

## تأثیر زمان برداشت بر عملکرد پیکر رویشی و میزان اسانس گیاه دارویی آویشن ابلق (*Thymus × citriodorus* (Pers.) Schreb)

رضا امیددیگی<sup>۱\*</sup>، فرنوش فتاحی<sup>۲</sup>، فریبا فتاحی<sup>۳</sup> و قاسم کریمزاده<sup>۴</sup>

۱- نویسنده مسئول، استاد، بخش علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، پست الکترونیک: romidbaigi@yahoo.com

۲- دانشجوی دکترا، گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

۳- دکترای حرفه‌ای، جهاد دانشگاهی، دانشگاه علوم پزشکی ایران

۴- دانشیار، بخش زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس

تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۸۸

تاریخ اصلاح نهایی: بهمن ۱۳۸۸

تاریخ دریافت: خرداد ۱۳۸۸

### چکیده

گیاه آویشن ابلق با نام علمی (*Thymus × citriodorus* (Pers.) Schreb) یک گیاه بوته‌ای چند ساله و متعلق به تیره نعناع است. این گیاه در حقیقت هیبرید بین دو گیاه *Thymus vulgaris* و *Thymus pulegioides* می‌باشد. این گیاه به‌عنوان معرق و در درمان برونشیت مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین مشخص شده که اسانس حاصل از پیکر رویشی آن دارای اثر ضد باکتری و ضد قارچی می‌باشد. از این رو، تحقیق حاضر در باغ گیاهان دارویی شرکت دارویی زردبند واقع در شمال تهران به منظور تعیین بهترین زمان برداشت گیاه آویشن ابلق از نظر بالاترین عملکرد پیکر رویشی و میزان اسانس انجام گردید. پیکر رویشی گیاهان چهار ساله از خرداد تا آخر تیرماه سال ۱۳۸۷ در ۴ مرحله فنولوژیکی مختلف شامل: (۱) مرحله قبل از گلدهی، (۲) مرحله آغاز گلدهی، (۳) مرحله گلدهی کامل و (۴) مرحله تشکیل میوه برداشت شد و بعد در هوای آزاد و در سایه خشک گردید. نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان داد که زمان برداشت در سطح احتمال ۰/۱٪ تأثیر معنی‌داری بر میزان وزن تر و وزن خشک پیکر رویشی آویشن ابلق داشت، به طوری که بالاترین وزن تازه و وزن خشک پیکر رویشی از مرحله گلدهی کامل و مرحله تشکیل میوه بدست آمد. بنابراین بیشترین مقدار اسانس به میزان ۲/۲۱ درصد از مرحله آغاز گلدهی استخراج شد و مقدار اسانس بدست آمده از گیاهان برداشت شده در مراحل قبل از گلدهی، گلدهی کامل و تشکیل میوه به ترتیب ۱/۸۰، ۱/۴۵ و ۱/۶۶ درصد بود. همچنین میزان عملکرد (میلی لیتر) اسانس در ۱۰۰ متر مربع محاسبه شد که با توجه به مقایسه میانگین‌ها، بالاترین عملکرد اسانس (۸۴۰/۶۱ میلی لیتر) در مرحله تشکیل میوه بدست آمد. بنابراین مطابق با نتایج بدست آمده مناسبترین زمان برداشت پیکر رویشی گیاه آویشن ابلق برای رسیدن به بالاترین عملکرد اسانس مرحله تشکیل میوه می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: آویشن ابلق (*Thymus × citriodorus* (Pers.) Schreb)، خانواده نعناع، زمان برداشت، کمیت و کیفیت اسانس، ژرانیول، ژرانیال.

