فصلنامه

زیست شناسی تکوینی

سال هفتم، شماره ۲، بهار ۱۳۹۴

بررسی تاثیر تیمار آب مغناطیس بر تکوین اندام‌های رویشی گیاه خرفه (*Portulaca oleracea* L.)

معصومه میرزایی*، آزاده توسلی، احمد مجد

گروه زیست شناسی، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران شمال، تهران، ایران

E-mail: DrMirzai@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۰۸/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۱/۱۴

چکیده

گیاه خرفه *Portulaca oleracea* L. از خانواده Portulacacea می‌باشد. گیاهی است علفی، یکساله به ارتفاع ۱۰-۳۰ سانتیمتر که به صورت خودرو می روید. گیاه خرفه در سبزی خوردن مورد استفاده قرار می‌گیرد و در طب سنتی دارای خواص دارویی مانند شل کننده عضلانی، تصفیه کننده خون و تب بر می باشد این گیاه را برای تحقیق انتخاب کردیم. هدف از این پژوهش بررسی اثر آبیاری با آب مغناطیس در دو تیمار بر خواص تشریحی در ساختارهای رویشی گیاه خرفه در مقایسه با آب معمولی است که با استفاده از روش‌های متداول سلول- بافت شناسی و بکارگیری میکروسکوپ نوری انجام شد.

نتایج نشان داد که در ساختار تشریحی ریشه، افزایش سرعت ظهور ساختارهای پسین و گسترش پارانشیم مغزی و در ساقه افزایش تعداد دسته های آوندی و در برگ افزایش تعداد رگبرگ های فرعی در تیمارهای آب مغناطیس مشاهده گردید.

کلیدواژه‌ها: آب مغناطیس، ساختار تشریحی، *Portulaca oleracea* L.

مقدمه

آب نقش بسیار مهمی در رشد گیاه ایفا می‌کند، بنابراین اگر کیفیت آب مورد استفاده را افزایش دهیم مانند این است که کیفیت رشد گیاه افزایش یافته است [8]. آب مغناطیسی از دیر باز به عنوان یک عامل موثر بر موجودات زنده مورد توجه محققان بوده است. پژوهش‌هایی که در این زمینه انجام شده نشان داده است که مغناطیس زمین بر روی جهت رشد برخی دانه‌ها و نهال‌ها اثر مثبت می‌گذارد [11]. مولکول‌های آب به خاطر پیوندهای هیدروژنی بین مولکول‌های خود می‌توانند تحت تاثیر میدان‌های الکتریکی، مغناطیسی و الکترومغناطیسی تغییر یابند [10]. نیروی مغناطیس باعِث افزایش حلالیت آب شده و مقدار بیشتری نمک به خصوص بی‌کربنات‌ها جذب می‌شود. با حرکت املاح به سمت لایه‌های سطحی خاک و تجمع نمک اطراف ریشه، مصرف کود کمتر شده و

کارایی مصرف آب بیشتر می‌شود و راندمان آبیاری بالا رفته و این قضیه بر پارامترهای رشد در گیاه اثر مثبت دارد [7].گیاه خرفه *Portulaca oleracea* L. از دو لپه‌ای‌های خانواده‌ی Portulacacea می‌باشد، معمولا گوشتی، علفی، گاهی با اعضای چوبی یکساله با گل‌های منظم دوجنس،گل آذین گرزن متراکم، پنج گلبرگ، میوه‌ی کپسول و دانه‌ی کروی می‌باشد، این گیاه به صورت خودرو با ارتفاع ۱۰-۳۰ سانتی‌متر می‌روید [1].

