ارزیابی تاثیر سه محلول غذایی همراه با هوادهی و بدون هوادهی در رشد شیکوره رادیچیو

جابر پناهنده*[۱]، سودا رشیدی [۲]
[۱*] گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز، تبریز
[۲] دانش آموخته گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز، تبریز
*نویسنده مسئول: panahandeh@tabrizu.ac.ir

چکیده

یکی از عوامل مهم در تعیین کمیت و کیفیت سبزی ها، مدیریت تغذیهٔ معدنی می‌باشد، که کشت هیدروپونیک با محلول های غذایی مناسب به عنوان یکی از روش های مهم در زمینه کنترل دقیق تغذیه گیاه است. علاوه بر محلول‌های غذایی، برای رشد بهتر، ریشه گیاهان نیاز به اکسیژن کافی هم دارد. وجود اکسیژن کافی در این روش کشت تاثیر بسزایی در رشد و پرورش گیاهان دارد. برای بررسی اثر سه محلول غذایی رایج در دنیا (هوگلند، کوپر، انگلستان) همراه با سیستم تهویه و عدم تهویه روی شیکوره، آزمایشی به صورت طرح بلوک های کامل تصادفی با شش تیمار در سه تکرار انجام گرفت، و صفاتی مانند وزن تر و خشک برگ و ریشه، مقدار کلروفیل، سطح برگ اندازه گیری شد. نتایج آزمایش نشان داد که محلول های غذایی مختلف و دو سیستم هوادهی تاثیر معنی داری بر میزان کلروفیل و سطح برگ و وزن تر برگ و ریشه داشتند. به طوری که بیشترین مقدار کلروفیل و سطح برگ و همچنین وزن تر برگ و ریشه در سیستم تهویه در محلول غذایی کوپر و هوگلند مشاهده شد. در همه صفات مورد ارزیابی استفاده از سیستم تهویه بطور معنی داری باعث ارتقا صفات شده بود.

کلمات کلیدی: کوپر، هوگلند، انگلستان، تغذیه گیاه، تهویه

مقدمه

در سال‌های اخیر وجود برخی از مشکلات درکشت‌های خاکی مانند شوری و بافت نامناسب خاک و همچنین محدودیت منابع آب در برخی از کشورها، از جمله ایران، منجر به توسعه کشت‌های بدون خاک گردیده است .زوال حاصلخیزی خاک، افزایش شوری و همچنین بروز بیماری های خاک زاد پس از کشت‌های متناوب دیده می‌شود. بنابراین، استفاده از کشت‌های بدون خاک به عنوان جایگزین برای کشت‌های خاکی در کشور محسوب می‌شود .تحقیقات نشان داده که اگر عناصر غذایی به طریق کود آبیاری و کوددهی در اختیار گیاه قرار گیرد، رشد گیاه نیازی به خاک ندارد (Papadopoulos,1994).

شیکوره با نام علمی *(Cichorium intybus* L.*)* گیاهی چند ساله از خانواده‌ی آستراسه است. اگر چه استفاده دارویی این گیاه قدمت طولانی دارد اما کشت و کار آن به عنوان یک سبزی نسبتا جدید است. چند تیپ از این گونه امروزه به عنوان سبزی کشت و کار می شود که از مهمترین آنها می توان به شیکوره ویتلوف یا برگ سفید و رادیچیو اشاره کرد. تولید شیکون در دو مرحله صورت می گیرد: ۱. کاشت بذور در مزرعه برای تولید ریشه، ۲. مرحله فورسینگ یا تولید شیکون از ریشه های حاصل (عبداللهی، ۱۳۹۰). در گذشته مرحله فورسینگ بصورت سنتی انجام میگرفت، بدین ترتیب که پس از بر طرف شدن دوره رکود، ریشه ها به صورت عمودی درون جعبه و صندوقهای چوبی در خاک اره مرطوب و یا ماسه مرطوب قرارداده شده و روی این ریشه ها را به میزان حدود ۲۰ سانتی متر با بستر مورد استفاده می پوشانند. با انجام کارهای به نژادی ارقام جدیدی از شیکوره معرفی شدند که قادر بودند بدون وجود مانع فیزیکی و فشار روی ریشه ها، شیکون های متراکمی تولید نمایند. این ارقام برای تولید بصورت انبوه و صنعتی و پرورش هایدروپونیک مناسب بوده بطوریکه امروزه تولید شیکون از شیکوره برگ سفید در سطح وسیع عمدتا بصورت هیدروپونیک و با استفاده از محلول های غذایی مختلف در شرایط تاریکی صورت می گیرد. اما کشت و کار نوع رادیچیو بسیار شبیه به تولید و پرورش کاهو است