## مقدمه

گیاه آویشن ابلق یک گیاه بوته‌ای چند ساله، مقاوم به سرما با رشد کند، همیشه سبز و متعلق به تیره نعناع است (Hillier, 1996؛ Arthur & Debaggio, 2000؛ Omidbaigi et al., 2005). این گیاه در حقیقت هیبرید بین دو گیاه *Thymus vulgaris* و *Thymus pulegioides* می‌باشد. آویشن ابلق از منطقه جنوبی انگلیس و اروپای جنوبی منشأ می‌گیرد و در منطقه مدیترانه کشت می‌شود (Loziene & Stahl-Biskup & Holthuyzen, 1995؛ Omidbaigi et al., 2005؛ Vaiciuniene, 2002؛ Maksimovicl et al., 2008). آویشن ابلق دارای ساقه‌های مستقیم و نرم است و شاخه‌های آن بین ۲۰ تا ۴۰ سانتی‌متر ارتفاع دارند و از قسمت یقه (طوقه) منشأ می‌گیرند. برگهای آن به صورت متقابل و به رنگ خاکستری-سبز و با لبه‌های سفید می‌باشند. شاخه‌ها و برگهای این گیاه متراکم بوده و سطح آنها را کرکهای ریز و ظریف دربر گرفته است. گل‌آذین یا خوشه گل‌دهنده آن کوچک و گلها به رنگ صورتی-بنفش که در تابستان به تعداد زیاد بر روی بوته ظاهر می‌شوند. کل گیاه و به خصوص برگهای آن دارای عطری با بوی لیمو می‌باشد (Omidbaigi et al., Hillier, 1996؛ Fisher, 1981؛ Omidbaigi et al., 2005). گیاه آویشن ابلق که یک گیاه هیبرید است از نظر تولید بذر عقیم می‌باشد. به طوری که در مرحله تولید میوه دارای تخمدان متورم ولی فاقد بذر می‌باشد. از گیاه آویشن ابلق به عنوان یک داروی معرق و همچنین برای درمان برونشیت استفاده می‌شود. مشخص شده که اسانس این گیاه دارای خواص ضد میکروبی و ضد قارچی است. ژرانیول ترکیب اصلی و عمده موجود در اسانس حاصل از این گیاه است (Stahl-Biskup & Holthuyzen, 1995؛

Gyorgyi et al., Loziene & Vaiciuniene, 2002؛ Omidbaigi et al., 2005؛ Horvath et al., 2004؛ 2004؛ Georgi et al., 2006؛ Sacchetti et al., 2005؛ Maksimovicl et al., 2008). تحقیقات نشان می‌دهد که ژرانیول تا ۷۰ درصد رشد کلون سلولهای سرطانی انسانی را متوقف می‌کند (Carnesecchi et al., 2001).

مطالعه منابع علمی نشان می‌دهد که تحقیقات بسیار کمی بر روی کاشت، داشت و برداشت این گیاه انجام شده است، ولی در تحقیقی که توسط دو تن از محققان بر روی گیاه آویشن باغی (*Thymus vulgaris*) صورت گرفت، مشاهده شد که میزان ماده خشک در این گیاه از مرحله قبل از گلدهی تا مرحله پس از گلدهی به دلیل تأثیر طول روز، دما و نور خورشید افزایش یافت (Ozguven & Tansi, 1998).

همچنین عده‌ای از پژوهشگران حداکثر عملکرد پیکر رویشی تازه را در گیاه آویشن باغی بعد از اتمام گلدهی در آذرماه (دسامبر) گزارش کردند (McGimpsey et al., 1994). تحقیقات در ایران نیز نشان داده که حداکثر عملکرد پیکر رویشی تازه و خشک گیاه آویشن باغی بعد از اتمام گلدهی و در مرحله تشکیل میوه در تیرماه بدست آمده است (Omidbaigi & Rezaei Nejad, 1997).

در مورد تأثیر زمان برداشت بر میزان اسانس تحقیقات مختلف نتایج متفاوتی را نشان داده است. در تحقیقی که توسط دو تن از محققان بر روی گیاه آویشن باغی انجام شده مشاهده شد که بهترین عملکرد اسانس در سال اول و دوم آزمایش از مرحله گلدهی کامل بدست آمد، در حالی که بالاترین میزان اسانس در سال سوم آزمایش از مرحله آغاز گلدهی بدست آمد (Ozguven & Tansi, 1998). همچنین در تحقیق دیگری مشاهده شد که

(به مساحت ۱۰۰ متر مربع) ۶ کرت (بلوک یا تکرار) هر یک به مساحت ۱۰ متر مربع و با فاصله ۰/۵ متر از یکدیگر انتخاب گردید. مساحت واحد آزمایشی موجود در هر بلوک ۲ متر مربع لحاظ گردید و از هر واحد آزمایشی ۱۰ بوته برداشت شد. گیاهان برداشت شده وزن شده و در هوای آزاد و در سایه خشک شدند. سپس وزن گیاهان پس از خشک شدن نیز تعیین گردید.