مواد و روش‌ها

ابتدا گلدان‌هایی به قطر ۱۰ سانتی‌متر و ارتفاع ۱۲ سانتی‌متر و به تعداد ۱۵ عدد تهیه گردید. خاک مورد استفاده مخلوطی از خاک برگ و ماسه به نسبت مساوی (w/w) بود. پس از جدا کردن بذرهای سالم و یکنواخت درون هر گلدان ۱۵ بذر در فواصل مساوی و در عمق ۱ سانتی‌متری از سطح خاک کاشته شد. گیاهان به مدت ١٦ ساعت در روشنایی و ۸ ساعت در تاریکی قرار گرفتند نمونه‌ها یک روز در میان ودر ساعت معین به شرح زیر آبیاری شدند:

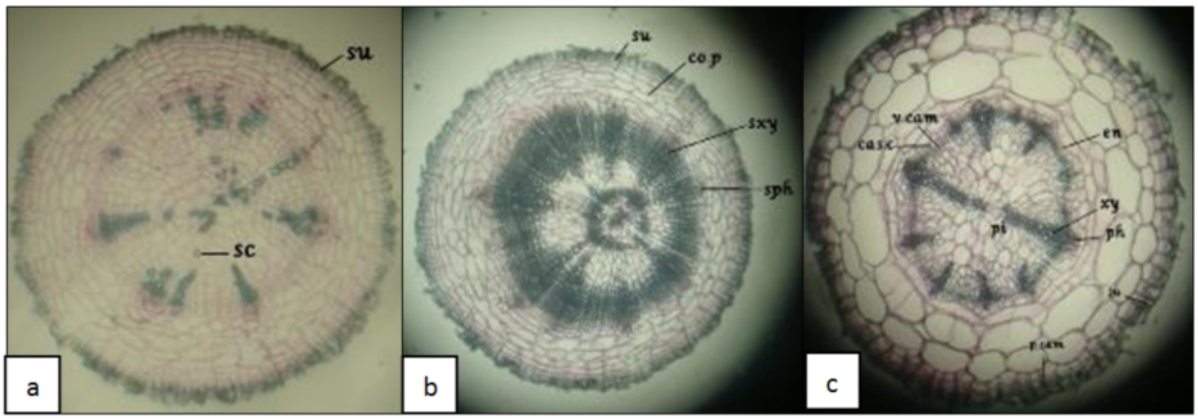
گیاهان شاهد همواره با آب شهر، گیاهان تحت تیمار متناوب یک در میان با آب شهر و آب مغناطیس و گیاهان تحت تیمار مغناطیس همواره با آب مغناطیس آبیاری شدند.

دستگاه مولد آب مغناطیسی (همزن یون-مغناطیس) جهت تولید آب مغناطیده از شرکت فناوری ایرانیان پژوهش، وابسته به مرکز رشد دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی تهیه گردید. این دستگاه با استفاده از میدان مغناطیسی قوی و متناوب به عنوان یک شتاب‌دهنده یونی عمل می‌نماید. یون های معلق در آب تحت تاثیر نیروی این میدان تا مسافت مشخصی که به سختی و ویسکوزیته آب بستگی دارد به حالت چرخشی طی می‌کنند. این یون‌های چرخان مانند میلیون‌ها همزن یونی در آب عمل نموده و بنابراین حلالیت آب تا حد زیادی افزایش می یابد.آب پس از عبور از دستگاه و بلافاصله پس از اتمام زمان معین ،جهت آبیای استفاده می‌شد. از قسمت‌های مشخصی از ساقه (بخش میانی بین میانگره‌ی اول و دوم) و برگ، دمبرگ و ریشه‌ی گیاهان شاهد و گیاهان تحت تیمار نمونه برداری انجام شد و در فیکساتور الکل گلیسیرین که برای برش‌های دستی نیاز است، نگهداری شدند و پس برش‌گیری به روش رنگ‌آمیزی مضاعف با کارمن زاجی و آبی متیلن رنگ‌آمیزی شده و پس از بررسی از نمونه‌های مناسب با فتومیکروسکوپ عکس‌برداری شد.نمونه‌های مریستم راس ساقه در تثبیت کننده‌ی FAA قرار گرفتند و برای برش میکروتومی آماده شدند و پس از برش‌گیری و رنگ‌آمیزی با هماتوکسیلین و ائوزین از نمونه‌های مناسب عکس برداری شد.

