Archive of SID

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

احمد مجد[۱]، *سارا فرض پور ماچیانی[۲]، داود درانیان[۳]

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: ۱۳۸۹/۱/۱۹ ـ پذیرش: ۱۳۸۹/۵/۳۱

چکیده

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. بذرهای خشک و مرطوب ماش (*Vicia sativa* L.) به مدت ۵، ۱۰ و ۲۰ دقیقه تحت میدان‌های مغناطیسی ۱۰۰، ۱۷۰۰ و ۳۶۰۰ 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، رشد طولی ریشه، اپی کوتیل، هیپوکوتیل و تعداد ریشه‌های فرعی در روزهای هفتم، چهاردهم و همچنین وزن‌تر و خشک دانه رست‌ها در روز چهاردهم مورد بررسی 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 بذرهایی که به حالت خشک تحت میدان مغناطیسی قرار گرفته بودند، افزایش نشان داد. در اکثر گروه‌های تیمار، رشد دانه رست‌ها و وزن تر آنها نسبت به شاهد افزایش داشت. این افزایش به ویژه در نمونه‌هایی دیده شد که در شرایط مرطوب به مدت ۲۰ دقیقه تحت میدان مغناطیسی ۱۷۰۰G قرار داشتند، دیده شد.

کلمات کلیدی: جوانه زنی، دانه رست، ماش (*Vicia sativa* L.)، میدان مغناطیسی

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).

*email:sfarzpourmachiani@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

میدان‌ها به عنوان عوامل محیطی سبب افزایش رشد دانه رست‌ها در گیاهان مختلف از جمله عدس (شبرنگی و مجد، ۱۳۸٤)، کتان (Fomicheva, 1992)، سویا (Atak, 2003)، گندم (Kordas, 2002)، ذرت (Florez, 2007) و جو (Martinez, 2000) شده و همچنین اثرات مثبتی نیز بر میزان تولید محصول در گیاهانی همچون گوجه فرنگی (Moon, 2000)، پنبه (Palov, 1994) و گندم (Pietruszweski, 1999) می‌گذارند. تیمارهای مغناطیسی و الکتریکی با افزایش فرآیندهای بیوشیمیایی سبب تحریک فعالیت پروتئین‌ها و آنزیم‌ها می‌شوند (Moon, 2000). میدان‌های مغناطیسی از راه تأثیر بر کلسیم و اسکلت سلولی در تحریک زمین‌گرایی و انتقال نشانه‌ها شرکت می‌کنند (Hepler, 1985). میدان‌های مغناطیسی متغیر چنانچه درست به کار برده شوند، اثر تحریکی زیادی بر تکثیر سلولی و رشد و نمو گیاهان و قارچ‌ها می‌گذارند که از این ویژگی برای اهداف صنعتی، داروسازی و کشاورزی استفاده می‌شود (Nagy, 2005).

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی اثر میدان‌های مغناطیسی بر جوانه‌زنی بذور و رشد دانه رست‌های ماش (*Vicia sativa* L.)، بذرهای این گیاه را به کمک دستگاه زیمان تحت تاثیر میدان مغناطیسی قرار دادیم. دستگاه زیمان شامل دو سیم پیچ با تعداد دور سیم بالا و قطعات قطبی می‌باشد. با تولید جریان در سیم‌پیچ‌ها، قطعات قطبی که از جنس آهن نرم می‌باشند، آهن ربا شده و در فاصله بین این قطعات، میدان مغناطیسی ایجاد می‌شود. لوله‌های آزمایش حاوی بذرها در این فاصله قرار گرفتند. سه میدان با شدت‌های 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 بذرهایی که به مدت ۳۰ دقیقه در آب خیس شده بودند، همراه آب اثر داده شدند. برای هر حالت خشک و مرطوب، میدان‌ها و زمان‌های مختلف سه تکرار انجام شد. سپس بذرها به کمک هیپوکلرید سدیم ۲۰ درصد به مدت ۱۰ دقیقه، محلول بنومیل (۰/۲gr در ۵۰cc آب مقطر استریل) به مدت ۱۰ دقیقه، اتانول 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 دیش‌هایی به قطر ۸ سانتیمتر حاوی محیط کشت MS قرار گرفتند. درب پتری‌ها توسط پارا فیلم بسته شد و در انکوباتور با شدت نور ۲۰۰۰ لوکس و ۱٦ ساعت روشنایی در روز و دمای ۲٤ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. جوانه‌زنی بذرها از ٤ تا ۷۲ ساعت پس از تیمار و رشد دانه‌رست‌ها در روزهای هفتم و چهاردهم پس از تیمار مورد بررسی قرار گرفت. در روز چهاردهم وزن‌تر دانه رست‌ها اندازه‌گیری و به جهت سنجش وزن خشک دانه رست‌ها، آنها را به طور جداگانه در قطعات فویل آلومینیومی با وزن یکسان پیچیده و در آون با دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ٤۸ ساعت قرار دادیم و سپس وزن آنها را توسط ترازوی حساس اندازه‌گیری کردیم.