### استخراج اسانس

در این آزمایش در هر تکرار از ۲۰ گرم اندام خشک آویشن ابلق در هر تیمار توسط روش تقطیر با آب به مدت ۴ ساعت مطابق با روش توصیه شده در فارماکوپه اروپا (Anonymous, 1983) اسانس‌گیری بعمل آمد و میزان اسانس (درصد) بر حسب حجم به وزن خشک محاسبه گردید. براساس میانگین درصد اسانس در گیاه، میزان عملکرد (میلی‌لیتر) اسانس در ۱۰۰ متر مربع محاسبه شد.

### طرح آماری و آنالیز داده‌ها

این تحقیق در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۴ تیمار (برداشت در مراحل قبل از گلدهی، آغاز گلدهی، گلدهی کامل و تشکیل میوه) و ۶ تکرار انجام شد. قبل از تجزیه و تحلیل داده‌ها، آزمون نرمال بودن آنها انجام شد. داده‌های وزن تر با تبدیل  $\log_{10}$ ، وزن خشک و مقدار اسانس با تبدیل Normal Scores نرمال شدند. پس از اطمینان از حالت توزیع نرمال داده‌ها، تجزیه واریانس روی داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری Minitab 14 انجام شد. برای ترسیم نمودارها از نرم‌افزار اکسل استفاده شد. مقایسه میانگین‌های بدست آمده توسط نرم‌افزار

حداکثر عملکرد اسانس در گیاه آویشن باغی بعد از اتمام گلدهی و در مرحله تشکیل میوه در تیرماه می‌باشد (Omidbaigi & Rezaei Nejad, 1997).

محقق دیگری با مطالعه بر روی گیاه *Thymus pulegioides* متوجه شد که میزان اسانس این گیاه در مرحله گلدهی کامل در بالاترین میزان خود می‌باشد (Senatore, 1996).

از آنجایی که عملکرد پیکر رویشی و مقدار اسانس در مراحل مختلف فنولوژیکی گیاه متفاوت می‌باشد، بنابراین هدف اصلی این تحقیق تعیین بهترین زمان برداشت از بین مراحل مختلف فنولوژیکی در گیاه آویشن ابلق می‌باشد که بتوانیم در آن مرحله به بالاترین عملکرد پیکر رویشی و میزان اسانس دسترسی یابیم.

### مواد و روشها

#### مواد گیاهی

در این تحقیق گیاه آویشن ابلق در سال ۱۳۷۸ از بخش گیاهان دارویی و معطر دانشگاه کورونیوس بوداپست تهیه و وارد کشور شد و در باغ گیاهان دارویی شرکت دارویی زردبند واقع در شمال تهران کشت گردید. گیاهان در اواسط مهرماه ۱۳۸۳ از طریق تقسیم بوته تکثیر شدند و در ردیف‌هایی به فاصله ۴۰ سانتی‌متر از یکدیگر و ۲۵ سانتی‌متر فاصله بین بوته‌ها بر روی ردیف در کرتی به مساحت ۱۰۰ متر مربع کشت شدند. از پیکره رویشی گیاهان چهار ساله طی خردادماه تا پایان تیرماه سال ۱۳۸۷ در چهار مرحله فنولوژیکی (شامل: ۱- مرحله قبل از گلدهی، ۲- مرحله آغاز گلدهی، ۳- مرحله گلدهی کامل و ۴- مرحله تشکیل میوه) با ۶ تکرار به‌طور تصادفی نمونه‌برداری انجام شد. بدین صورت که از کرت اصلی

مقایسه میانگین اثر زمان برداشت بر مقدار پیکر رویشی تازه نشان داد که بالاترین میانگین وزن تازه پیکر رویشی هر گیاه در مرحله تشکیل میوه به میزان ۱۶۰ گرم بدست آمد. همچنین بین تیمارهای مرحله تشکیل میوه و مرحله گلدهی کامل تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (شکل ۱ و جدول ۲).

