بررسی اثر میدان مغناطیس ثابت پُرقدرت بر جوانه زنی بذر پنبه رقم گلستان

عباس رضایی اصل[۱*]، شهرام نوروزیه[۲]، فرشید اکرم قادری[۱]، هدی یوسفیان[۳]، زینب مشایخ[۳]، امیر حسین شهابی[۳]

۱. عضو هیات علمی گروه مهندس مکانیک ماشینهای کشاورزی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان ، نویسنده مسئول arezaeiasl@yahoo.com
۲. عضو هیات علمی مرکز تحقیقات پنبه کشور
۳. دانشجوی مقطع کارشناسی مکانیک ماشینهای کشاورزی

چکیده

با توجه به طولانی بود ن دوره‌ی رشد پنبه هر تکنیکی که سبب کوتاه شدن دوره ی رشد گردد می تواند در افزایش کشت این محصول موثر باشد. در این تحقیق اثر میدان مغناطیس ثابت پُر قدرت بر قوه نامیه، سرعت رشد و جوانه زنی بذر پنبه رقم گلستان مطالعه شد. تیمارهای این طرح که در قالب بلوک کاملا تصادفی انجام شد عبارتند از چهار سطح مختلف شدت میدان مغناطیس ۲۰۰، ۴۰۰، ۶۰۰ و۸۰۰ میلی تسلا و چهار زمان قرارگیری در میدان مغناطیس ۵، ۱۰ ،۲۰ و۴۰ دقیقه. تجزیه و تحلیل آماری بوسیله نرم افزار GERMIN نشان داد که شدت میدان مغناطیس اثر معنی‌داری بر سرعت جوانه زنی ورشد جوانه بذر پنبه دارد.

واژه‌های کلیدی: پنبه، جوانه زنی، شدت میدان مغناطیس

مقدمه

بررسی عوامل موثر بر رشد و نمو گیاهان به عنوان اصلی‌ترین عامل ادامه حیات روی کره‌ی زمین از مهمترین موضوعات پژوهش-گران عصر حاضر است. در این میان تحقیقات برروی اثرات میدان‌های مغناطیسی و الکتریکی بر رشد و نمو گیاهان توجه بسیاری از دانشمندان را به خود جلب کرده است . میدان مغناطیسی یک عامل گریز ناپذیر برای گیاهانی است که در زمین می رویند. با این وجود اثر آن بر رشد گیاهان بسیار ناشناخته مانده است. در کشاورزی از تیمارهای مغناطیسی و الکترومغناطیسی در جهت بهبود جوانه‌زنی بذور و افزایش عملکرد محصولات کشاورزی استفاده شده است . گیاهان بر روی زمین تحت تاثیر میدان های مغناطیسی رشد می کنند. زیرا زمین مانند یک آهن ربا عمل میکند (مجد و همکاران ۱۳۸۷). میدان‌های مغناطیس طبیعی شامل میدان مغناطیس زمین، باشدت تقریبی ۵۰ میکرو تسلا و چند مولفه کوچکتر است که دارای ویژگی های متفاوت بوده و ناشی از فعالیت