تجزیه آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS انجام گرفت و با مشاهده تفاوت معنی‌دار در تجزیه واریانس (ANOVA)، مقایسه اختلاف میانگین پارامترهای به دست آمده از آزمون توکی در سطح احتمال ۵ درصد (P<۰/۰۵) صورت گرفت.

نتایج

اثر میدان مغناطیسی بر جوانه زنی بذرهای ماش

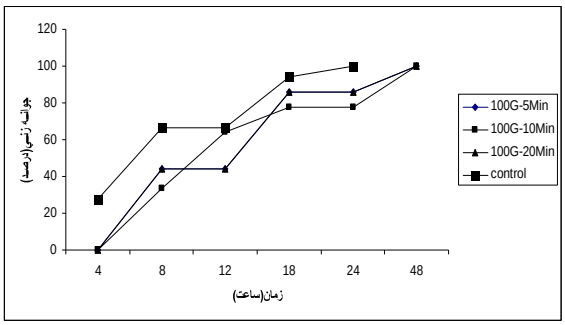
بررسی جوانه‌زنی بذور ماش پس از اعمال تیمار و کشت بذرها روی محیط کشت MS در زمان‌های ٤ تا ۷۲ ساعت از شروع تیمار انجام شد. نمونه‌های شاهد پس از ٤ ساعت از اعمال تیمار شروع به جوانه‌زنی کردند اما نمونه‌هایی که تحت تیمار قرار گرفته بودند، دیرتر از شاهد و پس از گذشت ۸ ساعت از آغاز تیمار شروع به جوانه‌زنی کردند. 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 اندازه‌گیری شد. جوانه‌زنی در

www.SID.ir

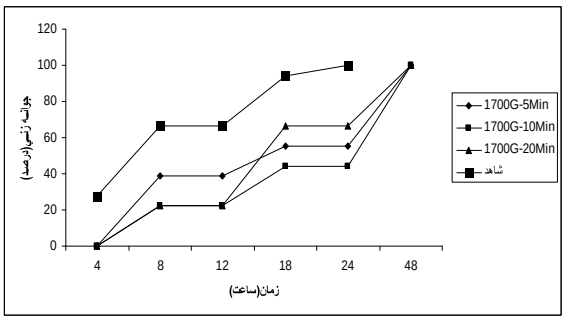
Archive of SID

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 خشک انجام شد (شکل های ۱ تا ٦).

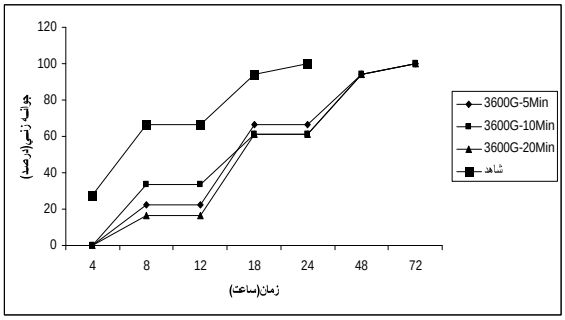
نمونه‌های شاهد، پس از ٢٤ ساعت، ١٠٠ درصد جوانه زدند، اما در گروه‌های تیماری در حالت مرطوب نمونه‌هایی که تحت تأثیر میدان‌های مغناطیسی G ١٠٠ و ١٧٠٠G قرار داشتند تقریباً به طور همزمان ٤٨ ساعت پس از تیمار و نمونه‌هایی که تحت تأثیر میدان ٣٦٠٠G بودند، ٧٢ ساعت پس از تیمار به جوانه‌زنی کامل رسیدند.



