

## اثر تراکم کشت و زمان برداشت بر ویژگی های رشد استویا (*Stevia rebaudiana* Bertoni)

علیرضا زواری<sup>۱</sup>، لیلاتبریزی<sup>۱\*</sup> و داراب یزدانی<sup>۲</sup>

۱. گروه مهندسی علوم باغبانی و فضای سبز، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران. ۲. گروه فارماکوگنوزی و داروسازی، پژوهشکده گیاهان دارویی جهاد دانشگاهی، تهران.

\*نویسنده مسئول: L.tabriz@ut.ac.ir

### چکیده

گیاه استویا (*Stevia rebaudiana* Bertoni) بوته ای چند ساله متعلق به خانواده کاسنی (Astraceae) یکی از مهم ترین منابع شیرین کننده طبیعی فاقد کالری می باشد. به منظور بررسی اثر تراکم کشت و زمان برداشت بر ویژگیهای رشدی (وزن تر و خشک بوته، تعداد ساقه جانبی) و کلروفیل کل گیاه استویا در سال ۱۳۹۳ آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار در مزرعه تحقیقاتی گروه علوم مهندسی باغبانی و فضای سبز دانشگاه تهران اجرا شد. قلمه ها در چهار تراکم مختلف (۵۰×۲۵، ۵۰×۳۰، ۵۰×۳۵ و ۵۰×۴۰) کاشته شدند و برداشت قبل از گل دهی در دو زمان مرداد ماه و شهریور ماه صورت گرفت. نتایج نشان داد که اثرات متقابل تراکم بوته و زمان برداشت فقط بر روی تعداد ساقه های جانبی معنی دار بود به طوری که بیشترین تعداد ساقه های جانبی در برداشت دوم و فاصله کاشت ۳۵×۵۰ مشاهده شد. اثرات ساده زمان برداشت و تراکم کاشت بر روی صفات وزن تر و خشک بوته استویا معنی دار بود به طوری که بیشترین وزن تر و خشک بوته در زمان برداشت شهریور ماه بود. همچنین فاصله کاشت ۲۰×۵۰ بیشترین وزن تر و خشک بوته را بدنبال داشت. اثر زمان برداشت و تراکم بوته بر میزان کلروفیل معنی دار نبود.

**کلمات کلیدی:** فاصله کشت، شیرین کننده، گیاه دارویی، وزن خشک

### مقدمه

گیاه استویا (*Stevia rebaudiana* Bertoni) متعلق به خانواده کاسنی (Astraceae) یکی از مهم ترین منابع شیرین کننده طبیعی بوده که فاقد کالری است و امروزه در صنایع مختلف کاربردهای متعددی پیدا کرده است (سرفتی و همکاران، ۲۰۱۳). با توجه به اینکه عوامل زراعی، اثرات مهمی بر صفات کمی و کیفی گیاه دارند، لذا برای دستیابی به عملکرد بهینه، باید سطح مطلوبی از عوامل زراعی را فراهم آورد. تراکم کاشت و زمان برداشت از عوامل مهم زراعی هستند. تعیین تراکم مناسب به منظور بهره وری مطلوب از انرژی تابشی، رطوبت و مواد غذایی موجود در خاک و افزایش کارایی مصرف آب جهت دستیابی به عملکرد بالاتر الزامی است و آگاهی از زمان مناسب برداشت از اهمیت بسیار بالایی برای رسیدن به بیشترین میزان عملکرد برخوردار است. کمیت و کیفیت مواد مؤثره اندام یک گیاه در زمان های مختلف بسیار متفاوت می باشد و باید در زمان مناسب، اندامی که بالاترین کمیت و کیفیت ماد مؤثره را دارا بوده، جمع آوری گردد (نقدی بادی و همکاران، ۲۰۰۴). یافته های علمی زیادی بیانگر اثر زمان برداشت و تراکم کاشت بر خصوصیات کمی و کیفی گیاهان مختلف است (نقدی بادی و همکاران، ۲۰۰۴؛ سرفتی و همکاران، ۲۰۱۳؛ سلیم و همکاران، ۲۰۱۴) این آزمایش با هدف بررسی اثر تراکم بوته و زمان برداشت بر رشد و عملکرد گیاه استویا صورت گرفت.