خورشیدی ($B=0.03\mu T$) و پدیده‌های جوی ($B=0.05\mu T$) هستند (Minorsky, P. ۲۰۰۷). بر اساس گزارش‌های Pittman در سال ۱۹۷۷، اعمال میدان مغناطیسی بر روی دانه‌ی ذرت، لوبیا، گندم، برخی درختان میوه و برخی گونه های دیگر درختان موجب افزایش رشد شده است (Hive Pittman, ۱۹۷۷). (Archiv Kuzin. *et al*.۱۹۸۶) گزارش کردند که میدان های مغناطیسی متغیر خطی باعث برانگیزش رشد در گیاهان می‌شوند. گزراش‌های زیادی نشان می‌دهند که میدان‌های مغناطیسی خارجی در فعال سازی یون‌ها و قطبش دو قطبی‌ها در سلول‌ها تاثیر زیادی دارند. میدان مغناطیسی خارجی سرعت جوانه‌زنی دانه‌ها را افزایش می‌دهد. در پژوهش‌های حاضر با توجه به تاثیر میدان های مغناطیسی بر پدیده های زیستی گیاهان، تاثیر این میدان ها بر جوانه زنی بذرها و تکوین دانه رست‌های گیاه استراتژیک کلزا مورد بررسی قرار گرفت . همچنین تحقیقی با عنوان تاثیر میدانهای مغناطیسی ۲۰ و۴۰ گوس بر جوانه زنی و مراحل ابتدایی رویش سه رقم (NC۲، یوگسلاوی و محلی گیلان) بادام زمینی[۱] انجام شد. در این تحقیق رقم محلی گیلان بیشترین تاثیر و رقم یوگسلاوی کمترین تاثیر را ازمیدان مغناطیسی پذیرفت (Gusta, L. V., *et. al* ۱۹۷۸). همچنین آزمایشی با عنوان تاثیر میدان مغناطیسی ایستا بر متابولیسم برخی از ترکیبات فنلی در گیاه کلم قرمز [۲] انجام شد. نتایج این تحقیق نشان داد، میدان مغناطیسی ثابت با شدت ۳۰ میلی تسلا می تواند عاملی برای تحریک رشد بعدی در گیاه کلم قرمز باشد (Nisimura, M.۱۹۹۱).

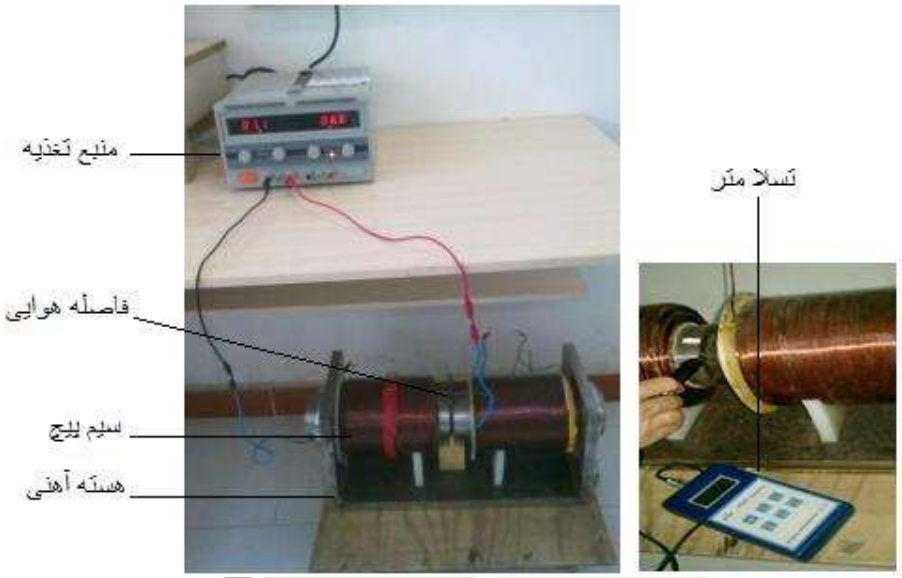
پژوهشی در سال ۱۳۸۱ برای تعیین اثر میدان مغناطیسی روی تندش بذر و رشد کاهو در دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران انجام شد. نتایج این آزمایش نشان داد درصد تندش، طول ریشه چه، وزن تر ریشه و شاخساره و سطح برگ دان نهال های کاهو در تیمار مگنت به طور معنی داری بالاتر از تیمار شاهد بود (Faqenabi ,. *et al*. ۱۳۸۱). از آنجایی که پنبه به عنوان یک محصول استراتیژیک کشور می‌باشد، در این تحقیق اثر شدت میدان مغناطیس ثابت پُرقدرت بر سرعت جوانه‌زنی و دیگر پارامترهای موثر رشد گیاه پنبه مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در آزمایشگاه خواص فیزیکی محصولات کشاورزی گروه مهندسی مکانیک ماشین های کشاورزی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان با استفاده از دستگاه تولید کننده میدان مغناطیس که توسط گروه مهندسی مکانیک ماشین‌های کشاورزی ساخته شد، انجام گرفت . دستگاه تولید شا ر مغناطیسی دارای ۳۰۰۰ دور سیم پیچ با مقاومت ۸ اهم، قطر ۲ میلیمتر و هسته آهنی یک پارچه با قطر ۱۰ سانتی‌متر می‌باشد. میدان مغناطیس بوسیله یک منبع تغذیه DC مدل HYelec (ساخت کشور چین) که توانایی تولید ۵۰ ولت و حداکثر جریان عبوری ۳۰ آمپر دارد، در هسته آهنی ایجاد می گردد. از آنجایی که منبع تغذیه متصل به سیم پیچ ، DC می‌باشد، میدان مغناطیس بوجود آمده نیز ثابت (مستقیم) است. چگالی شار مغناطیس تولید شده در اثر