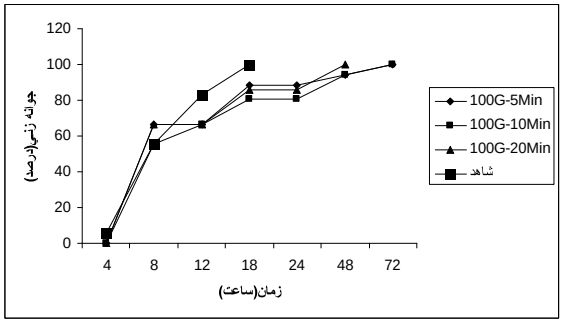
شکل ١: جوانه زنی بذرهای ماش در میدان مغناطیسی G ١٠٠ در حالت خشک



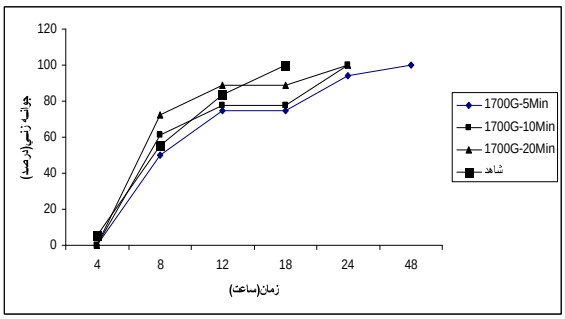
شکل ٢: جوانه زنی بذرهای ماش در میدان مغناطیسی G ١٧٠٠ در حالت خشک



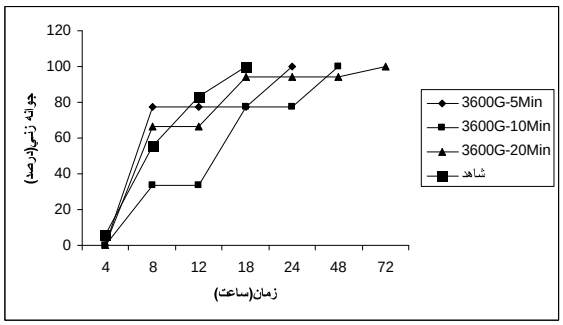
شکل ٣: جوانه زنی بذرهای ماش در میدان مغناطیسی G ٣٦٠٠ در حالت خشک



شکل ۴: جوانه زنی بذرهای ماش در میدان مغناطیسی١٠٠Gدر حالت مرطوب



شکل ۵: جوانه زنی بذرهای ماش در میدان مغناطیسی١٧٠٠Gدر حالت مرطوب



شکل ۶: جوانه زنی بذرهای ماش در میدان مغناطیسی٣٦٠٠Gدر 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 ١٨ ساعت به جوانه‌زنی ١٠٠ درصد رسیدند، اما در گروه‌های تیماری نمونه‌هایی که تحت میدان ١٠٠G به مدت ٥ و ٢٠ دقیقه و میدان ١٧٠٠G اما به مدت ١٠ و ٢٠ دقیقه بودند ٢٤ ساعت پس از تیمار به جوانه‌زنی کامل رسیدند، در میدان ١٧٠٠G برای مدت ٥ دقیقه و ٣٦٠٠G برای مدت ١٠ دقیقه، ٤٨ ساعت پس از تیمار و در میدان‌های

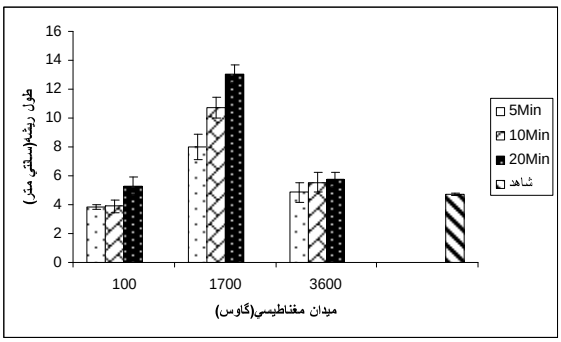
www.SID.ir

Archive of SID

۱۰۰G برای مدت ۱۰ دقیقه و ۳۶۰۰G برای مدت ۲۰ دقیقه بذرها ۷۲ ساعت پس از تیمار، ۱۰۰ درصد جوانه زدند.

