

## بررسی اثر تاریخ کاشت و محلول غذایی در کشت هیدروپونیک بر خصوصیات رویشی و زایشی گیاه توت فرنگی رقم "کاماروزا" در شرایط اقلیمی اهواز

صفدر پور ممبینی (۱)، سید محمد حسن مرتضوی (۲)، نورالله معلمی (۳)، علی اکبر مظفری (۴)، عبدالامیر معزی (۵)

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد باغبانی دانشگاه شهید چمران اهواز، ۲و۳- استادیار و دانشیار گروه باغبانی دانشگاه شهید چمران اهواز، ۴- استادیار گروه باغبانی دانشگاه کردستان، ۵- استادیار گروه خاکشناسی دانشگاه شهید چمران اهواز

این تحقیق طی یک دوره شش ماهه از دهم آذرماه ۸۸ تا پایان اردیبهشت ماه سال ۸۹ و در محوطه مجموعه گلخانه‌های دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز در شرایط هوای آزاد انجام شد. در این پژوهش روند رشد و سازگاری توت فرنگی رقم کاماروزا با شرایط آب و هوایی اهواز مورد بررسی قرار گرفت و اثر سه تیمار محلول غذایی شامل (هولگند کامل، ۲/۳ هولگند و ۱/۳ هولگند) در سه تاریخ کاشت شامل (۱۰ آذر، ۳۰ آذر و ۲۰ دی) مورد بررسی قرار گرفت. این طرح به صورت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام گردید. نتایج نشان داد که زمان کاشت و محلول غذایی بر بیشتر صفات مورد بررسی شامل تعداد برگ، مجموع سطح برگ، وزن تر بخش هوایی و وزن تر ریشه، عملکرد میوه، درصد میوه‌بندی و تعداد میوه معنی‌دار شد ولی وزن تر میوه و حجم میوه تحت تأثیر تیمارهای اعمال شده قرار نگرفت. محلول غذایی هولگند کامل در تاریخ دوم کاشت (۳۰ آذر) سبب بیشترین افزایش وزن تر ریشه و تعداد میوه گردید ولی در تاریخ اول کاشت، محلول غذایی ۲/۳ هولگند بیشترین تاثیر را روی عملکرد بوته (۱۷۲/۲ گرم) داشت. با توجه به نتایج این تیمارها، هزینه بالای تهیه محلول‌های غذایی و ملایم بودن فصل زمستان در شهرستان اهواز، تاریخ کاشت اول (۱۰ آذر) و محلول غذایی ۲/۳ هولگند برای تولید تجاری توت فرنگی رقم کاماروزا توصیه می‌شود.

**کلمات کلیدی:** توت فرنگی، رقم کاماروزا، کشت هیدروپونیک، تاریخ کاشت و محلول غذایی

مقدمه:

توت فرنگی با نام علمی *Fragaria ananassa* یکی از پرطرفدارترین محصولات باغی می‌باشد که و کشت و تولید آن در ایران طی سال‌های اخیر با توسعه قابل توجهی همراه بوده است. در حال حاضر بیشترین سطح زیر کشت مربوط به استان کردستان است که بیش از ۶۰٪ سطح زیر کشت و ۸۰٪ تولید را به خود اختصاص داده است. دو تیپ عمده و اولیه توت فرنگی شامل ارقام روز خنثی و روز کوتاه هستند که به صورت تجاری پرورش داده می‌شوند. علیرغم سابقه چندین ساله کشت این محصول در استان خوزستان، در زمینه روند تغییرات رویشی و زایشی گیاه توت فرنگی در شرایط خاص اقلیمی منطقه تحقیقی صورت نگرفته است. از جمله عوامل بسیار مهم و تأثیرگذار در عملکرد و موفقیت کشت یک محصول باغی، انتخاب تاریخ کاشت و متناسب با شرایط منطقه می‌باشد. به عنوان مثال مقایسه سه تاریخ کشت ۲۵ شهریور، ۲۵ مهر و ۲۵ آبان برای کشت توت فرنگی در هندوستان نشان داد که تاریخ اول کشت برای توت فرنگی رقم چندلر مناسب‌تر است.