نتایج

در برش عرضی ریشه گیاه شاهد به ترتیب از خارج به داخل چوب پنبه، کامبیوم چوب پنبه‌ساز، پارانشیم پوست، آندودرم، پریسیکل، فلوئم، گزیلم و مغز مشاهده می‌شود (شکل a-۱) نتایج حاصل از بررسی تغییرات ماکروسکوپی نشان داد در تیمار مغناطیس سلول‌های پارانشیمی در مقایسه با دو گروه دیگر بزرگترند و آوندها نسبت به شاهد بسیار منظم قرار گرفته اند. اما در گروه شاهد ضخامت پوست بیشتر است و سلول‌های اسکلرانشیمی به صورت

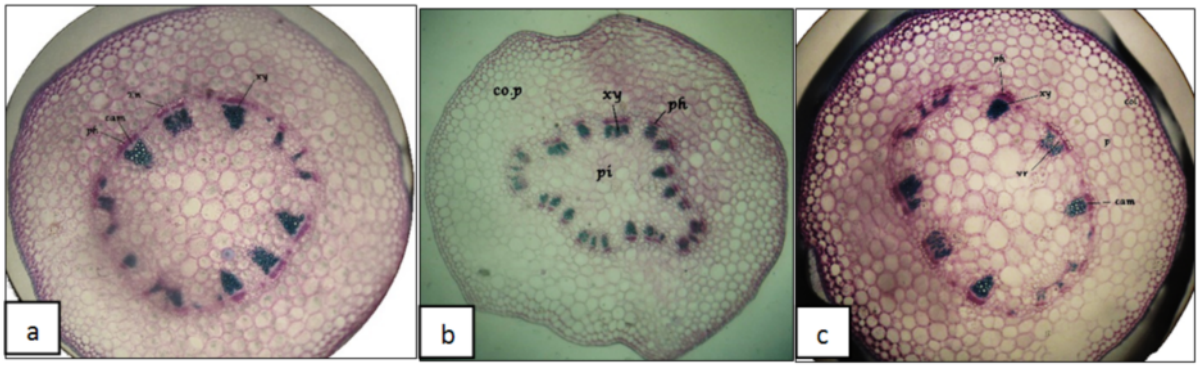
پراکنده دیده می شود.همچنین ریشه در تیمار متناوب سریع تر به ساختار پسین رفته است. گسترش پارانشیم مغزی در شاهد و تیمار مغناطیس بیشتر دیده می‌شود. (شکل ۱)



شکل ۱: برش عرضی ریشهa شاهد، b تیمار آبیاری متناوب، c تیمار آب مغناطیس) آبژکتیف X4

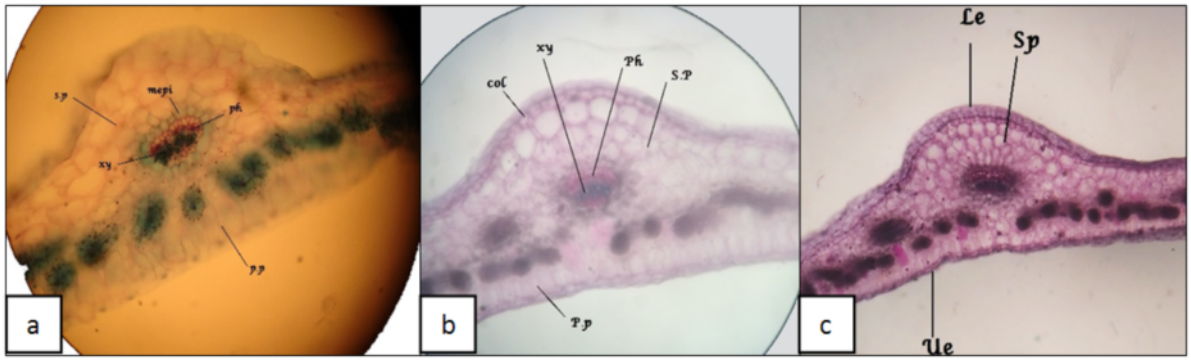
بافت اسکلرانشیم(Sc)، بافت چوب پنبه(Su)،بافت آبکش(Ph)، بافت گزیلم(Xy)،کامبیوم آوندی(V.cam)، آندودرم(en)، پارانشیم مغز(Pi)