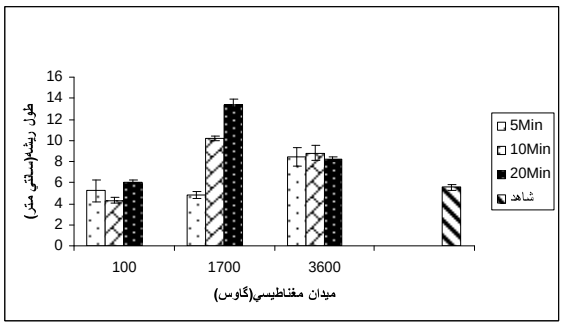
اثر میدان‌های مغناطیسی بر طول ریشه دانه رست‌های ماش

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 (۰/۵۸±۱۳/۰۵) که با نمونه شاهد و سایر گروه‌های تیماری اختلاف معنی‌داری داشت. کوتاه‌ترین ریشه‌ها مربوط به نمونه‌های تیمار شده در حالت مرطوب با میدان ۱۰۰G به مدت ۵ دقیقه بود (۰/۱۵±۳/۸٤) که با نمونه شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت ولی با نمونه‌های تیمارشده با میدان ۱۷۰۰G اختلاف معنی‌دار بود.



شکل ۷: 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 (۰/۵۲±۱۳/٦۳) 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 (۰/۲٦±٤/۲۹) که با نمونه شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت اما با نمونه‌هایی که تحت میدان ۱۷۰۰G و ۳٦۰۰G 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 (۰/۵۸±۱۳/۰۵) و نسبت به شاهد و سایر گروه‌های تیماری اختلاف معنی‌داری نداشت و کمترین تعداد ریشه مربوط به نمونه‌هایی بود که در حالت خشک تحت میدان ۱۰۰G به مدت ۵ دقیقه قرار داشتند (۰/۷۸±۷/۱٦) که بین آنها و نمونه شاهد و سایر گروه‌های تیماری اختلاف معنی‌داری 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 ۱۷۰۰G به مدت ۲۰ دقیقه قرار داشتند (۲/٤٦±۲۵/۰۲) 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 ۱۷۰۰G به مدت ۲۰ دقیقه قرار داشتند (۰/۹۲±۱۳/٦۱) که بین این تیمار با نمونه شاهد و سایر گروه‌های تیماری اختلاف معنی‌دار نبود.

اثر میدان‌های مغناطیسی بر طول هیپوکوتیل

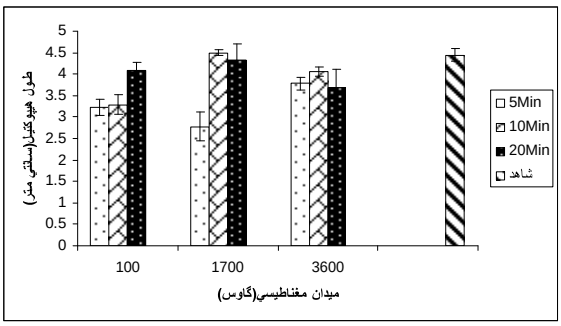
نتایج اثر میدان‌های مغناطیسی بر طول هیپوکوتیل در روز هفتم نشان داد که بلندترین هیپوکوتیل در حالت خشک و در اثر میدان مغناطیسی ۱۷۰۰G به مدت ۱۰ دقیقه ایجاد شد (۰/۱۹±٤/۷۸) که با شاهد و سایر نمونه‌های تحت تیمار

www.SID.ir

Archive of SID

اختلاف معنی‌داری نداشت . کوتاه‌ترین هیپوکوتیل در حالت مرطوب و در نمونه‌هایی که تحت میدان مغناطیسی ۱۰۰G به مدت ۱۰ دقیقه قرار داشتند، ایجاد شد (۲/۵۷±۰/٤٤) که با نمونه شاهد و سایر گروه‌های تحت تیمار اختلاف معنی‌داری نداشت.