### مواد و روش ها

آزمایش در سال زراعی ۹۳-۱۳۹۲ به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۳ تکرار در مزرعه تحقیقاتی گروه مهندسی علوم باغبانی و فضای سبز پردیس کشاورزی دانشگاه تهران اجرا شد. تیمارها شامل چهار تراکم مختلف کشت

(۵۰×۲۰، ۵۰×۲۵، ۵۰×۳۰ و ۵۰×۳۵) و دو زمان برداشت پیکر رویشی قبل از گل دهی (۲۶ مردادماه و ۲۶ شهریورماه) بودند. بعد از اندازه گیری وزن تر و تعداد ساقه جانبی در بوته، گیاهان برای اندازه گیری وزن خشک بوته در سایه و دمای محیط خشک شدند، همچنین میزان کلروفیل کل بر حسب دستگاه SPAD قبل از برداشت گیاهان اندازه گیری شد. داده های حاصل با استفاده از نرم افزار SAS مورد تجزیه قرار گرفته و مقایسه میانگین ها نیز از طریق آزمون چند دامنه دانکن صورت پذیرفت. جهت رسم نمودارها نیز از نرم افزار Excel استفاده شد.

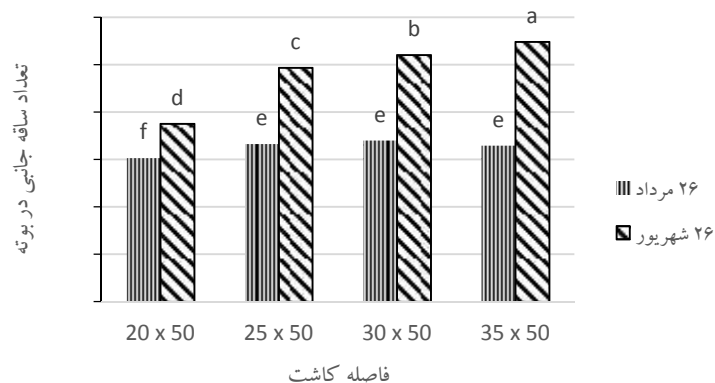
## نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده ها نشان داد که اثرات متقابل زمان برداشت و فاصله کاشت بر روی صفات مورد اندازه گیری به جز تعداد ساقه جانبی ( $P < 0/01$ ) معنی دار نبود ( $P > 0/05$ ) (جدول ۱)، به طوری که بیشترین تعداد ساقه جانبی در برداشت دوم و فاصله کاشت ۳۵×۵۰ مشاهده شد و کم ترین تعداد ساقه جانبی در برداشت اول (۲۶ مرداد) و فاصله کاشت ۲۰×۵۰ بود (شکل ۱). کاهش تعداد ساقه جانبی در تراکم های بالاتر ممکن است به دلیل افزایش رقابت بین گیاهان برای دستیابی به رطوبت و مواد غذایی باشد.

جدول ۱ نتایج تجزیه واریانس اثر زمان برداشت و فاصله کاشت بر خصوصیات رشدی گیاه استویا

| منابع تغییرات       | درجه آزادی | وزن تر بوته             | وزن خشک بوته           | تعداد ساقه جانبی در بوته | کلروفیل کل          |
|---------------------|------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|---------------------|
| تکرار               | ۲          | ۳۹۰۴۷۰۷۷/۷۵**           | ۲۷۵۷۲۲/۷۶۴**           | ۲۹۶/۲۸**                 | ۲/۴۵ <sup>NS</sup>  |
| زمان برداشت         | ۱          | ۲۲۰۸۶۳۴۷/۶۲**           | ۱۶۴۷۸۲۲/۸۲**           | ۱۵۳۲**                   | ۰/۴۸۳ <sup>NS</sup> |
| تراکم               | ۳          | ۱۰۳۶۲۴۰/۹۲*             | ۵۹۰۱۳/۰۷**             | ۸۴/۴۵**                  | ۴/۹۷۷ <sup>NS</sup> |
| زمان برداشت × تراکم | ۳          | ۷۱۲۶۲۷/۹۵ <sup>NS</sup> | ۳۵۰۶۵/۷۷ <sup>NS</sup> | ۹۶/۲**                   | ۳/۵۷۴ <sup>NS</sup> |
| خطا                 | ۱۶         | ۱۱۷۷۹۸                  | ۵۴۴۹/۵۷                | ۱/۳۶                     | ۱/۱۳۶               |

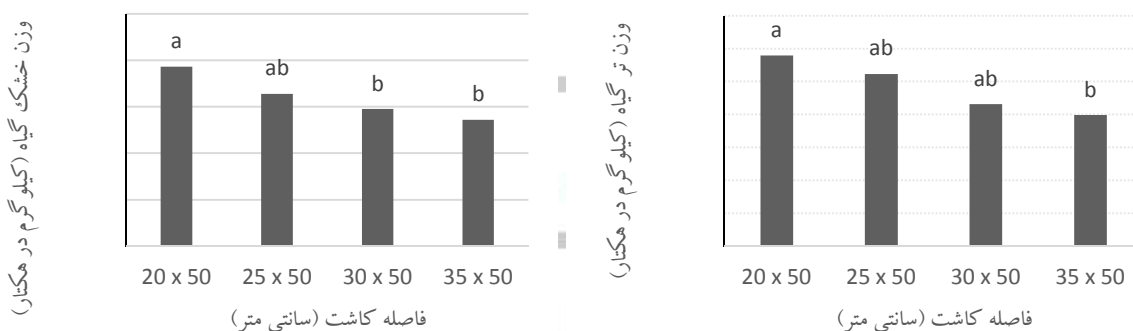
\*\*\*، \* و NS به ترتیب معنی دار در سطح یک درصد، ۵ درصد و غیر معنی دار