مقایسه میانگین اثر زمان برداشت بر مقدار پیکر رویشی خشک گیاه آویشن ابلق نشان داد که بالاترین مقدار وزن خشک پیکر رویشی هر گیاه آویشن ابلق در مرحله تشکیل میوه و به میزان ۵۰/۶۷ گرم بدست آمد. همچنین تیمارهای مرحله تشکیل میوه و مرحله گلدهی کامل تفاوت معنی‌داری با یکدیگر نداشتند (شکل ۲ و جدول ۲).

آماره‌ی MSTATC و با استفاده از روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱٪ انجام گردید.

## نتایج

### تأثیر زمان برداشت بر مقدار پیکر رویشی تازه و خشک در بوته

نتایج تجزیه واریانس وزن تر و وزن خشک گیاه آویشن ابلق حکایت از آن داشت که اختلاف معنی‌داری بین بلوکها (تکرارها) وجود نداشت، اما تأثیر زمان برداشت بر میزان وزن تر و وزن خشک پیکر رویشی آویشن ابلق در سطح احتمال ۱٪ معنی‌دار بود. به عبارت دیگر، زمان برداشت تأثیر معنی‌داری در وزن تازه وزن خشک پیکر رویشی آویشن ابلق داشت (جدول ۱).

جدول ۱- نتایج تجزیه واریانس وزن تر، وزن خشک و اسانس در گیاه آویشن ابلق

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات وزن تر	میانگین مربعات وزن خشک	میانگین مربعات اسانس
بلوک	۵	۰/۴۱۸۸۵ <sup>ns</sup>	۰/۶۲۲۱ <sup>ns</sup>	۰/۷۲۹ <sup>ns</sup>
زمان برداشت	۳	۰/۰۳۴۸۵ <sup>***</sup>	۹/۵۰۳۶ <sup>***</sup>	۰/۵۷۴ <sup>ns</sup>
اشتباه	۱۵	۰/۰۱۳۹۴	۰/۲۸۰۸	۱/۰۴۳
کل	۲۳			
درصد ضریب تغییرات (CV%)		٪۲۳	٪۱۸	

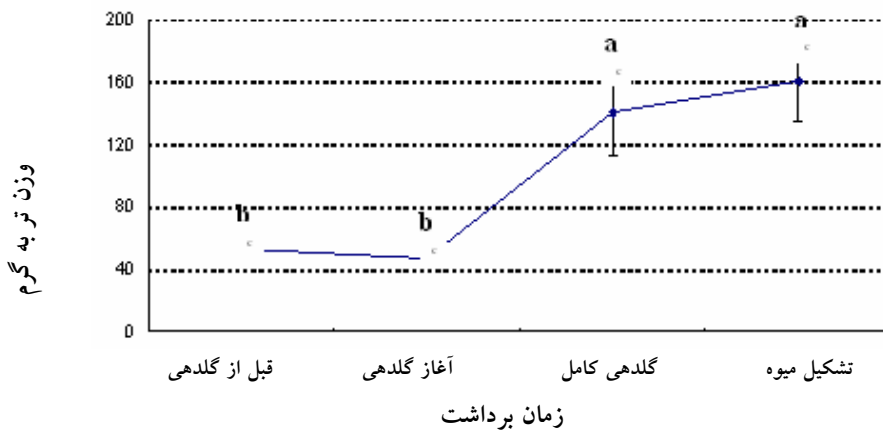
ns: تفاوت غیر معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪

\*\*\*: تفاوت بسیار معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪

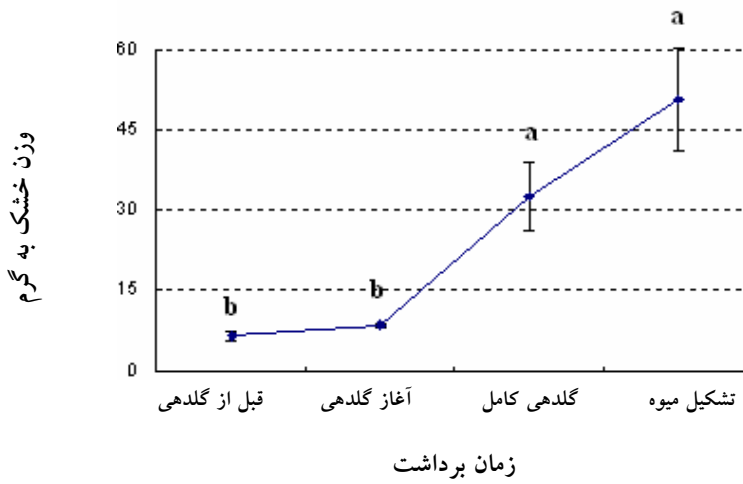
جدول ۲- مقایسه میانگین اثر زمان برداشت بر وزن تر و وزن خشک گیاه آویشن ابلق

مرحله برداشت	میانگین وزن تر (گرم)	میانگین وزن خشک (گرم)
قبل از گلدهی	۵۲/۹۷ b*	۶/۵۴ b
آغاز گلدهی	۴۶/۶۷ b	۸/۴۴ b
گلدهی کامل	۱۴۰/۸۳ a	۳۲/۶ a
تشکیل میوه	۱۶۰ a	۵۰/۶۷ a

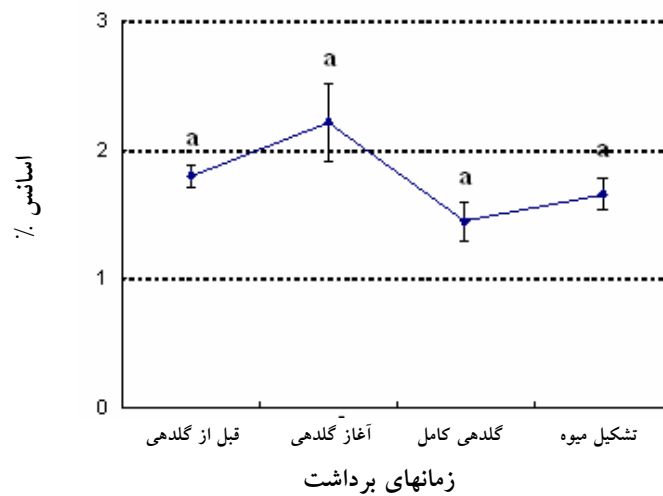
\*: میانگین‌هایی که دارای حروف مشابه هستند تفاوت معنی‌داری در سطح ۱٪ آزمون دانکن نشان نداده‌اند.



شکل ۱- نمودار مقایسه میانگین اثر زمان برداشت بر وزن تر گیاه آویشن ابلق



شکل ۲- نمودار مقایسه میانگین اثر زمان برداشت بر وزن خشک گیاه آویشن ابلق



شکل ۳- نمودار مقایسه میانگین میزان اسانس گیاه آویشن ابلق در زمانهای مختلف برداشت

## تأثیر زمان برداشت بر درصد اسانس

نتایج تجزیه واریانس درصد اسانس گیاه آویشن ابلق نشان داد که اختلاف معنی داری بین بلوکها (تکرارها) و همین طور بین زمانهای برداشت در سطح احتمال ۵٪ وجود نداشت (جدول ۱).

میانگین مقدار اسانس بدست آمده در هر یک از ۴ مرحله مختلف برداشت که شامل: قبل از گلدهی، آغاز گلدهی، گلدهی کامل و تشکیل میوه می شدند به ترتیب به مقادیر ۱/۸۰، ۲/۲۱، ۱/۴۵ و ۱/۶۶ درصد حجمی به وزن خشک بدست آمد. با توجه به مقایسه میانگینها مشاهده شد که بالاترین میزان اسانس (۲/۲۱ درصد) از تیمار آغاز گلدهی و کمترین مقدار اسانس (۱/۴۵ درصد) از مرحله گلدهی کامل بدست آمده اگر چه بین تیمارهای مختلف برداشت (زمان گلدهی) از نظر

آماری اختلاف معنی داری مشاهده نشد (شکل ۳ و جدول ۳).