کشت بدون خاک، در بین سبزی های برگی دارای منافع اقتصادی قابل توجهی می باشد. کمبود آب و عدم امکان کنترل دقیق تغذیه گیاه در سیستمهای خاکی باعث شده که در دهه های اخیر تولید محصولات به روشهای مختلف کشت

IrHC2019

بدون خاک در عرصه های جهانی افزایش یابد. (Ramezanian and Tavallali andSadeghiGhotbabadi, 2001). اما در ایران هنوز پرورش سبزی های برگی به روش شناور، به علت عدم آگاهی کافی از کشت بدون خاک و مدیریت محلول غذایی، به صورت تجاری انجام نشده است و یک محلول غذایی بهینه برای کشت بدون خاک این گیاه در شرایط آب و هوایی ایران وجود ندارد و محلول های غذایی متفاوتی برای کشت بدون خاک استفاده می شود (Soundy,2001). علاوه بر محلول های غذایی، برای رشد بهتر ، ریشه گیاهان نیاز به اکسیژن کافی دارد. یک اختلاف مهم بین کشت در خاک و کشت بدون خاک، ظرفیت بافری محدوده ریشه در شیوه های بدون خاک است. بنابراین عواملی که محلول غذایی را تحت تأثیر قرار می دهند می توانند به طور مستقیم و متوسط، وضعیت عناصر غذایی را از لحاظ جذب توسط گیاه نیز تحت تأثیر قرار دهند و اثر مشخصی هر محلول غذایی بر رشد و نمو گیاه دارد (طباطبایی و همکاران، ۲۰۰۷). فرمول های غذایی متعددی برای کشت هیدروپونیک وجود دارد. بعضی از این محلول ها برای گیاهان خاصی طراحی شده اند ولی بعضی نیز جنبه عمومی داشته و برای اغلب گیاهان در کشت هیدروپونیک استفاده می شوند. برای رشد گیاهان در کشت هیدروپونیک باید مقدار عناصر مختلف در یک دامنه مشخصی حفظ شوند. ممکن است در استفاده از محلول های غذایی با مشکلاتی برخورد شود که با داشتن آگاهی از نیازهای هر گیاه و علائم کمبود و اطلاعات دیگر می توان محلول مناسب را تهیه کرد.

میزان اکسیژن محلول غذایی و محیط کشت کارکرد و میزان فعالیت ریشه به ویژه میزان جذب آب و عناصر را تحت تأثیر قرار می دهد. بعنوان مثال یکی از دلایل عمده عدم کارایی سیستم NFT ناتوانی در حفظ مقادیر بهینه اکسیژن ریزوسفر می باشد. درباره هوادهی محلول های غذایی قبل از استفاده از آن در بین محققان اختلاف نظروجود دارد. استفاده از تجهیزات حباب ساز درون مخازن می تواند اندکی به اکسیژن محلول غذایی اضافه کند. مقادیر اکسیژنی که توسط گیاه جذب می شود با دما و ترکیب محلول غذایی متفاوت است. حتی با وجود اشباع محلول غذایی با اکسیژن هنگام رسیدن محلول غذایی به پای بوته ها میزان اکسیژن کمی در محلول غذایی باقی می ماند (صفایی،۱۳۹۰).

با توجه به گستردگی استفاده از کشت هیدروپونیک برای سبزیهای برگی بخصوص کاهو و شباهت زیاد عملیات زراعی بین کاهو و رادیچیو و نیز نتایج آزمایش قبلی ما که نشان داد کاربرد تهویه در کشت شناور تاثیر معنی داری روی صفات مهم کاهو نداشت در این مطالعه با توجه به شباهت رادیچیو با کاهو تصمصم گرفته شد تا تاثیر سه محلول غذایی رایج با سیستم تهویه و بدون تهویه بر عملکرد و برخی خصوصیات شیکوره رادیچیو نیز مورد بررسی قرار گیرد.