همچنین از جمله عوامل موفقیت در کشت هیدروپونیک مدیریت تغذیه گیاه طی دوره رشد و نمو می‌باشد. بررسی اثر متقابل روز کوتاهی و کوددهی نیتروژن روی رشد و گل‌دهی توت فرنگی رقم کرنا نشان داد نیتروژن سبب افزایش گلدهی می‌شود ولی تأثیر آن وابسته به زمان کاربرد می‌باشد. کاربرد نیتروژن دو هفته بعد از آغاز گل‌انگیزی بیشترین گلدهی را باعث شد و طوقه‌ها و تعداد گل‌آذین‌ها را دو برابر کرد. تیمار عناصر پر مصرف شامل  $K$ ،  $Ca$ ،  $P$  و  $N$  روی گیاه توت فرنگی تحت کشت رقم میوهو، نشان داد که وزن خشک گیاه با بالا بردن غلظت‌های نیتروژن به صورت معنی‌داری افزایش می‌یابد ولی تیمار  $Ca$  و  $K$  روی وزن خشک معنی‌دار نبودند. بررسی اثر حذف گل و تغذیه رانر با دو سطح محلول هولگند روی انتقال عناصر گیاهی و توسعه رانرها نشان داد که ۲۸ روز بعد از تیمار با محلول غذایی را نرهای با سطح تغذیه کمتر توسعه بیشتری یافتند و همین طور مطالعات نشان داد که میزان ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار باعث افزایش عملکرد توت فرنگی و بیشترین

میزان ویتامین C، تعداد گل، رانر و وزن میوه می‌شود که به عنوان بهترین سطح کودی شناخته شد. بررسی سطوح مختلف نیتروژن نشان داد که هرچه نسبت بین N/P به یک نزدیک تر باشد وزن میوه بیشتر می‌شود. با توجه به اهمیت مدیریت تغذیه و زمان مناسب کاشت گیاه توت فرنگی در رشد کمی و کیفی محصول توت فرنگی، در این آزمایش اثر سه سطح محلول غذایی هوگلند در سه زمان کاشت متفاوت روی شاخصهای کمی و کیفی و عناصر بافتهای گیاه توت فرنگی مورد بررسی قرار گرفت.

#### مواد و روش‌ها:

رانرهای ریشه‌دار توت فرنگی رقم کاماروزا پس از رفع نیاز سرمایی از نهالستانی واقع در شهرستان مریوان تهیه و به دانشگاه شهید چمران اهواز منتقل گردید. جهت کشت گیاهان و بررسی روند رشد رویشی و زایشی آنها، تیمارهایی به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی تعریف گردید. تیمارها عبارت بودند از تاریخ کشت در سه سطح (۱۰ آذر، ۳۰ آذر و ۲۰ دی) و محلول غذایی در سه سطح (شامل هوگلند کامل، ۲/۳ هوگلند و ۱/۳ هوگلند). گیاهان پس از گندزدایی ریشه با قارچ‌کش، در گلدان‌های ۱۰ لیتری پر شده با مخلوط ماسه شسته:پرلیت:کوکوپیت (به نسبت ۱:۱:۱) کشت شده و در محوطه مجموعه گلخانه‌های دانشکده کشاورزی دانشگاه شهید چمران اهواز قرار گرفتند. در هفته هر بوته در سه نوبت و مجموعاً با ۱۰۰۰ میلی لیتر محلول غذایی تغذیه گردید. طی ۲۰ روز اول بعد از هر تاریخ کاشت جهت تثبیت کامل بوته و جلوگیری از تضعیف بوته‌ها تمامی گل‌های هر بوته حذف گردید. در این پژوهش بیش از ۳۰ صفت رویشی و زایشی مربوط به بوته و میوه‌ها ارزیابی گردید که مهم‌ترین آنها عبارت بودند از وزن تر و خشک میوه، حجم میوه، درصد میوه‌بندی، عملکرد، وزن تر و خشک قسمت هوایی و ریشه‌ها، طول ریشه، سطح برگ و عناصر ماکرو و میکرو برگ.