## تأثیر زمان برداشت بر عملکرد اسانس

میزان عملکرد (میلی لیتر) اسانس در ۱۰۰ متر مربع محاسبه شد. به طوری که میانگین عملکرد اسانس در هر یک از ۴ مرحله مختلف برداشت که شامل: قبل از گلدهی، آغاز گلدهی، گلدهی کامل و تشکیل میوه می شدند به ترتیب به مقادیر ۱۱۷/۶۵، ۱۸۶/۷۰، ۴۷۲/۳۷ و ۸۴۰/۶۱ میلی لیتر بدست آمد. با توجه به مقایسه میانگینها مشاهده شد که بالاترین عملکرد اسانس (۸۴۰/۶۱ میلی لیتر) از تیمار تشکیل میوه و کمترین عملکرد اسانس (۱۱۷/۶۵ میلی لیتر) از مرحله قبل از گلدهی بدست آمد (شکل ۴ و جدول ۴).

## جدول ۳- مقایسه میانگین میزان اسانس گیاه آویشن ابلق

## در زمانهای مختلف برداشت

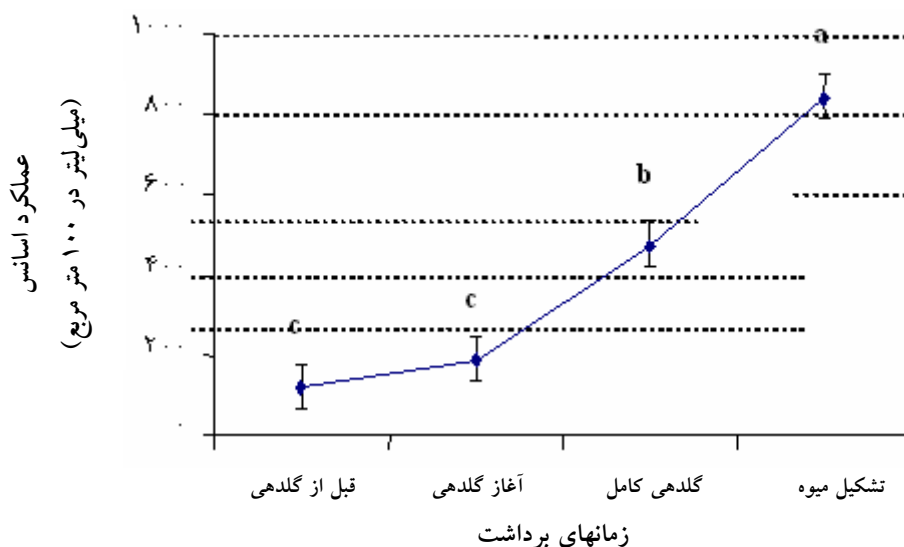
میانگین میزان اسانس (درصد حجمی به وزنی)	مرحله برداشت
۱/۸ a*	قبل از گلدهی
۲/۲۱ a	آغاز گلدهی
۱/۴۵ a	گلدهی کامل
۱/۶۶ a	تشکیل میوه

\* میانگینهایی که دارای حروف مشابه هستند تفاوت معنی داری در سطح ۱٪ آزمون دانکن نشان نداده اند.

## جدول ۴- مقایسه میانگین عملکرد اسانس در ۱۰۰ مترمربع در زمانهای مختلف برداشت

میانگین عملکرد اسانس (میلی لیتر در ۱۰۰ متر مربع)	مرحله برداشت
۱۱۷/۶۵ c*	قبل از گلدهی
۱۸۶/۷۰ c	آغاز گلدهی
۴۷۲/۳۷ b	گلدهی کامل
۸۴۰/۶۱ a	تشکیل میوه

\* میانگینهایی که دارای حروف مشابه هستند تفاوت معنی داری در سطح ۱٪ آزمون دانکن نشان نداده اند.



