بررسی اثر میدانهای مغناطیسی بر جوانهزنی بذرها و تکوین دانه رستهای ماش (*Vicia sativa* L.)

احمد مجد'، *سارا فرض پور ماچیانی'، داود درانیان" ۱. استاد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، دانشکده علوم پایه ۲. استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، دانشکده علوم پایه ۳. دانشجوی دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، دانشکده علوم پایه

دریافت: ۱۳۸۹/۵/۳۱ ـ پذیرش: ۱۳۸۹/۵/۳۱

چکيده

میدانهای مغناطیسی از جمله عوامل محیطی موثر بر پدیدههای زیستی موجودات زنده، و از جمله گیاهان هستند. در این پژوهش اثر میدانهای مغناطیسی بر جوانهزنی و تکوین دانه رستهای ماش مورد بررسی قرار گرفت. بـ (مای خشک و مرطوب ماش (. Vicia sativa L.) به مدت ۵، ۱۰ و ۲۰ دقیقه تحت میدانهای مغناطیسی ۱۰۰، ۱۷۰۰ و ۳۲۰۰ گاوس (G) قرار گرفتند و سپس به ظرفهای پتری دارای محیط کشت MS منتقل شدند. برای هر تیمار، ۳ تکرار و در هر تکرار ۱۸ بذر وجود داشت. سرعت و درصد جوانهزنی بذرها تا توقف کامل جوانه زنی، رشـد طولی ریـشه، اپی کوتیل، هیپوکوتیل و تعداد ریشههای فرعی در روزهای هفتم، چهاردهم و همچنین وزنتر و خشک دانه رستها در روز نسبت به گیاهان شاهد کاهش یافت، اما سرعت جوانهزنی در بذرهای مرطوب ماش نسبت به بـذرهایی که بـه حالت نسبت به گیاهان شاهد کاهش یافت، اما سرعت جوانهزنی در بذرهای مرطوب ماش نسبت به بـذرهایی که بـه حالت خشک تحت میدان مغناطیسی قرار گرفت. براساس نتایج به دست آمده سرعت و درصد جوانهزنی در نمونههای تحت تیمار نسبت به گیاهان شاهد کاهش یافت، اما سرعت جوانهزنی در بذرهای مرطوب ماش نسبت به بـذرهایی که بـه حالت خشک تحت میدان مغناطیسی قرار گرفته بودند، افزایش نشان داد. در اکثر گروههای تیمار، رشد دانه رستها و وزن تـر آنها نسبت به شاهد افزایش داشت. این افزایش به ویژه در نمونههایی دیده شد که در شرایط مرطوب به مدت ۲۰ دقیقه

كلمات كليدى: جوانه زنى، دانه رست، ماش (.Vicia sativa L)، ميدان مغناطيسى

مقدمه

گیاهان به طور طبیعی تحت تأثیر میدانهای مغناطیسی زمین و میدانهای الکتریکی موجود در بین زمین و ابرها قرار دارند (Kiatgamjorn, 2002). با این وجود میدانهای مغناطیسی مصنوعی که پیشرفت صنعتی انسان، به کارگیری وسایل پیشرفته و استفاده از انرژیهای نو، عواملی برای ازدیاد

و گسترش آنها هستند، مساله سازتر میباشند. بررسیهای مختلف حاکی از آن است که گیاهان نسبت به شدتهای مختلف امواج مغناطیسی پاسخهای گوناگونی از خود نشان میدهند که میتواند اثرات مثبت یا منفی بر عملکرد گیاهان داشته باشد. این پاسخها به نوع گیاه نیز وابسته است (Kordas, 2002). مرک ۷۰ درصد به مدت ۳۰ ثانیه و شستشو با آب مقطر استریل بعد از هر کدام از مراحل ذکر شده، ضدعفونی شدند و سپس در پتری دیش هایی به قطر ۸ سانتیمتر حاوی محیط کشت MS قرار گرفتند. درب پتری ها توسط پارا فیلم بسته شد و در انکوباتور با شدت نور ۲۰۰۰ لوکس و ۱٦ ساعت روشنایی در روز و دمای ۲۶ درجه سانتی گراد قرار گرفتند. جوانهزنی بذرها از ٤ تا ۷۲ ساعت پس از تیمار و رشد دانهرست ها در روزهای هفتم و چهاردهم پس از تیمار مورد اندازه گیری و به جهت سنجش وزن خشک دانه رست ها، آنها را به طور جداگانه در قطعات فویل آلومینیومی با وزن یکسان پیچیده و در آون با دمای ۵۰ درجه سانتی گراد به مدت ۸۸ اندازه گیری کردیم و سپس وزن آنها را توسط رازوی حساس اندازه گیری کردیم.