مواد و روش ها

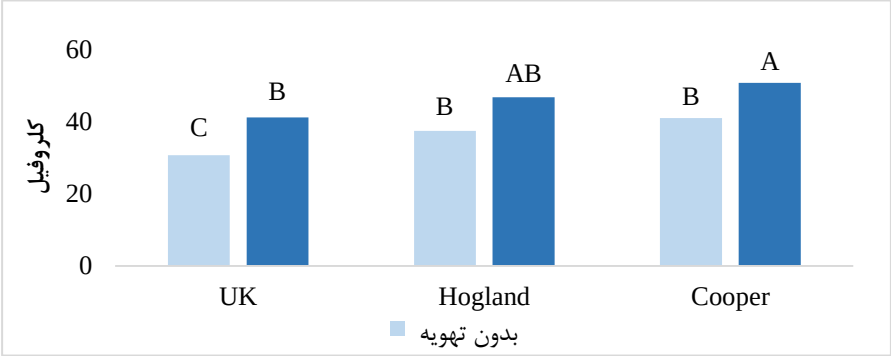
این آزمایش در گلخانه تحقیقاتی هیدروپونیک دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز انجام شد. این تحقیق به صورت طرح بلوک های کامل تصادفی با شش تیمار و سه تکرار صورت گرفت. آزمایش به صورت کشت بدون خاک و شناور در محلول غذایی صورت گرفت. ۱۸ گلدان به صورت طرح کاملا تصادفی چیده شده و در هر گلدان ۳ گیاه کشت شد. سه محلول غذایی رایج در کشت‌های هایدروپونیک در دنیا محلول هوگلند، محلول غذایی کوپر و محلول غذایی انگلستان و یا UK (Winsor et al,1990) همراه با سیستم هوادهی و بدون هوادهی به عنوان تیمار بر شیکوره انجام گرفت. pH محلول‌های غذایی با استفاده از اسیدفسفریک و اسید نیتریک در محدوده ۶ نگهداری شد.EC محلول‌های غذایی نیز به طور مستمر کنترل شد که EC محلول هوگلند ۲,۷، کوپر ۲,۷ و انگلستان $ds.m^{-1}$ ۳,۴ بود. بذور برای تولید نشاء ابتدا در سینی‌های کشت در بستری مخلوط از پرلایت با پیت موس (با نسبت ۱به ۲) کشت شد و بعد از جوانه‌زنی و ظهور برگ‌های اولیه، نشاها به سیستم‌های شناور حاوی محلول‌های غذایی (هوگلند، کوپر، انگلستان) به تعداد ۳ گیاهچه در هرگلدان انتقال داده شدند. شاخص کلروفیل از برگ‌های تازه توسعه یافته گیاهان مورد تیمار با استفاده کلروفیل سنج (SPAD) اندازه‌گیری شد. برای این منظور از قسمت میانی پهنک ۱۲-۱۰ برگ اندازه گیری صورت گرفته و میانگین آنها به عنوان شاخصی از میزان کلروفیل گیاهان هر تیمار یادداشت شد. سطح برگ با استفاده از دستگاه سطح برگ‌سنج (Leaf area meter - LI COR, model Li-1300, Lincoln, NE, USA) اندازه گیری شد که بدین منظور در انتهای آزمایش، دو گیاه از هر واحد آزمایش انتخاب و از سطح بستر بریده شد. سپس برگ‌های هر گیاه جدا و به صورت متوالی بر روی دستگاه گذاشته شد و عدد نشان داده شده توسط دستگاه یادداشت گردید. در انتهای آزمایش و بعد از اتمام دوره رشد گیاه، ۲ گیاه از هر واحد آزمایشی از سطح بستر (یقه) کف بر شده و سپس وزن تر

IrHC2019

هر گیاه با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۱ گرم توزین و به عنوان وزن تر یادداشت گردید. برای اندازه‌گیری وزن خشک نمونه‌ها، در آون در دمای ۸۰°C به مدت ۴۸ ساعت قرار داده شده و توسط ترازو توزین شدند.. داده های حاصل از اندازه گیری های فوق با استفاده از نرم افزار SPSS تجزیه واریانس و میانگین های به دست آمده با آزمون چند دامنه ای دانکن مقایسه شدند.