شکل ۴- نمودار مقایسه میانگین عملکرد اسانس گیاه آویشن ابلق در ۱۰۰ متر مربع در زمانهای مختلف برداشت

## بحث

بهترین عملکرد اسانس در سال اول و دوم آزمایش از مرحله گلدهی کامل بدست آمد، در حالی که بالاترین میزان اسانس در سال سوم آزمایش از مرحله آغاز گلدهی حاصل گردید (Ozguven & Tansi, 1998).

شایان ذکر است که با وجود تفاوت مشاهده‌ای در بازده اسانس بدست آمده از مراحل مختلف برداشت، از نظر آماری اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای مختلف برداشت (زمان گلدهی) مشاهده نشد. بنابراین مطابق با نتایج بدست آمده در این تحقیق، بهترین زمان برداشت گیاه آویشن ابلق از نظر بالاترین عملکرد اسانس مرحله تشکیل میوه بود.

## منابع مورد استفاده

- Anonymous, 1983. European Pharmacopoeia. Vol. 1, pp: 376.
- Arthur, T. and Debaggio, T., 2000. The Big Book of Herbs. Interweave Press, Loveland, 672p.
- Carnesecchi, S., Schneider, Y., Ceraline, J., Duranton, B., Gosse, F., Seiler, N. and Raul, F., 2001. Geraniol, a component of plant essential oils, inhibits growth and 20 polyamine biosynthesis in human colon cancer cells. The Journal of

نتایج این تحقیق نشان داد که زمان برداشت در سطح احتمال ۱٪ تأثیر معنی‌داری بر مقدار وزن خشک و تر پیکر رویشی آویشن ابلق داشته است و از نظر آماری حداکثر عملکرد پیکر رویشی تازه و خشک گیاه آویشن ابلق در مرحله گلدهی کامل و تشکیل میوه بدست آمد و از لحاظ عددی مقدار وزن خشک و تر در مرحله تشکیل میوه در بیشترین مقدار خود بود. از طرف دیگر بیشترین مقدار درصد اسانس از تیمار برداشت در مرحله آغاز گلدهی و به مقدار ۲/۲۱ درصد بدست آمد و بعد از آن به ترتیب بالاترین مقدار اسانس از مراحل قبل از گلدهی، تشکیل میوه و گلدهی کامل حاصل گردید. این در حالیست که در تحقیقی که توسط دوتن از محققان بر روی گیاه آویشن باغی (*Thymus vulgaris*) صورت گرفت، مشاهده شد که میزان ماده خشک در این گیاه از مرحله قبل از گلدهی تا مرحله پس از گلدهی به دلیل تأثیر طول روز، دما و نور خورشید افزایش یافت. همچنین