تجزیه آماری داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS انجام گرفت و با مشاهده تفاوت معنی دار در تجزیه واریانس (ANOVA)، مقایسه اختلاف میانگین پارامترهای به دست آمده از آزمون توکی در سطح احتمال ۵ درصد (۹۰/۰۵) صورت گرفت.

نتايج

اثر میدان مغناطیسی بر جوانه زنی بذرهای ماش

بررسی جوانهزنی بذور ماش پس از اعمال تیمار و کشت بذرها روی محیط کشت MS در زمانهای ٤ تا ۷۲ ساعت از شروع تیمار انجام شد. نمونههای شاهد پس از ٤ ساعت از اعمال تیمار شروع به جوانهزنی کردند اما نمونههایی که تحت تیمار قرار گرفته بودند، دیرتر از شاهد و پس از گذشت ۸ ساعت از آغاز تیمار شروع به جوانهزنی کردند. سرعت جوانهزنی (زمانی که نیمی از بذرها جوانه میزنند) در نمونههای شاهد، ۵ ساعت پس از کشت بذرها و در نمونههایی که در حالت خشک تحت تأثیر میدانهای مغناطیسی قرار گرفتند از ۹ تا ۱۳ ساعت و نمونههایی که در حالت مرطوب تحت تأثیر میدانهای مغناطیسی قرار داشتند از ۷ تا ۱۱ ساعت پس از تیمار اندازه گیری شد. جوانهزنی در

میدان ها به عنوان عوامل محیطی سبب افزایش رشد دانه رستها در گیاهان مختلف از جمله عدس (شبرنگی و مجد، ۲۸۱۴، کتان (Fomicheva, 1992)، سويا (Atak, 2003)، کتان گندم (Florez, 2007) ذرت (Florez, 2007) و جمدو (Martinez, 2000) شده و همچنین اثرات مثبتی نیز بر میـزان تولید محصول در گیاهانی همچون گوجه فرنگی (Moon, (Palov, 1994)، ينبه (Palov, 1994) و گندم (Pietruszweski, 1999) مى گذارنىد. تىمارھاي مغناطيىسى و الكتريكى با افىزايش فرآيندهاي بيوشيميايي سبب تحريك فعاليت يروتئين ها و آنزیمها میشوند (Moon, 2000). میدانهای مغناطیسی از راه تأثیر بر کلسیم و اسکلت سلولی در تحریک زمین گرایمی و انتقال نشانه ها شركت مى كنند (Hepler, 1985). ميدان هاى مغناطیسی متغیر چنانچه درست به کار برده شوند، اثر تحریکی زیادی بـر تکثیـر سـلولی و رشـد و نمـو گیاهـان و قارچها می گذارند که از ایـن ویژگـی بـرای اهـداف صـنعتی، داروسازي و کشاورزي استفاده مي شود (Nagy, 2005).

مواد و روشها

به منظور بررسی اثر میدانهای مغناطیسی بر جوانهزنی بذور و رشد دانه رستهای ماش (.Vicia sativa L)، بذرهای ایس گیاه را به کمک دستگاه زیمان تحت تاثیر میدان مغناطیسی قرار دادیم. دستگاه زیمان شامل دو سیم پیچ با تعداد دور سيم بالا و قطعات قطبي مي باشد. با توليد جريان در سیمپیچها، قطعات قطبی که از جنس آهن نرم می باشند، آهن ربا شده و در فاصله بين اين قطعات، ميدان مغناطيسي ایجاد می شود. لوله های آزمایش حاوی بذرها در این فاصله قرار گرفتند. سه میدان با شدت های ۱۰۰، ۱۷۰۰ و ۳٦۰۰ گاوس (G)، هر کدام در سه مدت زمان ۵، ۱۰ و ۲۰ دقیقه، یک بار بر روی بذرهای خشک و بار دیگر بر روی بـذرهایی که به مدت ۳۰ دقیقه در آب خیس شده بودند، همراه آب اثر داده شدند. برای هر حالت خـ شک و مرطـوب، میـدانهـا و زمانهای مختلف سه تکرار انجام شد. سپس بذرها به کمک هييوكلريد سديم ٢٠ درصد به مدت ١٠ دقيقه، محلول بنوميل (۲gr، در ٥٠cc آب مقطر استریل) به مدت ۱۰ دقیقه، اتانول