مشاهدات میکروسکوپی برش عرضی ساقه که به وسیله برش‌گیری دستی بررسی شد نشان داد که لایه‌ی نازکی به نام پوستک یا کوتیکول بر روی یک لایه‌ی اپیدرمی که فاقد فضای بینابینی است دیده می‌شود، لایه‌ی بعدی بشره (اپیدرم) است که به عنوان خارجی‌ترین لایه روی پوست دیده می‌شود، در زیر آن بافت کلانشیم و سپس سلول‌های پارانشیمی مشاهده می‌شود. استوانه مرکزی شامل دسته‌های آبکش به سمت خارج و چوب به سمت داخل است. بین آوندها نوار پروکامبیومی وجود دارد. در قسمت میانی مغز ساقه قرار می‌گیرد که از سلول‌های پارانشیم کروی درشت با دیواره نازک تشکیل شده است (شکل a –۲). در برش عرضی از ساقه ی خرفه، ریخت کلی برش عرضی ساقه در تیمار متناوب نسبت به شاهد تغیراتی شامل چین‌خوردگی در سطح اپیدرم و دایره‌ی محیطیه نشان می‌دهد، تعداد دستجات آوندی در این تیمار نسبت به شاهد افزایش داشته است (شکل b – ۲). در تیمار مغناطیس به لحاظ شکل ظاهری مشابه شاهد می‌باشد ولی تعداد دستجات آوندی نسبت به شاهد و تیمار متناوب کاهش یافته است، در این تیمار کاهش چشم‌گیری در تعداد بلورها مشاهده می‌گردد (شکلc– ۲).



شکل ۲: برش عرضی ساقهaشاهد،b تیمار متناوب، c تیمار مغناطیس) آبژکتیف X4: پارانشیم پوست(Co.p)، پارانشیم مغز(pi)، آوند چوب(Xy)، آوند آبکش(ph)، اشعه آوندی(vr)، بافت کلانشیم(col)، پروکامبیوم(pro)، آندودرم(En)

در این گونه ساختار تشریحی برگ دارای تقارن پشتی شکمی است.شامل دو بخش اپیدرم زیرین و زبرین می‌باشد که بافت اپیدرم یا روپوست به شکل یک لایه سلول‌های به هم فشرده است که سطح خارجی آن کوتینی است. بلافاصله در زیر اپیدرم لایه فوقانی و تحتانی سلول‌های پارانشیمی شامل چند لایه پارانشیم نردبانی در لایه فوقانی و در لایه تحتانی سلول‌های پارانشیم اسفنجی دیده می‌شود، در ناحیه‌ی میانبرگ دستجات آوندی قابل مشاهده است که در ناحیه‌ی رگبرگ اصلی یک ردیف سلول غلاف آوندی به وضوح مشاهده می‌شود (شکل a–۳)در این گونه برگ فاقد دمبرگ است و پهنک آن مستقیما به ساقه متصل می‌شود.



شکل ۳: a شاهد (آبژکتیف x10)، b تیمار متناوب (آبژکتیف x4)، c تیمار مغناطیس (آبژکتیف x4 و x10) سلول‌های غلاف آوندی (mepi)، پارانشیم نردبانی (p.p)، پارانشیم اسفنجی(s.p)، بشره زیرین(Le)، بشره زبرین (ue)، بافت کلانشیم (col)، آرند چوب (xy)، آوند آبکش (ph)

از مقایسه‌ی برش‌های عرضی برگ‌های تیمار ملاحظه شد که: محل رگبرگ اصلی در تیمار مغناطیس برجسته‌تر است و سلول‌های پارانشیم اسفنجی دایره‌ای شکل و دارای سلول‌های منظم‌اند. همچنین تعداد رگبرگ‌های فرعی در تیمارها بیشتر از حالت شاهد است (شکل ساختمان کلی مریستم ساقه‌ی خرفه دارای بخش‌های زیر است:

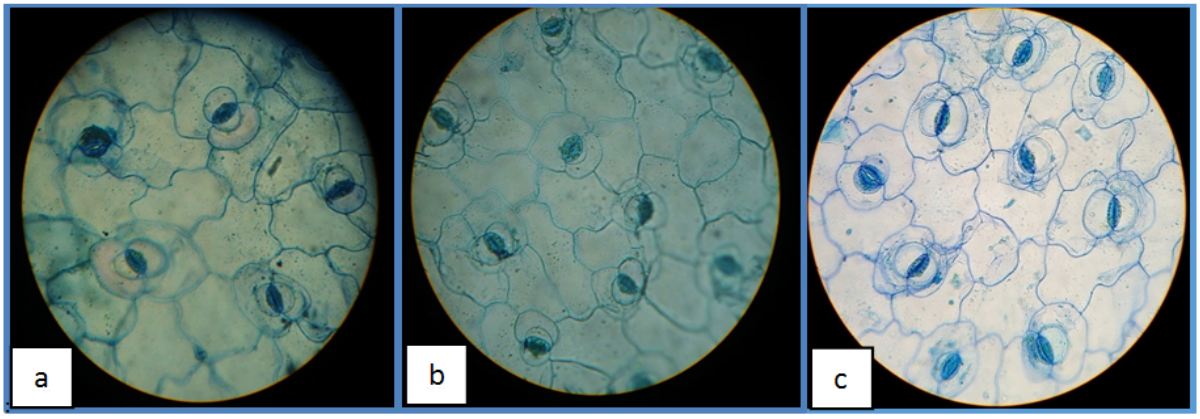
۱– قسمت انتهایی، شامل دو ردیف سلول های بسیار منظم و اغلب مکعبی که تونیکا (T) نامیده می شود و کورپوس (C) که شامل سلول های کوچک و کم حجم و کم و بیش چند وجهی به صورت توده ای متشکل از چندین سلول که بلافاصله در زیر ناحیه ی مرکزی تونیکا قرار گرفته است .کورپوس و بخش مرکزی تونیکا قله‌ی مریستم یا ناحیه‌ی انتهایی را می‌سازد.

۲– منطقه‌ی جانبی یا حلقه‌ی بنیادی که سلول‌های این بخش از مریستم، کوچک و به شدت رنگ‌پذیر هستند که با فعالیت خود برگ‌ها را به وجود می‌آورند، تقسیمات شعاعی ناحیه‌ی کناری تونیکا در تشکیل بنیان برگی (I.F) شرکت می‌کنند.

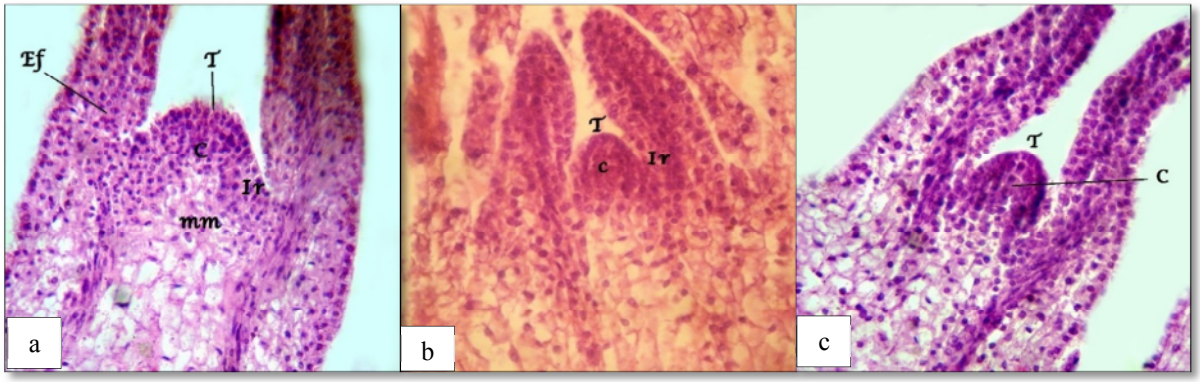
۳– ناحیه‌ی مریستم مغزی که در امتداد کورپوس و زیر آن قرار دارد ،سیتوپلاسم این سلول‌ها واکوئولی و هسته‌ها تا حدی کناری است. واکوئولی شدن سیتوپلاسم موجب کاهش رنگ‌پذیری سلول ها در این ناحیه است (شکل a–۵)