- McGimpsey, J.A., Douglas, M.H. Van Klink, J.W., Beauregard, D.A. and Perry, N.B., 1994. Seasonal variation in essential oil yield and composition from naturalized *Thymus vulgaris* in New Zealand. *Flavour and Fragrance Journal*, 9: 347-352.
- Omidbaigi, R. and Rezaei Nejad, A., 1997. The influence of nitrogen- fertilizer and harvest time on the productivity of *Thymus vulgaris* L. *International Journal of Horticultural Science*, 2: 43-46.
- Omidbaigi, R., Sefidkon, F. and Hejazi, M., 2005. Essential oil composition of *Thymus × citriodorus* L. cultivated in Iran. *Flavour and Fragrance Journal*, 20: 237-238.
- Özguven, M. and Tansi, S., 1998. Drug Yield and Essential Oil of *Thymus vulgaris* L. as Influenced by Ecological and Ontogenetical Variation. *Journal of Agriculture and Forestry*. 22: 537-542.
- Sacchetti, G., Maietti, S., Muzzoli, M., Scaglianti, M., Manfredini, S., Radice, M. and Bruni, R., 2005. Comparative evaluation of 11 essential oils of different origin as functional antioxidants, antiradicals and antimicrobials in foods. *Food Chemistry*, 91: 621-632.
- Senatore, F., 1996. Influence of harvesting time on yield and composition of the essential oil of a thyme (*Thymus pulegioides* L.) growing wild in campania (southern Italy). *Journal of Agriculture Food Chemistry*, 44: 1327-1332.
- Stahl-Biskup, E. and Holthuijzen, J., 1995. Essential oil and glycosidically bound volatiles of lemon-scented Thyme, *Thymus × citriodorus* (Pers.) Schreb. *Flavour and Fragrance Journal*, 10: 225-229.
- Pharmacology and Experimental Therapeutics, 298(1): 197-200.
- Fisher, B., 1981. Lemon-scented herbs mimic the real thing. *New York Times*, 12 Apr., pp: A.46.
- Györgyi, H., Laszlo G.S., Eva, H., Botz, L. and Eva, L., 2004. Characterization and TLC-bioautographic detection of essential oils from some *Thymus* taxa, Determination of the activity of the oils and their components against plant pathogenic bacteria. *Journal of Planar Chromatography, Modern TLC*, 17: 300-304
- Györgyi, H., Laszlo G.S., Eva, H. and Eva, L., 2006. Essential oil composition of three cultivated *Thymus* chemotypes from Hungary. *Journal of Essential Oil Research*, 18: 315-317.
- Hillier, M., 1996. *Herb Garden*. Dorling-Kindersley, London, 119p.
- Horvath, G., Botz, L., Emberokovics, L., Kocsls, B. and Szabo, G., 2004. Antimicrobial natural products and antibiotics detected by direct bioautography using plant pathogenic bacteria. *Acta Botanica Hungarica*, 46(1-2): 153-165.
- Loziene, K. and Vaiciuniene, J., 2002. Chemical composition of the essential oil of an interspecific hybrid of Thyme (*Thymus × oblongifolius*) growing wild in Lithuania. *Journal of Essential oil Research*, 14: 308-311.
- Maksimović, Z., Milenković, M., Vučićević, D. and Ristić, M., 2008. Chemical composition and antimicrobial activity of *Thymus pannonicus* All. (Lamiaceae) essential oil. *Central European Journal of Biology*, 3(2): 149-154.



## Harvest time affect on the herb yield and essential oil content of lemon thyme (*Thymus × citriodorus* (Pers.) Schreb)

R. Omidbaigi<sup>1\*</sup>, F. Fattahi<sup>2</sup>, F. Fattahi<sup>3</sup> and Gh. Karimzadeh<sup>4</sup>

1\*- Corresponding author, Department of Horticulture, College of Agriculture, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran  
E-mail: romidbaigi@yahoo.com.

2- PhD student, Department of Horticulture, College of Agriculture, Tarbiat Modarres University

3- Medical faculty, Tehran Azad University, Tehran, Iran

3- Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

4- Department of Agronomy and Plant Breeding, College of Agriculture, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran

Received: June 2008

Revised: January 2010

Accepted: March 2010

### Abstract

Lemon thyme (*Thymus × citriodorus* (Pers.) Schreb) is a perennial sub shrub medicinal plant belonging to the Lamiaceae (Labiatae) family. This plant is a hybrid between *Thymus vulgaris* and *Thymus pulegioides*. It has been used as a diaphoretic and for bronchitis. The oil has been found to possess antimicrobial and antifungal activity. This study aims to determine the best harvest time of Lemon Thyme (*Thymus × citriodorus*) for maximum herbal yield and quantity of essential oil. This research was done at the Botanical Garden of Zardband Company located in the northern Tehran, Iran. Aerial parts of 4-year-old plants were harvested from 10 centimeters of land at 4 stages including: before flowering, beginning of flowering, full flowering and fruit set in the beginning of June to the end of July and then were air dried in the shade. Harvest time had a significant effect on fresh and dry weight of aerial parts in 0.1% probability level. According to the results maximum amount of fresh and dry weight of aerial parts of *T × citriodorus* plant were obtained from full flowering and fruit set stages. Based on the results harvest time had no significant effect on the essential oil of *T × citriodorus*. Although the highest essential oil content (2.21%) was extracted at beginning of flowering stage but there was no significant difference among different phonological stages. In conclusion, more suitable time for harvesting of *T × citriodorus* to achieve the maximum yield of essential oil production is at fruit set stage.

**Key words:** *Thymus × citriodorus*, Lamiaceae, harvest time, essential oil quantity, geraniol, geraniol.