شکل ۴: جوانه زنی بذرهای ماش در میدان مغناطیسیG۰۰۰در



شکل ۵: جوانه زنی بذرهای ماش در میدان

مغناطیسیG۱۷۰۰Gدر حالت مرطوب



شکل ۶: جوانه زنی بذرهای ماش در میدان مغناطیسیG۳۲۰۰Gدر حالت مرطوب

در حالت خشک، مدت زمان اعمال تیمار تأثیری در تغییر سرعت جوانهزنی در هر میدان نداشت. در حالت مرطوب نمونههای شاهد پس از ۱۸ ساعت به جوانهزنی ۱۰۰ درصد رسیدند، اما در گروههای تیماری نمونههایی که تحت میدان ۱۰۰G به مدت ۵ و ۲۰ دقیقه و میدان ۱۷۰۰G اما به مدت ۱۰ و ۲۰ دقیقه بودند ۲۶ ساعت پس از تیمار به جوانهزنی کامل رسیدند، در میدان ۱۷۰۰G برای مدت ۵ دقیقه و ۲۰۰۰۳ برای مدت ۱۰ دقیقه، ۶۸ ساعت پس از تیمار و در میدانهای نمونههای شاهد سریعتر از نمونههای تحت تیمار و در میان نمونههای تیماری، بذرهایی که در حالت مرطوب تحت میدان مغناطیسی قرار گرفته بودند سریعتر از حالت خـشک انجام شد (شکل های ۱ تا ٦).

نمونههای شاهد، پس از ۲۵ ساعت، ۱۰۰ درصد جوانه زدند، اما در گروههای تیماری در حالت مرطوب نمونههایی که تحت تأثیر میدانهای مغناطیسی G ۱۰۰ و ۱۷۰۰۶ قرار داشتند تقریباً به طور همزمان ۶۸ ساعت پس از تیمار و نمونههایی که تحت تأثیر میدان ۲۹۰۰۶ بودند، ۷۲ ساعت پس از تیمار به جوانهزنی کامل رسیدند.



شکل ۱: جوانه زنی بذرهای ماش در میدان مغناطیسیG ۱۰۰ G





شکل ۲: جوانه زنی بذرهای ماش در میدان مغناطیسیG ۱۷۰۰



۱۰۰G برای مدت ۱۰ دقیقه و ۳۲۰۰۵ برای مدت ۲۰ دقیقه بذرها ۷۲ ساعت پس از تیمار، ۱۰۰ درصد جوانه زدند.

اثر میدانهای مغناطیسی بر طول ریشه دانه رستهای ماش نتایج آماری به دست آمده نشان داد که در روز هفتم، طول ریشه در اکثر نمونههای تحت تیمار نسبت به نمونه شاهد افزایش داشت (شکل ۷). بلندترین ریشهها مربوط به نمونههای تیمار شده در حالت مرطوب با میدان ۱۷۰۰G به مدت ۲۰ دقیقه بود (۸۵/۰±۵۰/۳) که با نمونه شاهد و سایر گروههای تیماری اختلاف معنی داری داشت. کوتاه ترین ریشهها مربوط به نمونههای تیمار شده در حالت مرطوب با میدان ۲۰۰۴ به مدت ۵ دقیقه بود (۱۸/۰±۱۳/۶) که با نمونه میدان ۲۰۰۴ به مدت ۵ دقیقه بود (۱۸/۰±۲۸/۶) که با نمونه شاهد اختلاف معنی داری نداشت ولی با نمونههای تیمارشده شاهد اختلاف معنی داری نداشت ولی با نمونههای تیمارشده



شکل ∨: بررسی اثر میدانهای مغناطیسی بر طول ریشه ماش در روز هفتم در حالت مرطوب

در روز چهاردهم نیز در اکثر گروههای تیماری نسبت به نمونه شاهد، ریشههای بلندتری دیده شد که بلندترین آنها در نمونههای تیمار شده در حالت مرطوب با میدان ۱۷۰۰G به مدت ۲۰ دقیقه بود (۲۵/۰±۱۳/۱۳) که با نمونه شاهد و سایر گروههای تیماری اختلاف معنیدار داشت. در همین روز کوتاهترین ریشهها در نمونههای تیمار شده با میدان ۱۰۰G به مدت ۱۰ دقیقه وجود داشت (۲۲/۰±٤/۲۹) که با نمونه شاهد اختلاف معنیداری نداشت اما با نمونههایی که تحت میدان ۱۰۰۰G و ۲۰۰۳ قرار داشتند، اختلاف معنیدار بود (شکل ۸).