[۱] *Arachis hypogaea*
[۲] Brassica oleracea L. cv. Saccata

اتصال سیم پیچ به منبع تغذیه و عبور جریان ازسیم پیچ توسط دستگاه تسلامتر مدل HT۲۰۱ (ساخت کشور چین)، در محل فاصله هوایی موجود در هسته آهنی، جایی که ظرف محتوی بذر جهت مغناطیس شدن قرار د اده می‌شد، اندازه‌گیری شد. شکل ۱ دستگاه مولد شارمغناطیس (سیم پیچ، هسته آهنی و قاب ضخیم آهنی)، منبع تغذیه، تسلامتر مورد استفاده را نشان می‌دهد.



شکل۱. دستگاه تولید شار مغناطیس، منبع تغذیه DC و تسلا متر

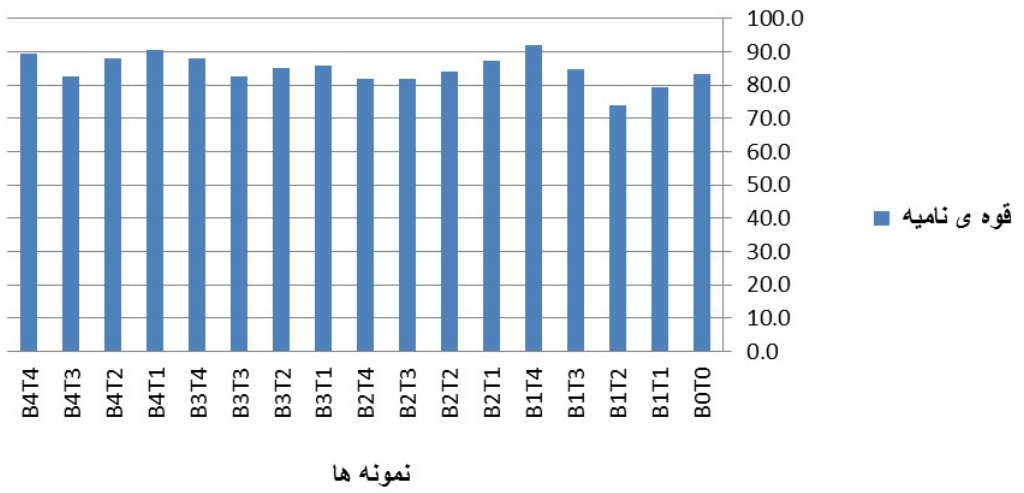
آزمایش در قالب طرح بلوک کاملاً تصادفی انجام شد . بذور پنبه رقم گلستان، در ۴ سطح شدت میدان مغناطیسی ۲۰۰، ۴۰۰، ۶۰۰ و ۸۰۰میلی تسلا و در ۴ زمان قرار گیری ۵، ۱۰، ۲۰ و ۴۰ دقیقه و بدون قراردهی در میدان (شاهد) در ۳ تکرار، در دمای میانگین ۲۵ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی ۶۰ درصد مورد آزمایش قرار گرفتند. جهت مرطوب کردن بذور از آب مقطر یک بار تقطیر استفاده شد. قبل از شروع آزمایش ابتدا قوه نامیه بذور اندازه گیری شد که عدد ۸۲ درصد بدست آمد. تعداد ۱۵۳ برگ کاغذ صافی به ابعاد ۳۰×۳۰ سانتی‌متر به گونه‌ای که ۲ برگ کاغذ زیر نمونه‌ها و یک برگ روی نمونه ها قرار و در داخل نایلون‌های مخصوص ساندویچ قرار داده شد و در هر کدام ۵۰ عدد بذر پنبه خشک گذاشته شد . از این تعداد نمونه، ۳ عدد برای شاهد و ۴۸ عدد برای بذور تیمارهای مختلف میدان مغناطیس استفاده شد . جهت قرار دادن بذور در میدان مغناطیس ، تعداد ۱۵۰ عدد بذر سالم با قوه ی نامیه ۸۲ درصد رقم گلستان در حالت خواب انتخاب شد. بذور در داخل یک ظرف مکعبی ازجنس طلق به ابعاد ۷×۷×۰/۵ سانتی متر قرار داده شد. ظرف مکعبی مورد نظر که حاوی نمونه بود تحت میدان مغناطیسی که از قبل توسط منبع تغذیه ایجاد وتنظیم گردید، در مدت زمان تعیین شده قرار داده شد. اتاقک رشد بذر مورد استفاده، ساخت گروه مهندسی مکانیک ماشین های کشاورزی، قادر بود دمای محفظه را در نقطه مورد نظر نگه دارد. دمای اتاقک در ۲۵ درجه سانتی‌گراد تنظیم.