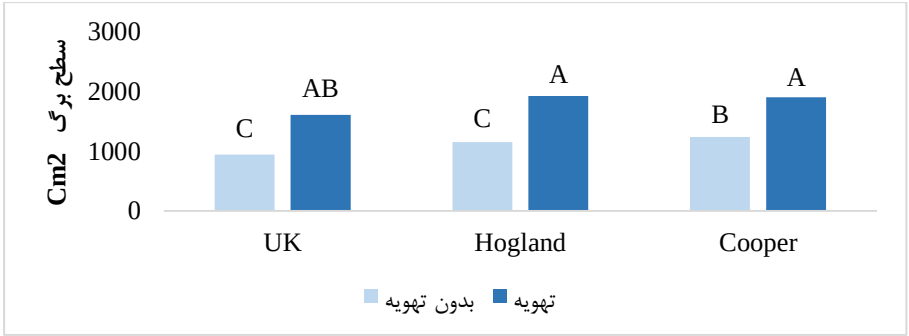
نتایج و بحث

نتایج نشان داد که اختلاف معنی داری بین محلول های غذایی و دو سیستم تهویه و عدم تهویه دهی محلول ها از نظر مقدار وزن خشک برگ و ریشه وجود نداشت. نتایج حاصل از آزمایش نشان داد که اختلاف معنی داری بین سه محلول غذایی و دو سیستم تهویه و بدون تهویه از نظر مقدار کلروفیل در سطح احتمال ۱ درصد وجود داشت. با استفاده از سیستم تهویه در محیط کشت هیدروپونیک، اختلاف معنی داری با محیط کشت بدون تهویه مشاهده گردید. همچنین استفاده از محلول های غذایی متفاوت تاثیر معنی داری بر مقدار کلروفیل برگ گیاهان شیکوره داشت به طوری که بیشترین مقدار کلروفیل در استفاده از محلول غذایی کوپر و سپس محلول هوگلند در سیستم تهویه نشان داده شد (شکل-۱).



شکل-۱. اثر محلول های غذایی بر مقدار کلروفیل برگ شیکوره. حروف متفاوت در روی ستون ها نشانه اختلاف معنی دار میانگین ها در سطح احتمال ۵ درصد آزمون دانکن می باشد

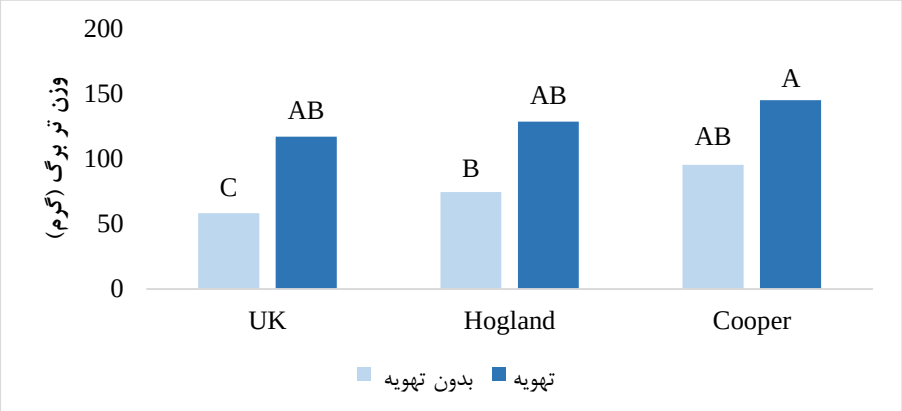
سطح برگ گیاهان به طور معنی داری تحت تاثیر تیمار های محلول غذایی متفاوت و دو سیستم متفاوت محیط کشت، در سطح احتمال ۵ درصد متاثر شد. نتایج حاصل از مقایسه میانگین اثر محلول‌های غذایی (هوگلند، Cooper و UK) بر روی سطح برگ با اعمال سیستم تهویه و بدون تهویه نشان داد که، بین محلول‌های غذایی Cooper و Hoagland اختلاف چندان زیادی وجود ندارد، ولی این دو محلول در مقایسه با محلول غذایی UK اختلاف زیادی وجود داشت و تاثیر بیشتری نسبت به محلول UK داشتند. همچنین این محلول های غذایی هنگام استفاده از سیستم تهویه نسبت به عدم استفاده از این سیستم، اختلاف زیادی از خود نشان دادند (شکل-۲).