شکل ۸ بررسی اثر میدانهای مغناطیسی بر طول ریشه ماش در روز چهاردهم در حالت مرطوب

اثر میدانهای مغناطیسی بر تعداد ریشههای فرعی

نتایج اثر میدانهای مغناطیسی بر تعداد ریشههای فرعی ماش در روز هفتم نشان داد که بیشترین ریشهها مربوط به نمونههایی بود که در حالت مرطوب تحت میدان ۱۷۰۰G به مدت ۲۰ دقیقه قرار داشتند (۸۵/۰±۱۳/۰۵) و نسبت به شاهد و سایر گروههای تیماری اختلاف معنی داری نداشت و کمترین تعداد ریشه مربوط به نمونههایی بود که در حالت خشک تحت میدان ۱۰۰G به مدت ۵ دقیقه قرار داشتند (۸/۰+باز/۷) که بین آنها و نمونه شاهد و سایر گروههای تیماری اختلاف معنی داری وجود نداشت.

در روز چهاردهم در مجموع در میان نمونههای تیمار شده در حالت خشک و مرطوب، بیشترین تعداد ریشهها مربوط به نمونههایی بود که در حالت مرطوب تحت میدان مغناطیسی G ۱۷۰۰G به مدت ۲۰ دقیقه قرار داشتند (۲/٤٦±۲۰/٥٢) که بین این تیمار با نمونه شاهد و سایر گروههای تیماری اختلاف معنیداری وجود نداشت. کمترین تعداد ریشهها مربوط به نمونههایی بود که در حالت خشک، تحت میدان مغناطیسی G ۱۷۰۰G به مدت ۲۰ دقیقه قرار داشتند (۲/۹۰±۱۳/۱۱) که بین این تیمار با نمونه شاهد و سایر گروههای تیماری اختلاف معنیدار نبود.

اثر میدان،های مغناطیسی بر طول هیپوکوتیل

نتایج اثر میدانهای مغناطیسی بر طول هیپوکوتیل در روز هفتم نشان داد که بلندترین هیپوکوتیل در حالت خـشک و در اثر میدان مغناطیسی ۱۷۰۰G بـه مـدت ۱۰ دقیقه ایجـاد شـد (٤/٧٨±٠/١٩) که با شاهد و سـایر نمونـههـای تحـت تیمـار

اختلاف معنی داری نداشت . کوتاه ترین هیپو کوتیل در حالت مرطوب و در نمونه هایی که تحت میدان مغناطیسی ۱۰۰G به مدت ۱۰ دقیقه قرار داشتند، ایجاد شد (۲/۵۷±۲/۷۷) که با نمونه شاهد و سایر گروه های تحت تیمار اختلاف معنی داری نداشت.

در روز چهاردهم، در حالت خشک، اکشر گروههای تیماری هیپوکوتیل بلندتری نسبت به شاهد داشتند اما در حالت مرطوب تمام نمونههای تحت تیمار نسبت به نمونه شاهد هیپوکوتیل کوتاهتری را ایجاد کردند. در مجموع گروههای تیماری خشک و مرطوب، نمونههایی که در حالت خشک تحت میدان مغناطیسی ۲۰۰۵ به مدت ۲۰ دقیقه قرار داشتند، بلندترین هیپوکوتیل را داشتند (۲۱۹۰±۲۰۰۹) که با نمونه شاهد اختلاف معنی داری نداشت اما با نمونههایی که به مدت ۵ دقیقه تحت میدان ۲۰۰۵ ، به مدت ۵ و ۱۰ دقیقه تحت میدان آو به مدت ۵ و ۲۰ دقیقه تحت میدان هیپوکوتیل در نمونههایی که در حالت مرطوب به مدت ۵ دقیقه تحت میدان ۲۰۰۵ قرار داشتند، ایجاد شدن مدت ۵ دقیقه تحت میدان ۲۰۰۵ ، به مدت ۵ و ۲۰ تحت میدان ۲۰۰۴ و مادت ۵ و ۲۰ توتاه ترین نتحت میدان ۲۰۰۴ و مادر داشتند، ایجاد شد دقیقه تحت میدان ۲۰۰۴ تا مرطوب به مدت ۵ دقیقه تحت میدان ۲۰۰۴ تا در دالت مرطوب به مدت ۵ دقیقه تحت میدان ۲۰۰۴ تا در دالت مرطوب به مدت ۵ دقیقه تحت میدان ۲۰۰۴ تا در دالت مرطوب به مدت ۵