در گیاه خرفه مریستم رویشی گیاهان تحت آب مغناطیده نسبت به شاهد برجسته‌تر شود و حلقه بنیادی فشرده تر گردد و ضخامت کورپوس نیز بیشتر شده است (شکل c,d –۵)

روزنه‌ها از نوع پاراسیتیک (سلول‌های همراه موازی سلول‌های نگهبان) می‌باشند و همانطورکه مشخصه گیاهان دولپه است از نوع لوبیایی شکل هستند (شکل a-٤) در میدان دید مشابه مشاهده شد گیاهان تحت تیمار متناوب و آب مغناطیس دارای تعداد روزنه‌ها بیشتر نسبت به شاهد می‌باشند (شکل b.c-٤).



شکل ٤: (آبژکتیو x10) .a:روزنه شاهد ،b:روزنه تیمار متناوب،c:روزنه تیمار مغناطیس



شکل ٥: (a)مریستم رویشی آبژکتیف x10: لایه ی تونیکا(T)، کورپوس(C)، حلقه بنیادی(Ir)، مریستم مغز(mm)، طرح اولیه برگی(Ef)

بحث و تفسیر

میدان مغناطیسی زمین به عنوان یکی از عوامل تاثیرگذار محیطی بر سیستم‌های زنده یکی از جذاب‌ترین موضوعات مورد مطالعه‌ی محققان بوده است. اما با وجود مطالعات فراوان در مورد میدان‌های مغناطیسی بر موجودات زنده هنوز سوالات زیادی در این مورد بی‌پاسخ مانده است. مولکول‌های آب به خاطر پیوندهای هیدروژنی بین مولکول‌های خود می‌توانند تحت تاثیر میدان‌های الکتریکی، مغناطیسی و الکترومغناطیسی تغییر یابند [3].میدان های مغناطیسی می‌توانند بر تکثیر و تمایز سلولی تاثیر گذارند [13]. محققینی چون Majd et al[9] و Salehi et al [12] با پژوهش‌های خود تغییرات ریختی و ساختار تشریحی گیاهان بادام زمینی و عدسو کلزا را گزارش کردند و علت این تغییرات را اثر القا کنندگی میدان مغناطیسی بر ژن‌های عملکردی درون هسته ی سلول ها اعلام نمودند. این پژوهشگران افزایش فرایند چوبی شدن، گسترش سیستم آوندی، فراخ شدن دهانه‌ی آوندهای

چوبی را نتیجه‌ی تاثیر این میدان‌ها بر ویژگی‌های ساختار تشریحی گیاهان تحت آزمایش اعلام داشتند. نتایج پژوهش حاضر نیز در زمینه‌ی تغییرات ریختی، افزایش میزان بافت‌های استحکامی و فرایند چوبی شدن با گزارش‌های مذکور همسویی دارد به طوری که در ریشه در تیمار متناوب افزایش فرایند چوبی شدن و به سرعت رسیدن به ساختار پسین، گسترش پارانشیم مغزی و گسترش سیستم آوندی مشاهده می‌شود.

افزایش آوندها در تیمارهای آب مغناطیده احتمالا در رابطه با افزایش سهولت در میزان جذب آب و کانی توسط سلول‌های ریشه و انتقال آن در آوندهاست. کاهش میزان بلورها در ساقه‌های تیمار شده با آب مغناطیده احتمالا ناشی از افزایش حل شدن نمک‌ها در آب می‌باشد که این یافته با تحقیقات Banejad 2009که به مطالعه‌ی تاثیر میدان مغناطیسی بر سختی آب پرداخته است [5] همسویی دارد.

در بررسی ساختار تشریحی در برگ محل رگبرگ اصلی برگ در تیمار مغناطیس این محل برجسته‌تر است و سلول‌های پارانشیم اسفنجی دایره‌ای شکل و دارای سلول‌های منظم‌اند. همچنین تعداد رگبرگ‌های فرعی در تیمارها بیشتر از حالت شاهد است. افزایش برجستگی محل رگبرگ اصلی و نیز افزایش تعداد رگبرگ‌های فرعی در تیمارهای تحت آب مغناطیده احتمالا ناشی از افزایش حجم مبادلات آبی در جهت تامین رشد بیشتر گیاه به واسطه افزایش حلالیت نمک‌ها در آب مغناطیده می‌باشد که این تحقیق با گزارشات رجبی [2] همسویی دارد.