هیجده ساعت پس از قراردهی بذر در میدان مغناطیس بازدیدهای روزانه آغاز گردید و به مدت ۵ روز ادامه پیدا کرد. در هر بازدید تعداد نیش بذرها شمرده می‌شد. معیار طول نیش حداقل ۲ میلیمتر بود. داده‌های حاصل از طول نیش در محیط اکسل ذخیره شد. به کمک برنامه نویسی در اکسل به نام GERMIN انجام شد. داده‌های مربوط به قوه ی نامیه، سرعت جوانه زنی و درصد جوانه زنی بدست آمد و مورد تجزیه و تحلیل آماری در نرم افزار SAS V۶ قرار گرفت.

نتایج ابتدایی آزمایش نسان داد به ترتیب شدت میدان مغناطیس ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی تسلا بهترین عملکرد را داشت به همین علت میدان ۳۰۰ تسلا با شرایط زمانی و محیطی یکسان مورد بررسی مجدد قرار گرفت. بعد از تحلیل داده ها، میدان ۲۰۰ میلی تسلا بهترین عملکرد را در میان شدت میدان‌های مورد آزمایش داشت.

نتایج و بحث

نمودار شکل ۲ مقایسه میانگین جوانه زنی بذر پنبه رقم گلستان در شدت های میدان مغناطیسی ۲۰۰، ۴۰۰ ، ۶۰۰ و۸۰۰ میلی تسلا را نشان می‌دهد.