شکل ۹: بررسی اثر میدانهای مغناطیسی بر طول هیپوکتیل ماش در روز چهاردهم در حالت مرطوب

اثر میدانهای مغناطیسی بر طول اپی کوتیل اثر میدانهای مغناطیسی بر طول محور روی لپه (اپی کوتیل) ماش نشان داد که در روز هفتم بلندترین اپی کوتیل در نمونههایی دیده شد که در حالت مرطوب و تحت میدان

مغناطیسی ۱۷۰۰G به مدت ۲۰ دقیقه قرار داشتند (۲۲۸۰±۲۸۸۳) که نسبت به نمونه شاهد و نمونههایی که تحت میدانهای G ۱۰۰ و ۲۲۰۰۵ قرار داشتند، اختلاف معنی داری داشت. کوتاه ترین اپی کوتیل در حالت خشک و تیمار ۱۰۰G به مدت ۵ دقیقه ایجاد شد (۲۰/۰±۲۹/۰) که با نمونه شاهد اختلاف معنی داری نداشت اما با نمونه هایی که تحت میدان I۷۰۰ قرار داشتند، اختلاف معنی دار بود (شکل ۱۰).



شکل ۱۰: بررسی اثر میدانهای مغناطیسی بر طول اپی کوتیل ماش در روز هفتم در حالت مرطوب

در روز چهاردهم در حالت خشک، نمونه هایی که به مدت ۱۰ دقیقه تحت میدان G ۱۷۰۰G قرار داشتند، بلندترین اپی کوتیل را نسبت شاهد و سایر گروههای تیماری داشـتند و در حالت مرطوب، نمونه هایی که تحت میدانG ۱۷۰۰ به مدت ۱۰ و ۲۰ دقیقه قرار داشتند، بلندترین ایم کوتیل را ایجاد کردند و سایر تیمارها نسبت به شاهد ایی کوتیل کوتاه تری را به وجود آوردند. در مجموع در حالت خشک و مرطوب بلندترین اپی کوتیل مربوط به نمونههایی بود که در حالت مرطوب تحت میدان ۱۷۰۰G به مدت ۲۰ دقیقه قرار داشتند (۷/۷±۰/۰٦) که با نمونیه شاهد اختلاف معنی داری نداشت اما با سایر گروههای تحت تیمار اختلاف معنی داری داشت. کوتاهترین اپی کوتیل مربوط به نمونههایی بود که در حالت مرطوب به مدت ۵ دقیقه تحت میدان ۳۲۰۰G (۳/۰۳±۰/۷۳) که نسبت به نمونه شاهد اختلاف معنی داری نداشت، اما نسبت به نمونههایی که تحت میدان IV۰۰G و مدت زمان ۱۰ و ۲۰ دقیقه و میدان ۱۰۰G و مدت زمان ۱۰ و ۲۰ دقیقه قرار داشتند، اختلاف معنی دار بود. (شکل ۱۱).





اثر میدانهای مغناطیسی بر وزنتر دانه رستها در حالت خشک نمونههایی که تحت میدان ۱۷۰۰G به مدت ۱۰ و ۲۰ دقیقه و میدان ۳۲۰۰G به مدت ۲۰ دقیقه قرار داشتند، بیشترین وزنتر را نسبت به شاهد ایجاد کردند و سایر نمونههای تحت تیمار نسبت به شاهد وزنتر کمتری داشتند (شکل ۱۲) به طور کلی بیشترین وزن تر مربوط به نمونه هایی بود که در حالت مرطوب به مدت ۲۰ دقیقه تحت میدان IV··G قرار داشتند (۰/۰۲±۰/۰) که با نمونه شاهد اختلاف معنیداری نداشت، ولی با نمونههایی که در حالت خـشک و مرطوب تحت میدان G ۱۷۰۰G به مدت ۱۰ دقیقه قرار داشتند، اختلاف معنى دارى داشت. كمترين وزن تر نيز مربوط به نمونه هایی بود که در حالت مرطوب به مدت ٥ دقیقه تحت میدان G الا۰۰G قرار داشتند (۰/۰۲±۰/۲) که با شاهد اختلاف معنیداری ندارد ولی با نمونههایی که تحت میدان ۱۷۰۰G به مدت ۱۰ و ۲۰ دقیقه و میدان ۳۲۰۰G به مدت ۲۰ دقیقه قـرار داشتند اختلاف معنى دارى داشت.