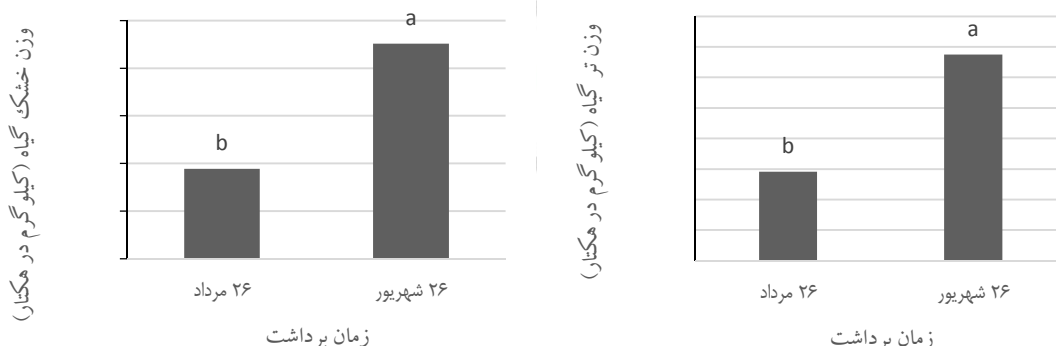
شکل ۱: تعداد ساقه جانبی گیاه استویا تحت تأثیر اثر متقابل تراکم کشت و زمان برداشت

سلیم و همکاران (۲۰۱۴) در رابطه با اثر تراکم و زمان برداشت بر روی تعداد شاخه جانبی گیاه نعناع (*Mentha piperita*) نتایج مشابهی گزارش دادند. همچنین، نتایج تجزیه واریانس بیانگر تأثیر معنی دار تراکم بوته بر روی وزن خشک و تر بوته بود ( $P < 0/01$ ) (جدول ۱) به طوری که بیشترین وزن تر بوته گیاه استویا در تراکم ۲۰×۵۰ و کم ترین وزن تر بوته این گیاه در تراکم ۳۵×۵۰

۵۰ مشاهده شد این در حالی است که وقتی فاصله گیاه بر روی ردیف از ۳۵ به ۲۰ سانتی متر کاهش یافت وزن تر گیاه تا ۲۸ درصد افزایش حاصل نمود. همچنین بیشترین وزن خشک بوته استویا در فاصله کاشت ۲۰ × ۵۰ مشاهده شد و کمترین میزان وزن خشک در فواصل ۳۰ و ۳۵ × ۵۰ (به ترتیب ۵۸۹/۹۰ و ۵۴۳/۴۷ کیلوگرم در هکتار) مشاهده شد (شکل ۲ و ۳). این امر ممکن است به دلیل دریافت بیشتر نور در تراکم های بالای جمعیت گیاهی نسبت به تراکم های پایین است، این نتایج مشابه نتایجی است که طلائی و همکاران (۲۰۱۲)، سرفتی و همکاران (۲۰۱۳) بر روی گیاه استویا و عز (۲۰۰۹) بر روی گیاه آویشن (*Thymus vulgaris*) گزارش دادند.



شکل ۲: اثر تراکم کاشت بر وزن تر گیاه استویا  
 شکل ۳: اثر تراکم کاشت بر وزن خشک گیاه استویا  
 همان طور که در جدول شماره ۱ مشاهده می شود اثر زمان برداشت بر روی وزن تر و خشک بوته معنی دار بود ( $P > 0.01$ ). بیشترین میزان وزن خشک در برداشت ۲۶ شهریور ماه و کمترین وزن خشک در برداشت ۲۶ مرداد ماه به دست آمد به طوری که وزن خشک بوته در برداشت شهریور ماه حدود ۲/۳۸ برابر بیشتر از مرداد ماه بود. بیشترین میزان وزن تر در برداشت شهریور ماه و کمترین وزن تر بوته استویا در برداشت مرداد ماه به دست آمد به طوری که حدود ۲/۳۱ برابر وزن تر در برداشت شهریور ماه بیشتر از مرداد ماه بود (شکل ۴ و ۵). این امر ممکن است به دلیل استقرار کامل گیاه و وجود زمان کافی برای رشد گیاه و تغییرات دمایی و طول روز باشد. عنوان شده مراحل رشدی گیاه تحت تأثیر حرارت و طول روز بوده که متعاقباً محتوای گلیکوزیدها را خصوصاً در مرحله گلدهی تحت تأثیر قرار می دهد (سرفتی و همکاران، ۲۰۱۳). این نتایج مشابه نتایجی است که سرفتی و همکاران (۲۰۱۳)، مگجی و همکاران (۲۰۰۵) و موریس و همکاران (۲۰۱۳) بر روی زمان برداشت استویا گزارش دادند.



