

اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد بذر و اسانس گیاه دارویی کاکوتی چند ساله

افسانه امین غفوری^۱، علیرضا کوچکی^۲، محمد خیرخواه^۳، سرور خرم دل^۴ و عاطفه قلی‌زادگان احسان آباد^{۵*}

۱، ۲، ۴ و ۵ - به ترتیب دانش آموخته دکتری، استاد، استادیار و دانشجوی کارشناسی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی

مشهد ۳ - استادیار مجتمع آموزش عالی شیروان

* نویسنده مسئول: at.gholizadegan@stu.um.ac.ir

چکیده

به منظور مطالعه عملکرد بذر و اسانس گیاه دارویی کاکوتی چندساله در واکنش به تاریخ کاشت و تراکم بوته، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در دو سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ و ۹۲-۱۳۹۱ اجرا شد. فاکتورهای مورد مطالعه شامل سه تراکم بوته (۶، ۸ و ۱۰ بوته در متر مربع) و چهار تاریخ کاشت شامل (اول مهر، اول آبان، اول آذر و اول فروردین سال اول آزمایش) بود. نتایج نشان داد که تاریخ کاشت و تراکم بوته تأثیر معنی‌داری (p < ۰/۰۱) روی وزن خشک اندام‌های هوایی و عملکرد بذر در سال اول داشتند، اما در سال دوم و در هر دو چین، خصوصیات مورد بررسی معنی‌دار نبود. بالاترین وزن خشک اندام‌های هوایی در سال اول برای تاریخ کاشت آذر با ۱۴۴۲/۴۲ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. اثر متقابل تاریخ کاشت و تراکم بوته بر خصوصیات مورد مطالعه در سال اول معنی‌دار (p < ۰/۰۵) بود. بیشترین عملکرد بذر در سال اول آزمایش در تاریخ کشت آذر با تراکم ۱۰ بوته در متر مربع (۲۶۱/۹۸ کیلوگرم در هکتار) و کمترین میزان این صفت برای تاریخ کاشت فروردین و تراکم ۶ بوته در متر مربع (۴۲/۶۴ کیلوگرم در هکتار) حاصل گردید.

کلمات کلیدی: درصد اسانس، دوره رشد، عملکرد بذر، وزن خشک اندام‌های هوایی

مقدمه

خانواده نعناعیان با ۲۳۶ جنس و ۶۹۰۰ تا ۷۲۰۰ گونه در جهان از ناحیه مدیترانه و شرق آسیا تا آسیای مرکزی پراکنش دارد و جنس کاکوتی از جمله گیاهان این خانواده بوده که در حدود ۲۵ تا ۳۰ گونه دارد و تنها دو گونه با نام‌های کاکوتی کوهی چندساله (*Z. clinopodioides* Lam.) و گونه یکساله (*Z. tenuior*) شناسایی شده از آن در بازار ایران وجود دارد (جم‌زاد، ۱۳۸۸). امروزه مصرف کاکوتی از یک داروی سنتی به فرآورده‌های صنعتی گسترش یافته است که این تحول در مصرف، فشار بر عرصه‌های طبیعی جهت برداشت این گونه‌های ارزشمند را تشدید نموده است (Craker & Gardner, 2006). بنابراین، با اهلی‌سازی و تعیین شرایط مطلوب زراعی برای رشد این گونه‌های حاشیه‌ای از قبیل تاریخ کاشت و تراکم گیاهی می‌توان با تولید انبوه این گیاهان در عرصه‌های زراعی فشار برداشت از زیستگاه‌های طبیعی برای این گونه‌های در معرض انقراض را کاهش داد و موجب تضمین خسارت کمتر به زیستگاه‌های طبیعی شد. تعیین تاریخ کاشت و تراکم گیاهی به منظور استقرار خوب گیاه در مزرعه از اولویت بالایی برخوردار است. کازرانی و همکاران (۲۰۰۵) اعلام کردند که تاثیر تاریخ‌های مختلف کاشت بر ارتفاع ساقه، وزن هزار دانه و عملکرد بذر گیاه رازیانه (*Foeniculum vulgare*) معنی‌دار بود. تراکم یکی از عوامل مهم در تعیین عملکرد گیاهان محسوب می‌شود. در همین راستا نتایج برخی بررسی‌ها نشان داد که افزایش تراکم شوید (*Anethum graveolens* L.) باعث کاهش تخصیص مواد فتوسنتزی به برگ‌ها و افزایش به ساقه شد (Nancy et al., 2007). کوچکی و همکاران (۲۰۰۴) با مقایسه تأثیر تراکم گیاه بر زیست توده تولیدی آویشن شیرازی (*Zataria multiflora* L.) و زوفا (*Hyssopus officinalis* L.) گزارش