شکل ۱۲: بررسی اثر میدانهای مغناطیسی بر وزن تر دانه رستهای ماش در روز چهاردهم در حالت مرطوب

اثر میدانهای مغناطیسی بر وزن خشک دانه رستها در مجموع نمونههایی که به حالت خشک و مرطوب تحت تیمار قرار گرفتند، نمونههایی که در حالت مرطوب تحت میدان ۲۰۰۵ به مدت ۲۰ دقیقه قرار داشتند، بیشترین وزن خشک را داشتند (۲۰۰۵–۲۰/۰) که با شاهد اختلاف معنی داری نداشت اما با نمونههایی که تحت میدان ۲۰۰۵ به مدت ۵، ۱۰ و ۲۰ دقیقه و میدان ۲۰۰۵ به مدت ۵ دقیقه قرار داشتند، اختلاف معنی داری داشت. نمونههایی که در حالت خشک به مدت ۲۰ دقیقه تحت میدان ۲۰۰۶ بودند، کمترین وزن خشک را نیسبت به شاهد داشتند اختلاف معنی داری نداشت.

بحث

نتایج این پژوهش نشان داد که سرعت جوانهزنی بـذرها در نمونههای شاهد نسبت به نمونههای تحت تیمار بیشتر بود و نمونههای شاهد سریعتر به جوانهزنی کامل (۱۰۰ درصد) رسیدند. در نمونه های تحت تیمار، سرعت جوانه زنبی در بذرهایی که به حالت مرطوب تحت میدان مغناطیسی قرار داشتند، بیشتر از حالت خشک بود. بذرهایی که در حالت مرطوب تحت میدان. های مغناطیسی G ۱۰۰ و ۱۷۰۰G و در حالت خشک تحت میدان ۱۷۰۰G قرار داشتند، سریع ترین سرعت جوانهزنی را در میان نمونههای تیماری داشتند و یس از ٤٨ ساعت به جوانهزنی كامل رسیدند. در ایـن میـدانهـا، مدت زمان اعمال تیمار چندان تأثیری بر جوانهزنی نداشت. این نتایج با گزارش های Shiyan (۱۹۷۸) و Aladjadjian (۲۰۰۳) مطابقت دارد. شدت، مدت زمان و نحوه تأثير (حالت خشک یا مرطوب) میدانهای مغناطیسی می توانند آثار بسیار متفاوتی را بر جوانهزنی بذرها ایجاد کنند. علاوه بر گونه گیاهی، ژنوتیپ و نوع ماده ذخیرهای آنها از دیگر عوامل موثر بر پاسخ بذرها به اثرات میدانهای مغناطیسی هستند.

نتایج این پژوهش نشان داد بذرهای ماش که در حالت مرطوب تحت میدان مغناطیسی قرار گرفتند سریعتر از حالت خشک جوانه زده و سریعتر هم به جوانهزنی کامل رسیدند.

در حالت مرطوب به دلیل جذب آب توسط بذرها ژنهای مسئول سنتز آمیلاز شروع به فعالیت کرده و به این ترتیب در مرحله اتمام جوانهزنی با بیان ژنهای فعال شده، در حالت مرطوب جوانهزنی سریعتر انجام میشود (اربابیان و مجد، ۱۳۷۸).

نتایج این پژوهش نشان داد که میدانهای مغناطیسی ۱۰۰، ۱۷۰۰ و ۳٦۰۰ گاوس در حالت خشک و مرطوب، سبب افزایش طول ریشه دانه رستهای ماش نسبت به نمونه شاهد می شود. این نتایج با گزارش های مجد و اربابیان (۱۳۷۸)، مجـــد و شـــبرنگی (۱۳۸٤)، Negishi (۱۹٦٦) د همکاران (۱۹۹۹) و Sakhnini (۲۰۰۷) مطابقت دارد. نتایج اثر میدان های مغناطیسی بر طول ریشه ماش به این صورت بود که بلندترین و کوتاهترین ریشهها در حالت مرطوب ایجاد شد. کوتاهترین ریشهها در اثر میدان ۱۰۰G به مدت زمانهای ٥ و ١٠ دقيقه و بلندترين أنها در حالت مرطوب تحت ميدان ۱۷۰۰G به وجود آمد که با افزایش مدت زمان تیمار، ریشههای بلندتری ایجاد شد. حالت مرطوب سبب فعال شدن ماکرومولکول،ها از جمله آنزیمها شده و در نتیجه تأثیر یذیری تحت اثر امواج را افزایش میدهد. احتمالاً ژنهای مسئول سنتز آمیلاز در ماش در اثر میدان مغناطیسی IV. ۰G نسبت به سایر میدانها سریعتر فعال شده و در نتیجه تحت تـأثیر امواج قرار گرفته و سبب افـزایش مـاده سـازی در سـلول.هـا شدهاند، با افزایش فعالیت متابولیکی در گیاه، میزان رشد ریشه نیز افزایش می یابد. میدانهای مغناطیسی با شدتهای بیشتر سبب افزایش تعداد ریشههای فرعی نسبت به نمونه شاهد شد. مجد واربابیان ،۱۳۷۸ نتایج مشابهی را در مورد اثر میدان های مغناطیسی بر تعداد تارهای کشنده بادام زمینی نسبت به شاهد اعلام کردند.