شکل-۲. اثر محلول های غذایی بر سطح برگ شیکوره. حروف متفاوت در روی ستون ها نشانه اختلاف معنی دار میانگین ها در سطح احتمال ۵ درصد آزمون دانکن می باشد.

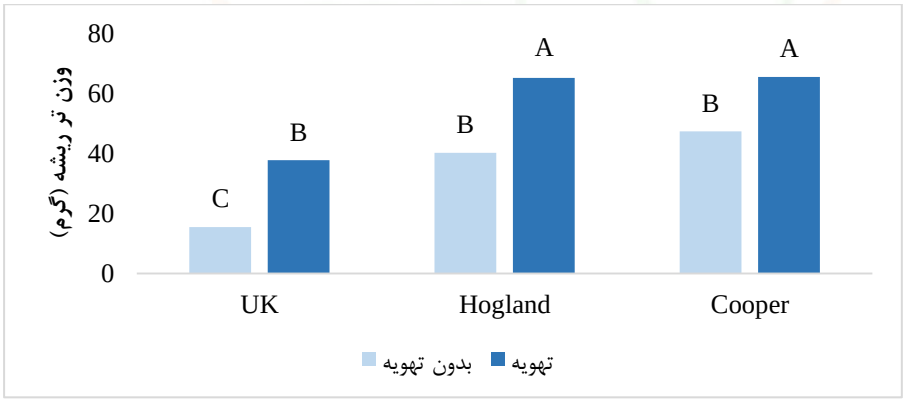
IrHC2019

نتایج حاصل از مقایسه میانگین اثر محلول های غذایی بر وزن تر برگ و ریشه با اعمال دو نوع سیستم تهویه و عدم استفاده از تهویه نشان داد که اختلاف معنی داری بین محلول های غذایی از نظر وزن تر برگ در سطح احتمال ۵ درصد وجود داشت. بین محلول های غذایی از نظر صفات وزن تر برگ اختلاف چندانی وجود نداشت. اما اعمال دو نوع سیستم هوادهی، باعث ایجاد اختلاف معنی داری بین تیمارها گردید (شکل-۳).



شکل-۳. اثر محلول های غذایی بر وزن تر برگ شیکوره. حروف متفاوت در روی ستون ها نشانه اختلاف معنی دار میانگین ها در سطح احتمال ۵ درصد آزمون دانکن می باشد.

همچنین نتایج حاصل از مقایسه میانگین اثر محلول‌های غذایی (Hoagland، Cooper و UK) بر روی صفت وزن تر ریشه با اعمال سیستم تهویه و بدون تهویه نشان داد که، گیاهان در محلول‌غذایی UK در سیستم بدون تهویه کمترین مقدار وزن تر ریشه را داشتند. ولی محلول‌های غذایی Cooper و Hoagland عملکرد بهتری در سیستم با تهویه داشته‌اند. همین‌طور، عملکرد محلول غذایی Cooper در هر دو سیستم با تهویه و بدون تهویه بر محلول‌های غذایی UK و Hoagland برتری داشته و اختلاف معنی‌داری با سایر محلول‌های غذایی داشته است.



شکل-۴. اثر محلول های غذایی بر وزن تر ریشه شیکوره. حروف متفاوت در روی ستون ها نشانه اختلاف معنی دار میانگین ها در سطح احتمال ۵ درصد آزمون دانکن می باشد.

به نظر می‌رسد میزان عملکرد بالای محلول غذایی Cooper بیشتر به دلیل غلظت بالای عناصر ماکرو آن نسبت به محلول‌های غذایی دیگر باشد. مارسیک و اسوالد (۲۰۰۲)، نشان دادند که مقادیر متفاوت نیتروژن در محلول‌های غذایی تأثیر معنی‌داری بر وزن ترو سطح برگ و شاخص کلروفیل برگ‌های کاهو داشت. همان‌گونه که در آزمایشی روی محلول پاشی گوجه فرنگی گلخانه‌ای نیز چنین نتایجی قابل مشاهده است (کونترراس،۲۰۰۷). با این وجود می‌توان گفت که

IrHC2019

تفاوت در عملکرد گیاهان در تیمارهای مختلف محلول غذایی می‌تواند ناشی از PH، EC و دمای محلول غذایی باشد. بنابراین، می‌توان گفت محلول غذایی Cooper مناسب‌ترین محلول غذایی برای افزایش وزن تر هوایی برگ بوده است.