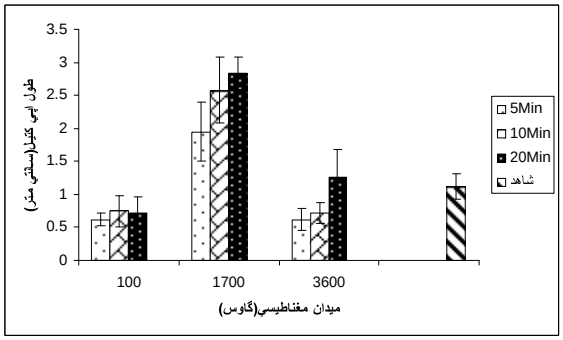
در روز چهاردهم، در حالت خشک، اکثر گروه‌های تیماری هیپوکوتیل بلندتری نسبت به شاهد داشتند اما در حالت مرطوب تمام نمونه‌های تحت تیمار نسبت به نمونه شاهد هیپوکوتیل کوتاه‌تری را ایجاد کردند. در مجموع گروه‌های تیماری خشک و مرطوب، نمونه‌هایی که در حالت خشک تحت میدان مغناطیسی ۳٦۰۰G به مدت ۲۰ دقیقه قرار داشتند، بلندترین هیپوکوتیل را داشتند (۵/۰۹±۰/۱۹) که با نمونه شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت اما با نمونه‌هایی که به مدت ۵ دقیقه تحت میدان ۱۷۰۰G، به مدت ۵ و ۱۰ دقیقه تحت میدان ۱۰۰G و به مدت ۵ و ۲۰ دقیقه تحت میدان ۳٦۰۰G قرار داشتند، اختلاف معنی‌داری داشت. کوتاه‌ترین هیپوکوتیل در نمونه‌هایی که در حالت مرطوب به مدت ۵ دقیقه تحت میدان ۱۷۰۰G قرار داشتند، ایجاد شد (۲/۷۸±۰/۳۳) که با نمونه شاهد و سایر گروه‌های تیماری اختلاف معنی‌داری داشت (شکل ۹).



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 اپی‌کوتیل در نمونه‌هایی دیده شد که در حالت مرطوب و تحت میدان مغناطیسی ۱۷۰۰G به مدت ۲۰ دقیقه قرار داشتند (۲/۸۳±۰/۲٤) که نسبت به نمونه شاهد و نمونه‌هایی که تحت میدان‌های۱۰۰G و ۳٦۰۰G قرار داشتند، اختلاف معنی‌داری داشت. کوتاه‌ترین اپی‌کوتیل در حالت خشک و تیمار ۱۰۰G به مدت ۵ دقیقه ایجاد شد (۰/۳۹±۰/۰۷) که با نمونه شاهد اختلاف معنی داری نداشت اما با نمونه هایی که تحت میدان۱۷۰۰G قرار داشتند، اختلاف معنی دار بود (شکل ۱۰).

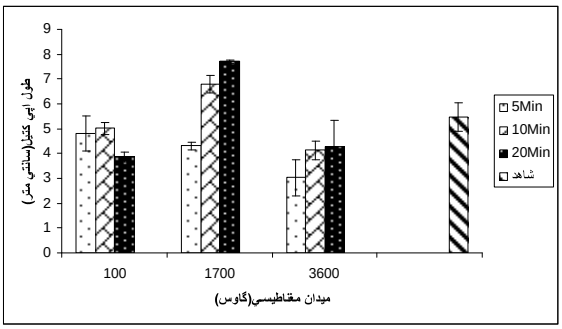


شکل ۱۰: بررسی اثر میدان‌های مغناطیسی بر طول اپی کوتیل ماش در روز هفتم در حالت مرطوب