نتایج حاصل از تأثیر میدان های مغناطیسی بر دانه رست های ماش افزایش طول هیپو کوتیل را نسبت به نمونه شاهد نشان داد. این نتایج با تحقیقات برخی پژوه شگران مطابقت دارد (مجد و شبرنگی، ۱۳۸٤). نتایج حاصل از اثر میدان های مغناطیسی بر رشد اپی کوتیل دانه رست های ماش

نشان داد که میدان ۱۷۰۰G و مدت زمان ۱۰ و ۲۰ دقیقه سبب افزایش طول اپی کوتیل می شود و نمونه هایی که تحت میدان ۱۰۰ و ۳۲۰۰ گاوس قرار داشتند نسبت به شاهد، رشد طولی کمتری دارند. این نتایج با گزارش Dayal و همکاران طولی کمتری (۱۹۸۳)، Kiatgamjorn (۱۹۹۳)، ۲۰۰۳)، (۲۰۰۳)

میدان مغناطیسی ۱۷۰۰G سبب ایجاد بلندترین اپی کوتیل در میان نمونههای تحت تیمار شد. احتمالا این میدان سبب فعال سازی هورمون اکسین و افزایش آنزیمهای سلولاز و پراکسیداز میشود و در نتیجه موجب گسسته شدن پیوندهایی در دیواره سلولها شده و از این طریق در بزرگ شدن سلولهای مؤثر هستند (اربابیان و مجد، ۱۳۷۸، تایز و زایگر، ۲۰۰۰).

نتایج به دست آمده نشان داد که نمونههای تحت تیمار نسبت به شاهد وزن تر و خشک بیشتری داشتند که این مساله در مورد میدان مغناطیسی ۱۷۰۰G بیشتر دیده شد. این نتایج با گزارشهای مجد و شبرنگی (۱۳۸٤)، Aladjadjiyan (۲۰۰۳) و Atak (۲۰۰۳) نیز مطابقت دارد.

منابع

- اربابیان، ص. و مجد، ۱. (۱۳۷۸). اثر برخی عوامل زیستی محیطی روی رشد رویشی و زایشی سه رقم بادام زمینی. رساله دکتری رشته زیست شناسی علوم گیاهی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات. تایز و زایگر. ترجمه: کافی، م. و همکاران(۱۳۸۴). فیزیولوژی گیاهی. صفحه ۱۹۲–۱۸۰، ج۲. شبرنگی، آ. و مجد، ۱. (۱۳۸۴). اثر میدانهای مغناطیسی بر جوانه زنی، ساختار و تکوین گیاه عدس. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی علوم گیاهی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.
- Aladjadjiyan, A., Ylieva, T. (2003). Influence of stationary magnetic field on the early stages of the development of tobacco seeds (*Nicotiana tabacum* L.). Journal central European Agriculture 4,131-135.

