- Heydarieh Torbat Heydarieh, IRAN.

[2]Professor, Department of Agronomy, Faculty of Agriculture Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, IRAN.

[3]Faculty Member of The Administraton of Natural Resources and Watershed Management of Khorasan-e Razavi Province & Ph.D Student in Agroecology, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad & Educator of Payame Noor University of Mashhad, Mashhad, IRAN.

Email: hasanfeizi@yahoo.com

Abstract:

In order to study the effect of intensity and exposure duration magnetic field on fennel seed germination an experiment was conducted based on randomized compeletly design with four replications in laboratory of Ferdowsi University of Mashhad, Iran. The experiment was including 12 treatments as two levels of magnetic field intensities (pretreatment of seeds with 15 and 25 mT) and five exposure durations (1, 5, 15, 25 and 60 minutes), permanent magnetic field with intensity 3 mT and control. Results indicated that studied treatments had not significant effect on germination percentage. The lowest mean germination time (MGT) was observed in 15 mT magnetic field with 25 and 15 min exposure durations that were 8 and 13% lower than control treatment. The highest shoot length was achieved in 15 mT magnetic field with 25 min exposure duration and the lowest was shown in control. Magnetic treatments increased root length by 46 percent in comparing with control. It seems that low magnetic field with medium durations intensities had a stimulatory effect on germination traits.

Keywords: Physical treatment, mean germination time, medicinal plant.