در روز چهاردهم در حالت خشک، نمونه هایی که به مدت ۱۰ دقیقه تحت میدان ۱۷۰۰G قرار داشتند، بلندترین اپی کوتیل را نسبت شاهد و سایر گروه‌های تیماری داشتند و در حالت مرطوب، نمونه هایی که تحت میدان۱۷۰۰G به مدت ۱۰ و ۲۰ دقیقه قرار داشتند، بلندترین اپی کوتیل را ایجاد کردند و سایر تیمارها نسبت به شاهد اپی 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 نمونه شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت اما با سایر گروه‌های تحت تیمار اختلاف معنی‌داری داشت. کوتاه‌ترین اپی کوتیل مربوط به نمونه‌هایی بود که در حالت مرطوب به مدت ۵ دقیقه تحت میدان ۳٦۰۰G (۳/۰۳±۰/۷۳) که نسبت به نمونه شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت، اما نسبت به نمونه‌هایی که تحت میدان ۱۷۰۰G و مدت زمان ۱۰ و ۲۰ دقیقه و میدان ۱۰۰G و مدت زمان ۱۰ و ۲۰ دقیقه قرار داشتند، اختلاف معنی‌دار بود. (شکل ۱۱).

www.SID.ir

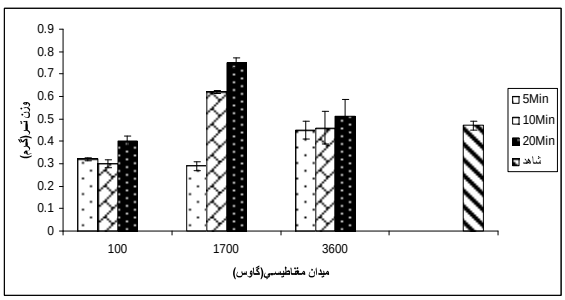
Archive of SID



شکل ۱۱: بررسی اثر میدان‌های مغناطیسی بر طول اپی کوتیل ماش در روز چهاردهم در حالت مرطوب

اثر میدان‌های مغناطیسی بر وزن‌تر دانه رست‌ها

در حالت خشک نمونه‌هایی که تحت میدان ۱۷۰۰G به مدت ۱۰ و ۲۰ دقیقه و میدان ۳۶۰۰G 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 نمونه‌هایی بود که در حالت مرطوب به مدت ۲۰ دقیقه تحت میدان ۱۷۰۰G قرار داشتند (۰/۰۲±۰/۷۵) که با نمونه شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت، ولی با نمونه‌هایی که در حالت خشک و مرطوب تحت میدان ۱۷۰۰G به مدت ۱۰ دقیقه قرار داشتند، اختلاف معنی‌داری داشت. کمترین وزن‌تر نیز مربوط به نمونه‌هایی بود که در حالت مرطوب به مدت ۵ دقیقه تحت میدان ۱۷۰۰G قرار داشتند (۰/۰۲±۰/۲۹) که با شاهد اختلاف معنی‌داری ندارد ولی با نمونه‌هایی که تحت میدان ۱۷۰۰G به مدت ۱۰ و ۲۰ دقیقه و میدان ۳۶۰۰G به مدت ۲۰ دقیقه قرار داشتند اختلاف معنی‌داری 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 ۱۷۰۰G به مدت ۲۰ دقیقه قرار داشتند، بیشترین وزن خشک را داشتند (۰/۰۰۵±۰/۰۵) که با شاهد اختلاف معنی‌داری نداشت اما با نمونه‌هایی که تحت میدان ۱۰۰G به مدت ۵، ۱۰ و ۲۰ دقیقه و میدان ۱۷۰۰G به مدت ۵ دقیقه قرار داشتند، اختلاف معنی‌داری داشت. نمونه‌هایی که در حالت خشک به مدت ۲۰ دقیقه تحت میدان ۳۶۰۰G بودند، کمترین وزن خشک را نسبت به شاهد داشتند (۰/۰۰۲±۰/۰۲۵) که با شاهد و سایر گروه‌های تیماری اختلاف معنی داری نداشت.