#### نتایج و بحث

نتایج نشان داد که اثر متقابل زمان کاشت و محلول غذایی روی تعداد برگ، کل سطح برگ، وزن تر بخش هوایی و وزن تر ریشه معنی دار شد. اثر تیمارهای مورد آزمایش روی حجم و وزن تر میوه معنی دار نگردید ولی عملکرد، درصد میوه بندی و تعداد میوه تحت تأثیر قرار گرفت. با توجه به جدول ۱ محلول غذایی هوگلند در تاریخ کاشت دوم بیشترین تأثیر را روی وزن تر ریشه و تعداد میوه داشته است که البته با تاریخ کاشت اول اختلاف معنی داری نداشت. محلول غذایی ۲/۳ هوگلند در تاریخ کاشت اول با ۱۷۲/۲ گرم بیشترین عملکرد را داشت که با تاریخ دوم کاشت اختلاف معنی داری نداشت. در هر سه تاریخ کاشت و محلول غذایی بر وزن تر و حجم میوه‌ها اثر نگذاشت ولی اثر محلول غذایی ۲/۳ هوگلند روی این دو شاخص بیشتر از محلول هوگلند کامل بود. نتایج نشان داد که تاخیر در تاریخ کاشت توت فرنگی سبب کاهش تعداد برگ و مجموع سطح برگ گردید. در تاریخ کاشت سوم برای به جز حجم و وزن تر میوه، دیگر صفات اندازه‌گیری شده نسبت به دو تاریخ اول و دوم کشت کاهش قابل توجهی داشت. با توجه به نتایج این تیمارها، هزینه بالای تهیه محلول‌های غذایی و ملایم بودن فصل زمستان در شهرستان اهواز، تاریخ کاشت اول (۱۰ آذر) و محلول غذایی ۲/۳ هوگلند برای تولید تجاری توت فرنگی رقم کاماروزا توصیه می‌شود.

جدول شماره ۱: اثر متقابل زمان کاشت و محلول غذایی روی بعضی شاخصهای توت فرنگی رقم کامارزا

عملکرد (g)	درصد میوه بندی	حجم میوه (cm <sup>3</sup> )	وزن میوه (گرم)	تعداد میوه	وزن تر ریشه (g)	وزن تر بخش هوایی (g)	سطح برگ (cm <sup>2</sup> )	تعداد برگ	تیمار	
									محلول غذایی	زمان کاشت
۱۱۳/۶ <sup>c</sup>	۵۶/۳ <sup>cde</sup>	۱۲/۲ <sup>a</sup>	۱۰/۷ <sup>a</sup>	۱۰/۷ <sup>b</sup>	۲۳/۲ <sup>f</sup>	۸۴/۰ <sup>b</sup>	۳۴۹/۵ <sup>d</sup>	۱۶/۰ <sup>f</sup>	۱۰ آذر	
۱۷۲/۲ <sup>a</sup>	۷۲/۱ <sup>ab</sup>	۱۳/۱ <sup>a</sup>	۱۲/۰ <sup>a</sup>	۱۴/۳ <sup>a</sup>	۳۰/۸ <sup>cde</sup>	۷۱/۷ <sup>d</sup>	۵۰۹/۴ <sup>b</sup>	۲۲/۷ <sup>bc</sup>	۲۰ آذر	
۱۲۸/۳ <sup>bcd</sup>	۴۹/۴۸ <sup>def</sup>	۱۰/۰ <sup>a</sup>	۹/۹ <sup>a</sup>	۱۳/۰ <sup>a</sup>	۴۵/۳ <sup>a</sup>	۹۲/۸ <sup>a</sup>	۴۸۴/۵ <sup>bc</sup>	۲۱/۸ <sup>cd</sup>	۳۰ آذر	
۱۲۳/۳ <sup>cd</sup>	۶۱/۷ <sup>bcd</sup>	۱۰/۲ <sup>a</sup>	۹/۶ <sup>a</sup>	۱۳/۰ <sup>a</sup>	۲۹/۷ <sup>def</sup>	۷۹/۹ <sup>bc</sup>	۵۱۵/۰ <sup>b</sup>	۲۳/۳ <sup>abc</sup>	۱۰ دی	
۱۴۲/۸ <sup>b</sup>	۶۵/۴۴ <sup>abc</sup>	۱۲/۲ <sup>a</sup>	۱۱/۴ <sup>a</sup>	۱۲/۷ <sup>a</sup>	۳۷/۷ <sup>b</sup>	۸۵/۰ <sup>b</sup>	۵۱۲/۱ <sup>b</sup>	۲۴/۷ <sup>ab</sup>	۲۰ دی	
۱۳۶/۷ <sup>bc</sup>	۷۴/۸۶ <sup>a</sup>	۱۱/۵ <sup>a</sup>	۱۰/۳ <sup>a</sup>	۱۳/۳ <sup>a</sup>	۴۵/۷ <sup>a</sup>	۹۱/۵ <sup>a</sup>	۵۹۸/۶ <sup>a</sup>	۲۵/۷ <sup>a</sup>	۳۰ دی	
۶۷/۹ <sup>f</sup>	۳۴/۱۱ <sup>g</sup>	۱۱/۸ <sup>a</sup>	۱۰/۸ <sup>a</sup>	۶/۳ <sup>d</sup>	۳۶/۷ <sup>bc</sup>	۷۱/۸ <sup>d</sup>	۴۵۳/۲ <sup>bc</sup>	۱۹/۷ <sup>de</sup>	۱۰ آذر	
۸۳/۳ <sup>ef</sup>	۳۸/۸۱ <sup>fg</sup>	۱۳/۱ <sup>a</sup>	۱۱/۴ <sup>a</sup>	۷/۳ <sup>cd</sup>	۳۲/۰ <sup>bcd</sup>	۷۴/۸ <sup>cd</sup>	۴۹۷/۶ <sup>bc</sup>	۲۴/۰ <sup>abc</sup>	۲۰ آذر	
۸۷/۵ <sup>e</sup>	۴۷/۵۹ <sup>ef</sup>	۱۱/۷ <sup>a</sup>	۱۰/۵ <sup>a</sup>	۸/۳ <sup>c</sup>	۲۵/۰ <sup>ef</sup>	۷۶/۳ <sup>cd</sup>	۴۲۳/۶ <sup>cd</sup>	۱۸/۳ <sup>ef</sup>	۳۰ آذر	