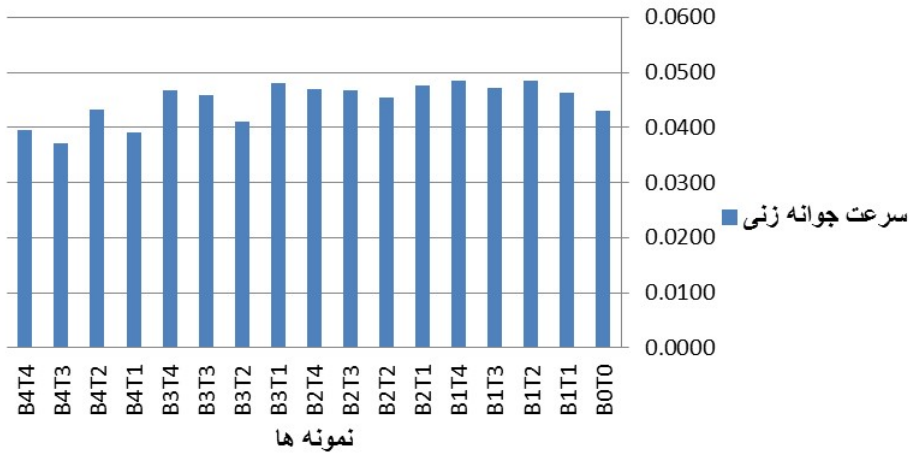


شکل۲. نمودار مقایسه ی قوه‌ی نامیه بذر پنبه رقم گلستان

محور افقی شامل نمونه با سه تکرار R_1, R_2, R_3 و زمان‌های قرارگیری بذر در میدان T_1, T_2, T_3, T_4 به‌ترتیب ۵ ، ۱۰ ، ۲۰ و ۴۰ دقیقه. تحت میدانهای B_1, B_2, B_3, B_4 به‌ترتیب ۲۰۰ ، ۴۰۰ ، ۶۰۰ و ۸۰۰ میلی تسلا می‌باشد. محور عمودی معرف قوه ی نامیه بذور است.

نتایج بدست آمده از تجزیه و تحلیل به کمک نرم افزار GERMIN نشان داد بعد از قرارگیری بذر ها در میدان مغناطیس، بهترین قوه‌ی نامیه مربوط به بذری است که در میدان ۲۰۰ میلی تسلا، در زمان ۴۰ دقیقه قرار گرفت.

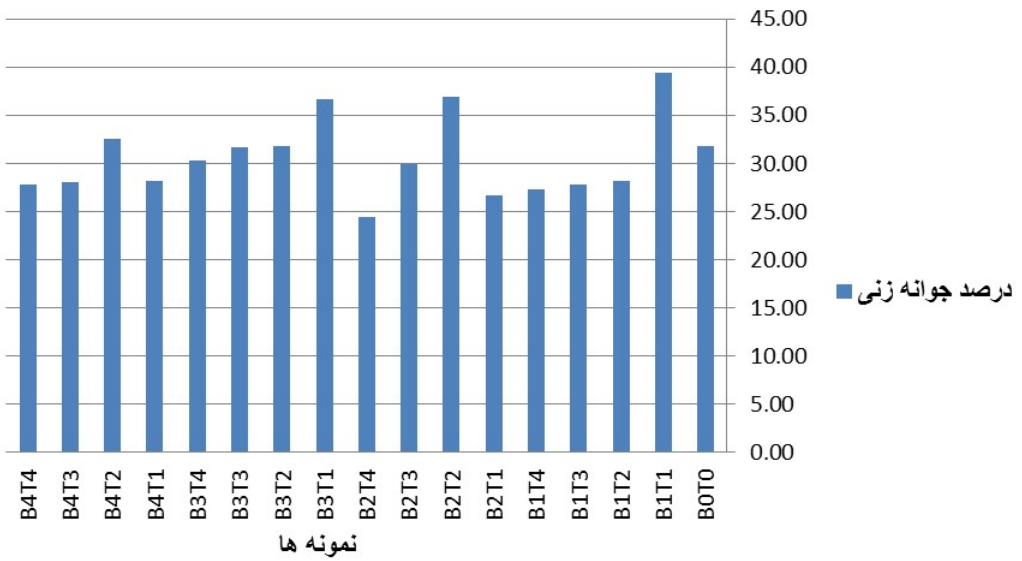
نمودار شکل ۳ وضعیت رشد جوانه بذر پنبه در شدت های میدان مغناطیسی مورد نظر (۲۰۰، ۴۰۰ ، ۶۰۰ و۸۰۰ میلی تسلا) را نشان می‌دهد.



شکل۳. نمودار مقایسه ی سرعت جوانه زنی بذر پنبه رقم گلستان

نتایج بدست آمده از تجزیه و تحلیل نشان داد بعد، بهترین سرعت جوانه زنی مربوط به بذری است که در میدان ۲۰۰ میلی تسلا، در زمان ۴۰ دقیقه قرار گرفت.

نمودار شکل ۴ ضعیت رشد جوانه بذر پنبه در شدت های میدان مغناطیسی مورد نظر (۲۰۰، ۴۰۰ ، ۶۰۰ و ۸۰۰ میلی تسلا) را نشان می‌دهد. اندازه گیری‌ها در ۱۸ ساعت پس از قرارگیری بذور پنبه در میدان مغناطیس آغاز شد.