بحث

نتایج این پژوهش نشان داد که سرعت جوانه‌زنی بذرها در نمونه‌های شاهد نسبت به نمونه‌های تحت تیمار بیشتر بود و نمونه‌های شاهد سریعتر به جوانه‌زنی کامل (۱۰۰ درصد) رسیدند. در نمونه‌های تحت تیمار، سرعت جوانه‌زنی در بذرهایی که به حالت مرطوب تحت میدان مغناطیسی قرار داشتند، بیشتر از حالت خشک بود. بذرهایی که در حالت مرطوب تحت میدان‌های مغناطیسی ۱۰۰ G و ۱۷۰۰G و در حالت خشک تحت میدان ۱۷۰۰G قرار داشتند، سریع‌ترین سرعت جوانه‌زنی را در میان نمونه‌های تیماری داشتند و پس از ٤٨ ساعت به جوانه‌زنی کامل رسیدند. در این میدان‌ها، مدت زمان اعمال تیمار چندان تأثیری بر جوانه‌زنی نداشت. این نتایج با گزارش‌های Shiyan (۱۹۷۸) و Aladjadjian (۲۰۰۳) مطابقت دارد. شدت، مدت زمان و نحوه تأثیر (حالت خشک یا مرطوب) میدان‌های مغناطیسی می‌توانند 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.

www.SID.ir

Archive of SID

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 ۳۶۰۰ گاوس در حالت خشک و مرطوب، سبب افزایش طول ریشه دانه رست‌های ماش نسبت به نمونه شاهد می‌شود. این نتایج با گزارش‌های مجد و اربابیان (۱۳۷۸)، مجد و شبرنگی (۱۳۸٤)، Shultz (۱۹٦٦)، Negishi و همکاران (۱۹۹۹) و Sakhnini (۲۰۰۷) مطابقت دارد. نتایج اثر میدان‌های 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 ۵ و ۱۰ دقیقه و بلندترین آنها در حالت مرطوب تحت میدان ۱۷۰۰G به وجود آمد که با افزایش مدت زمان تیمار، ریشه‌های بلندتری ایجاد شد. حالت مرطوب سبب فعال شدن ماکرومولکول‌ها از جمله آنزیم‌ها شده و در نتیجه تأثیر پذیری تحت اثر امواج را افزایش می‌دهد. احتمالاً ژن‌های مسئول سنتز آمیلاز در ماش در اثر میدان مغناطیسی ۱۷۰۰G نسبت به سایر میدان‌ها سریع‌تر فعال شده و در نتیجه تحت تأثیر امواج قرار گرفته و سبب افزایش ماده سازی در سلول‌ها شده‌اند، با افزایش فعالیت متابولیکی در گیاه، میزان رشد ریشه نیز افزایش می‌یابد. میدان‌های مغناطیسی با شدت‌های بیشتر سبب افزایش تعداد ریشه‌های فرعی نسبت به نمونه شاهد شد. مجد واربابیان ,۱۳۷۸ نتایج مشابهی را در مورد اثر میدان‌های مغناطیسی بر تعداد تارهای کشنده بادام زمینی نسبت به شاهد اعلام کردند.

نتایج حاصل از تأثیر میدان‌های مغناطیسی بر دانه رست‌های ماش افزایش طول هیپوکوتیل را نسبت به نمونه شاهد نشان داد. این نتایج با تحقیقات برخی پژوهشگران مطابقت دارد (مجد و شبرنگی، ۱۳۸٤). نتایج حاصل از اثر میدان‌های مغناطیسی بر رشد اپی کوتیل دانه رست‌های ماش نشان داد که میدان ۱۷۰۰G و مدت زمان ۱۰ و ۲۰ دقیقه سبب افزایش طول اپی کوتیل می‌شود و نمونه‌هایی که تحت میدان ۱۰۰ و ۳٦۰۰ گاوس قرار داشتند نسبت به شاهد، رشد طولی کمتری دارند. این نتایج با گزارش Dayal و همکاران (۱۹۸٦)، Pietruszewski (۱۹۹۳)، Kiatgamjorn (۲۰۰۲)، Atak (۲۰۰۳) و Yinan (۲۰۰۵) همسویی دارد.

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 (۲۰۰۲) و Atak (۲۰۰۳) نیز مطابقت دارد.

منابع

اربابیان، ص. و مجد، ا. (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، ا. (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.

www.SID.ir

Archive of SID

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 Ca^{2+} 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.

www.SID.ir

Archive of SID

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

Majd, A[1]., *Farzpourmachiani, S[2]., Dorranian, D[3].

1. Islamic Azad University Tehran North branch, Science department
2. Islamic Azad University Science and Research branch, Science department
3. 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 treatment samples compared to control sample. The samples exposed to 1700G 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

*email: sfarzpourmachiani@yahoo.com

www.SID.ir