- Moon, J-D, Chung, H-S(2000). Acceleration of germination of tomato seed by applying AC electric and magnetic fields. Journal of Electrostatics 48, 108-114.
- Nagy, II., Georgescu, R., Balaceanu, L., Germene, S. (2005). Effects of pulsed variable magnetic fields over plant seeds. ROMANIAN. J. BIOPHYS, 133-139.
- Neamtu, S., Morariu, V.V. (2005). Plant growth in experimental space flight magnetic field conditions. ROMANIAN. J. BIOPHYS, 41-46.
- Negishi, Y., Hashimoto, A., Tsushima, M., et al. (1999). Growth of pea epicotyl in low magnetic field implication for space research. Adv. Space. Res. 23, 2029-2032.
- Palov, I., Stenfano, S., Sirakov, K. (1994). Possibilities for pre-sowing electromagnetic treatment of cotton seeds. Agric. Eng., 3-6.
- Pietruszweski, S. (1993). Effects of magnetic seed treatments on yields of wheat seed. Sci. Technol, 621-626.
- **Sakhnini, L. (2007).** Influence of Ca²⁺ in biological Stimulating effects of AC magnetic fields on germination of bean seeds. Journal of Magnetism and Magnetic Materials 310, 1032-1034.
- Shiyan, L.T. (1978). Study on the ecological significance of geomagnetic fields as an example of plants. Sci. Trans. Kursk Teacher's Training College 191, 82-88.
- Shultz, A., Smith, P., Dycus, A.M. (1966). Effects on early Plant growth from nulled and directional magnetic field environments. In: Presented at 3rd Int. Biomagnetic. Symp., Chicago, 67-69.
- Yinan, Y., Yuan, L., Yongqing, Y., Chunyang, L. (2005). Effect of seed pretreatment by magnetic field on the sensivity of cucumber (*Cucumis sativus*) seedlings to ultraviolet-B radiation. Environmental and Experimental Botany 54, 286-294.

- Atak, C., Emiroglu, O., Alikamanoglu, S., Rzakoulieva, A. (2003). Stimulation of regeneration by magnetic field in soybean (*Glycine* max L. Merrill) tissue cultures. Journal of cell and Molecular Biology 2,113-119.
- Belyavskaya, N.A. (2004). Biological effects due to

weak magnetic field on plants. Advances in Space Research 34, 1566-1574.

- **Dayal, S., Singh, R.P. (1986).** Effect of seed exposure to magnetic field on the height of tomato plants. Indian J. Agric. Sci. 56, 483-486.
- Florez, M., Carbonell, M.V., Martinez, E. (2007). Exposure of maize seed to stationary magnetic fields: Effects on germination and early growth. Environmental and Experimental Botany 29,68-75.
- Fomicheva, V.M., Gavoroon, R.D., Danilov, V.I. (1992). Proliferative activity and cell reproduction in meristems of seedling roots of pea, flax and lentil under conditions of screening of geomagnetic field. Biofizika 37, 745-749.
- Hepler, P.K., Wayne, R.O. (1985). Calcium and Plant development. Annu.Rev. Plant Physiol 36,397-439.
- Kiatgamjorn, P., Khan-ngren, W., Nitta, S. (2002). The effect of electric field on bean sprout growing. ICEMC, 1-4.
- **Kordas, L. (2002).** The effect of magnetic field on growth, development and the yield of spring wheat. Polish Journal of Environmental studies 11, 527-530.
- Martinez ,E., Carbonell, M.V., Amaya, J.M. (2000). A static magnetic field of 125 mT stimulates the initial growth stages of barley (*Hordeum Vulgare L*.). Electro-Magnetobiol,19(3), 271-277.
- Mashinsky, A.L. (2001). Influence of different natural physical fields on biological processes. Adv. Space. Res., 621-628.

Evaluation of the effect of magnetic fields on seed germination and seedling ontogenesis of vetch (*Vicia sativa* L.)

Majd, A¹., *Farzpourmachiani, S²., Dorranian, D³.

Islamic Azad University Tehran North branch, Science department
Islamic Azad University Science and Research branch, Science department
Islamic Azad University Science and Research branch, Plasma Physics department

Abstract

Magnetic fields are environmental factors that effect on plants and other living creatures. In this study the effect of magnetic field on seed germination and seedling ontogenesis have been investigated. Dry and soaked vetch seeds (*Vicia sativa* L.) were treated by 100, 1700 and 3600 Gause (G) magnetic fields for 5, 10 and 20 minutes and then the seeds were transferred to MS tissue cultures. Rate and percentage of seed germination were measured in 3 replicated of 18 seeds. Growth of root, epicotyl, hypocotyl and number of lateral roots in 7th and 14th days after treatments and then fresh and dry weight of seedlings in 14th days were investigated. Results showed that rate and percentage of seed germination decreased in magnetic field treatment samples, compared to control samples but rate of germination of soaked seeds increased compared to dry seeds that exposed to magnetic field treatment. Seedlings growth and their fresh weight increased in magnetic field for 20 minutes in wet conditions had longest roots and epicotyls compared to control samples.

Key Words: germination, seedling, vetch (Vicia sativa L.), magnetic field