به طور کلی آب مغناطیده سبب افزایش در رشد می‌شود، تئوری ارائه شده توسط Jim Lang [6] علت فزایش رشد توسط آب مغناطیده را تحریک یون‌های کلسیم در گیاه توسط امواج مغناطیسی ایجاد شده می‌داند، همچنین در تحقیقات Belyavskaya[4] که به مطالعات سیتوشیمیایی گیاهان تحت آب مغناطیده پرداخت، تجمع بسیار بالای کلسیم در تمام اندامک‌ها و بخصوص میتوکندری مشاهده گردید با توجه به مطالب فوق اینکه در گیاه خرفه مریستم رویشی گیاهان تحت آب مغناطیده نسبت به شاهد برجسته‌تر شود و حلقه بنیادی فشرده‌تر گردد و ضخامت کورپوس نیز بیشتر شده است که نشان دهنده‌ی رشد سریعتر گیاهان تحت آب مغناطیده و گذر از مرحله‌ی رویشی می‌باشد قابل توجیه است. همچنین این مشاهدات با نتایج پژوهش‌های Majd et al (8) بر روی گیاه بادام زمینی همسو می‌باشد.

منابع:

[۱] آزادبخت.م،۱۳۷۸، رده بندی داروهای گیاهی، نشر طبیعت،چاپ اول

[۲] رجبی، ر- نورحسینی نیاکی، س- مسجدی، ه، ۱۳۸۹، راهبرد کاربرد آب مغناطیس در توسعه کشاورزی پایدار ایران، پنجمین همایش ملی ایده‌های نودر کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی اصفهان

[۳] واعظی، ت- وفایی، ع، ۱۳۸٤، بررسی اثر گیاهان خرفه و بادرنجبویه بر تعدیل علائم ناشی از قطع اعتیاد در موش سوری، پایان نامه دکتری پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی استان سمنان

[4] Belyavskaya NA, Institute of Botany, Kyiv, Ukraine 2004 "Biological effects due to weak magnetic field on plants." Web

[5] Banejad H. and Abdosalehi E. 2009. The Effect Of Magnetic Feld On Water Hardness Reducing. Thirteenth International Water Technology Conference, IWTC 13, Hurghada, Egypt.

[6] Lang, Jim, 1977. Wilmington Star News, 20th March. P.11 Web. Google News.
[7] Lin I.J. and Yotvat, J. 1990. exposure of irrigation and drinking water to a magnetic field with controlled pomer and direction.J.Magn.Mater. 83:525-526.
[8] L Ruan, J Zhang & X Xin, (2014), ActaAgriculturaeScandinavica, Section B, Soil & Plant Science, Vol. 64, Issue 1, 45-55.
[9] Majd A, Arbabian S, Falahian F. 2001.The effects of magnetic field on germination and early growth in Arachishypogaea. J. Biol. Sci. Islamic Azad Univ; 2(3).
[10] Montagnier L., Assia J., Ferris.S, Montagnier J.-L., Lavaleec., 2009. Eectromagnetic signals are produced by aqueous nanostructures derived from bacterial DNA squences. Sci.(1) 81-90.
[11] Nelson,R.A.1999.Electro culture. Journal of extension
[12] Salehi M, Majd A. 1999. Effect of some physical and chemical factors on the vegetative and reproductive growth and germination of soybean. M.Sc Thesis, Dep.Boil.Sci Faculty of sciences, Tarbiatmoallem university Tehran, Iran.; 24 -31.
[13] Vaezzadeh M., Noruzifar E., Ghanati F., Salehkotahia M., Mehdian R., 2006. Excitation of plant growth in dormant temperature by steady magnetic field. Journal of magnetism and magnetic materials. (302) 105-108.