در هر ستون، میانگین های دارای دارای حروف مشابه در سطح احتمال ۵٪ اختلاف معنی داری ندارند.

منابع

1. Danna, F, G. Lapichino, and G. In calcaterra. 2003. "Influence of planting date and runner order on strawberry plug plants growth under plastic tunnels". Acta hort. 614:123 – 130
2. Hancock, J. F., sjulin, T. M. and Lobos, G. A. 2008. (ed), Temperate fruit crop breeding. Springer science + business media B. V. chapter 13, strawberries P: 393 – 437
3. Houchmat, R. and L. L. Leon. 1998 " Evaluation of two soilless growth media and three fertilizer programs in outdoor bag culture for strawberry in north Florida. Hort. Soc. 111: 341 – 344

### The effects of planting date and nutrient solution on vegetative and reproductive characteristics of strawberry plant cv. Camarosa under hydroponics culture in Ahvaz climate

Safdar Pourmombeyni<sup>1</sup>, Mohammad Hassan Mortazavi<sup>2</sup>, Noorallah Moalemi<sup>3</sup>, AliAkbar Mozafari<sup>4</sup> and Abdolamir Moezi<sup>5</sup>

1, 2 and 3: MSc student, Assistant professor and Associate professor respectively, Dep of Horticultural Science, Shahid Chamran University of Ahvaz

4: Assistant Professor, Dep of Soil Sciences, Shahid Chamran University of Ahvaz

5: Assistant professor, Dep of Horticultural Science, Kurdistan University

#### Abstract

This study was done during r months period from October 2009 to May 2010 at yard of greenhouse complex of the college of Agriculture, Shahid Chamran University. In this research, the growth pattern and adaptability of strawberry plant cv. Camarosa at Ahvaz city was investigated and the effects of three nutrient solution (including 1/3, 2/3 and full Hoagland) at three planting date (including 1 Dec, 20 Dec and 10 Jan) were compared. The experimental plan was factorial based on Completely Randomized Design (CRD) with three replications. The results showed that planting date and nutrient solution had significant effects

on most studied parameters including leaf number, total leaf area, shoot and root fresh weight, fruit yield, fruit set percent and fruit number, but fruit fresh weight and fruit volume were not affected by applied treatments. The full Hoagland solution at second planting date (20 Dec) resulted the highest root fresh weight and fruit number and at the first planting date, 2/3 Hoagland solution had maximum effects on plant yield (172.2 g). From obtained results and based on the high preparation costs of nutrient solutions and moderate temperature of Ahvaz at winter, the first planting date (1 Dec) and nutrition with 2/3 Hoagland solution can be recommended for commercial production of strawberry cv. Camarosa at Ahvaz condition.

**Keyword:** Strawberry (*Fragaria ananasa*), cv. Camarosa, Hydroponics culture, Planting date, Nutrient solution.