شکل ۴: اثر زمان برداشت بر وزن تر گیاه استویا  
 شکل ۵: اثر زمان برداشت بر وزن خشک گیاه استویا

### نتیجه گیری

از آنجایی که گیاه استویا گیاهی گرمسیری بوده و با توجه به این که اکثر مطالعات صورت گرفته بر روی این گیاه در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری است نتایج حاصل از این مطالعه رفتار این گیاه را در مناطق معتدل و سرد را تا حدودی نشان می دهد.

بر طبق نتایج حاصله حداکثر وزن تر و خشک گیاه استویا در فاصله کاشت ۵۰×۲۰ و بهترین زمان برداشت این گیاه در انتهای فصل تابستان بود. همچنین نتایج نشان داد که با افزایش فاصله گیاهان بر روی ردیف و برداشت آن در شهریور ماه تعداد شاخه های جانبی این گیاه افزایش می یابد که می تواند در عملکرد نهایی گیاه تاثیر گذار باشد.

## منابع

1. Ezz, A. L. (2009). Plant growth strategies of *Thymus vulgaris* L. in response to population density. *Industrial Crops and Products*, 30(3), 389-394.
2. Megeji, N. W., Kumar, J. K., Singh, V., Kaul, V. K., & Ahuja, P. S. (2005). Introducing *Stevia rebaudiana*, a natural zero-calorie sweetener. *Current science*, 88(5): 801-804.
3. Moraes, R. M., Donega, M. A., Cantrell, C. L., Mello, S. C., & McChesney, J. D. (2013). Effect of harvest timing on leaf production and yield of diterpene glycosides in *Stevia rebaudiana* Bert: A specialty perennial crop for Mississippi. *Industrial Crops and Products*, 51, 385-389.
4. Naghdi Badi, H., Yazdani, D., Mohammad Ali, S., and Nazari, F. (2004). Effects of spacing and harvesting time on herbage yield and quality/quantity of oilin thyme, *Thymus vulgaris* L. *Industrial Crops and Products*, 19: 231-236.
5. Salim, E. A., El Hassan, G. M., & Khalid, H. E. S. (2014). Effect of Spacing and Seasonal Variation on Growth Parameters, Yield and Oil Content of Mint Plants. *Journal of Forest products & Industries*, 3(2), 71-74.
6. Serfaty, M., Ibdah, M., Fischer, R., Chaimovitsh, D., Saranga, Y., and Dudai, N. (2013). Dynamics of yield components and stevioside production in *Stevia rebaudiana* grown under different planting times, plant stands and harvest regime. *Industrial Crops and Products*, 50: 731-736.
7. Taleie, N., Hamidoghli, Y., Rabiei, B., and Hamidoghli, S. (2012). Effects of plant density and transplanting date on herbage, stevioside, phenol and flavonoid yield of *Stevia rebaudiana* Bertoni. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 4(6): 298-302.

### Effect of plant density and harvesting time on growth characteristics of

#### *Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni)*

L.Tabrizi<sup>1\*</sup>, A.R.Zavvari<sup>1</sup>, D.Yazdani<sup>3</sup>

1- Department of Horticultural Science, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran  
2- Department of Pharmacognosy and Pharmaceutic, Institute of Medicinal Plants, ACECR, Tehran.

\*Corresponding author: L.tabrizi@ut.ac.ir

#### Abstract

*Stevia rebaudiana* Bertoni, a perennial herb of the Asteraceae, is one of the most important sources of non-caloric natural sweeteners. This study was conducted in a factorial experiment based on randomized complete block design with three replications in Research Station of Department of Horticultural Science and Landscape, University of Tehran in 2014. Treatments were four levels of planting density (20\*50, 25\*50, 30\*50 and 35\*50 cm) and two harvesting time (17 August and 17 September). Number of lateral branches per plant, herbal fresh and dry weight and total chlorophyll were evaluated. Results indicated that interaction effect of planting density and harvesting time had significant effect on number of lateral branches per plant, in which, planting density of 35\*50 cm and harvesting in September caused the highest one. Harvesting time significantly affected herbal fresh and dry weight. Harvesting at 17 September resulted in the highest herbal fresh and dry weight. Also, plant density affected herbal fresh and dry weight significantly. The highest herbal fresh and dry weight observed in planting density of 35\*50 cm. Effect of harvesting time and plant density on chlorophyll content wasn't significant.

**Keywords:** Dry weight, Medicinal plant, Row space, Sweetners.