شکل٤. نمودار مقایسه ی درصد جوانه زنی بذر پنبه رقم گلستان

نتایج بدست آمده از تجزیه و تحلیل نشان داد، بهترین درصد جوانه زنی مربوط به بذری است که در میدان ۲۰۰ میلی تسلا، در زمان ۵ دقیقه قرار گرفت.

نتیجه گیری

با توجه به نیاز روز افزون کشور به محصولات کشاورزی، پژوهش هایی که باعث سرعت بخشیدن به رفع این نیازها گردد، اهمیت بسیاری دارند. نتایج این تحقیق نشان میدهد که میدان مغناطیس ثابت (مستقیم) و زمان قرار گیری در میدان مغناطیس، بر رشد جوانه بذر پنبه موثر واقع شده است . میدان مغناطیس ۲۰۰ میلی تسلا در ۴۰ دقیقه نیز بهترین تاثیر را روی درصد قوه ی نامیه، سرعت جوانه زنی و در میدان ۲۰۰ میلی تسلا در ۵ دقیقه بهترین تاثیر را روی درصد جوانه زنی داشت.

منابع

۱. مجد، ا.، بهار، م.، و عبدی، س. ۱۳۸۷. بررسی اثر میدانهای مغناطیسی AC و DC بر جوانه‌زنی دانه‌ا و رشد اولیه دانه رست - های کلزا، فصلنامه، سال اول، شماره ۱.

۲. Minorsky, P.V. ۲۰۰۷. Dogeomagnetic variations affect plant function. Journal of Atmospheric and Solar Terrestrial Physics ۶۹(۱۴): ۱۷۷۰–۱۷۷۴.

۳. Hive Pittman, U.J. ۱۹۷۷. Effects magnetic seed treatment on yield barley, wheat, and oats in Sou Alberta. Can J Plant Sci ۵۷: ۳۷–۴۵.

۴. Archiv Kuzin A.M., M.E. Vaggabova, M.M. Vilenchik, and V.G. Gogvadze. ۱۹۸۶. Stimulation of plant growth by exposure to low level γ -radiation and magnetic field, and their possible mechanism of action. Environ. Exp Bot ۲۶: ۱۶۳-۱۶۷.

۵. Gusta, L.V., K.J. Kirkland, and H.M. Austenson. ۱۹۷۸ . Effects of a brief magnetic exposure on cereal germination and seedling growth. Can J. plant Sci ۵۸ :۷۹-۸۶.

۶. Nisimura, M.۱۹۹۱. Effects of flexible magnetic field on growth of roots. IEEE Trans, Magn ۲۸ (۴) :۱۹۹۶-۲۰۰۰.

۷. Faqenabi F., M. Tajbakhsh, I. Bernooshi, M. Saber-Rezaii, F. Tahri, S. Parvizi. M. Izadkhah, A. Hasanzadeh Gorttapeh, and H. Sedqi.۱۳۸۱. The effect of magnetic field on growth, development and yield of san flower and its comparison with other treatments. Research Journal of Biological Science ۵: ۴۵-۵۷.

Study of aStrongStatic MagneticFieldEffect onSeedGerminationRatein GolestanVariety

Abbas Rezaei Asl[۱]*, Shahram Nowrouzieh[۲], Farshid Akramghaderi[۱], Hoda yusefian[۳], zeynab Mashayekh[۳] and Amir Hoseyn Shahabi[۳]

۱-AssistantMachinery Engineering Department. Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources.arezaeiasl@yahoo.com

۲- Assistant Machinery Engineering. Cotton Research Institute.

۳- BSc Student, Machinery Engineering Department. Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Abstract

Due to the long growth period of cotton, each technique lead to shorten thegrowthperiod canbe effectivein increasingcrop. In this study, the effect of a strong static magnetic field was studied for investigation of seed viability, growth rate and germination in Golestan variety. Treatments were completely randomized block design in four different levels of magnetic field strength of ۲۰۰, ۴۰۰, ۶۰۰ and ۸۰۰mT And four-time position in the magnetic field at ۵, ۱۰, ۲۰ and ۴۰ minutes. Statistical an analysis by software GERMIN showed that the magnetic field has significant effect on seed germination and seed ling growth.

Keywords: Cotton, Germination, Magnetic field