نتیجه گیری کلی

باتوجه به نتایج می‌توان گفت محلول‌های غذایی مختلف اثرات متفاوتی بر رشد و عملکرد گیاه شیکوره دارند. محلول غذایی کوپر با ایجاد بیشترین مقدار کلروفیل، وزن تربخش هوایی و وزن تریشه و سطح برگ به‌عنوان مناسب‌ترین محلول غذایی برای کشت بدون خاک (هیدروپونیک) رادیچیو در این آزمایش می باشد. در پرورش گلخانه‌ای سبزی های برگی غلظت عناصر موجود در محلول غذایی برای رشد و نمو بسیار مهم است و استفاده از غلظت‌های بسیار بالا و بسیار پایین مشکلاتی را به وجود می‌آورد. با وجود این، یافتن غلظت‌های بهینه عناصر برای محلول‌های غذایی که عملکرد و کیفیت محصول را کاهش ندهد از اهمیت بالایی برخوردار است. همچنین نتایج نشان داد اختلاف معنی‌داری در صفات اندازه‌گیری شده در سیستم تهویه و بدون تهویه وجود دارد که این مسئله نشان‌دهنده تاثیر سیستم هوادهی در پرورش شیکوره در شرایط کشت هیدروپونیک دارد.

منابع

صفائی، م.، ج. پناهنده، س . ج. طباطبایی و ع. مطلبی‌آذر. ۱۳۹۳. محلول های غذایی مختلف بر عملکرد و تاثیر برخی شاخص های رشدی کاهو در سیستم هیدروپونیک. علوم و فنون کشت‌های گلخانه‌ای ۱۸(۲):۱۴۵-۱۵۳.

عبدالهی، ش.د ۱۳۹۰. تاثیر تراکم بر رشد، ، عملکرد و خصوصیات کمی و کیفی ریشه و شیکون و مقدار اینولین ریشه در دو رقم شیکوره ویتلوف. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز.

Soundy, P., D.J. Cantliffe, G.J. Hochmuth and P.J. Stoffella. 2001. Nutrient requirements for lettuce transplants using a floatation irrigation system. I. Phosphorus. HortSci. 36: 1066-1070.

Papadopoulos, A. P. 1994. Growing Greenhouse Seedless Cucumbers in Soil and in Soilless Media. Agriculture and Agri-Food Canada Publication, Ottawa, Ont.

Ramezanian A., Tavallali V., and SadeghiGhotbabadi F. 2001. Greenhouse -Scientific and practical methods of greenhouse construction and plant care. Takhtejamshid publishing 120.

Tabatabaei, S.J., M. Yusefi and J. Hajiloo. 2007. Effects of shading and NO3:NH4 ratio on the yield quality and N metabolism in strawberry. Sci. Hort. 116: 264-272.

Winsor, G. W. & Schwarz, M. (1990). Soiless culture for horticultural crop production. FAO. Rome, Italy.

Evaluation of the effects of three nutrient solution accompanied with aeration and without aeration on the grow of Radicchio chicory

Jabber Panahandeh[*1], Sevda Rashidi[2]

[*1] Department of Horticulture Science Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz

[2] Graduated Ms. student, Department of Horticulture Science Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz

[*]*The responsible author: panahandeh@tabrizu.ac.ir*

Abstract

Mineral nutrition management is one of the important factors in determining the quality and quantity in vegetable production. Using of hydroponic system enable growers by selecting the suitable nutrient solution to precisely control of plant nutrition. One another important factor in hydroponic culture is the aeration of nutrient solution. In this experiment we evaluated the effect of three different nutrient solutions (Hogland, Cooper and England) accompanied by aeration and without aeration, on the fresh and dry weight of root and leaf, chlorophyll index and leaf area radicchio chicory. Result showed significant effects of treatment on all of the investigated characters. So that the maximum chlorophyll index, leaf area and leaf fresh weight were obtained in Hogland and Cooper nutrient solution along with aeration. In all of the evaluated characters use of aeration system significantly improved the characters.

keywords: Cooper, Hoagland, England, plant nutrition, aeration

IrHC2019