کردند که در سال اول بالاترین عملکرد اسانس در کمترین تراکم (۶/۶ بوته در متر مربع) بدست آمد. بدین ترتیب، با توجه به اهمیت گیاهان دارویی، این آزمایش با هدف تعیین مناسب‌ترین تراکم گیاهی و امکان کاشت پاییزه کاکوتی به صورت کاشت مستقیم بذر به منظور افزایش طول دوره رشد در شرایط آب و هوایی مشهد اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در دو سال زراعی ۹۱-۱۳۹۰ و ۹۲-۱۳۹۱ به اجرا در آمد. آزمایش بصورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. سه تراکم ۶، ۸ و ۱۰ بوته در متر مربع و چهار تاریخ کاشت شامل اول مهر، اول آبان، اول آذر و اول فروردین در سال اول اجرای آزمایش به عنوان فاکتور مدنظر قرار گرفتند. فواصل روی ردیف بوته‌ها در تراکم ۶، ۸ و ۱۰ بوته در متر مربع به ترتیب ۳۰، ۲۵ و ۲۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. ابعاد کرت‌ها ۲×۲ متر بود. فاصله بین ردیف‌ها و کرت‌ها نیز ۵۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. عملیات کاشت به صورت کاشت مستقیم بذر روی چهار ردیف به صورت جوی و پشته‌ای با دست انجام شد. بلافاصله پس از کاشت، جوی‌ها روزانه تا یک هفته با دقت آبیاری شدند تا بذور به طور یکنواخت سبز گردند. روش آبیاری مورد استفاده نشتی و جوی و پشته‌ای با استفاده از سیفون بود. در مرحله ۴-۳ برگی پس از اطمینان از سبز شدن و استقرار، تنک شدند. کنترل علف‌های هرز از طریق وجین دستی پس از هر نوبت آبیاری انجام شد. بمنظور تعیین عملکرد بذر، نمونه‌برداری در هر چین در زمان رسیدگی کامل بوته‌ها انجام شد. بدین منظور، تمامی گیاهان موجود در هر کرت (در سطح چهار متر مربع) با استفاده از داس برداشت و نمونه‌ها بعد از انتقال به آزمایشگاه، هوا خشک شده و وزن کل بذر اندازه‌گیری شد. به منظور حفظ کمیت و کیفیت اسانس، اندام‌های هوایی در دمای اتاق و در سایه خشک شدند. به منظور استخراج اسانس (۱۰۰ گرم اندام هوایی خشک شده)، از روش تقطیر با بخار توسط دستگاه کلونجر استفاده شد. قابل ذکر است که در سال اول تنها یک چین و در سال دوم دو چین از بوته‌ها برداشت شد. داده‌های آزمایش با استفاده از نرم افزار SAS 9.1 به صورت مرکب مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. جهت مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن و در سطح احتمال پنج درصد استفاده شد. رسم نمودارها توسط نرم افزار Excel انجام شد.

نتایج و بحث

وزن خشک اندام‌های هوایی کاکوتی چندساله در سال اول به طور معنی‌داری تحت تأثیر تاریخ کاشت و تراکم قرار گرفت (p < ۰/۰۱)، ولی در سال دوم و هر دو چین این صفت تحت تأثیر تراکم و تاریخ کاشت قرار نگرفت. بیشترین و کمترین وزن خشک اندام‌های هوایی در سال اول به ترتیب در تاریخ کاشت‌های آذر و فروردین با ۱۴۴۲/۴۲ و ۴۰۸/۸۸ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. تاریخ کاشت آذر نسبت به فروردین ماه باعث افزایش ۲۵۰ درصدی وزن خشک اندام هوایی گردید. بنظر می‌رسد دوره رشد طولانی‌تر و مناسب‌تر بودن شرایط رشدی گیاه به ویژه محتوی رطوبتی خاک در کاشت زود هنگام باعث بهبود رشد بوته‌ها در این تاریخ کاشت شده است. این امر با نتایج مطالعات رویشگاهی خیرخواه (۱۳۹۳) که بیانگر رشد مطلوب‌تر این گونه دارویی در شیب‌های شمالی و با درجه حرارت کمتر در استان خراسان شمالی می‌باشد، مطابقت دارد. در سال اول با افزایش تراکم گیاهی از ۶ به ۱۰ بوته در متر مربع وزن خشک اندام‌های هوایی افزایش یافت. نتایج کوچکی و همکاران (۲۰۰۸) نشان داد که زیست توده اندام‌های هوایی آویشن شیرازی در سال اول به طور معنی‌داری تحت تأثیر تراکم بوته قرار گرفت؛ به طوری که بیشترین زیست توده برای بالاترین تراکم گیاهی (۱۰ بوته در متر مربع) مشاهده شد. در سال دوم، اگر چه تراکم تأثیر معنی‌داری بر وزن خشک اندام هوایی نداشت، ولی با افزایش تراکم بوته وزن خشک اندام‌های هوایی کاهش یافت؛ بطوری که با افزایش تراکم از ۶ به ۱۰ بوته در متر مربع، وزن خشک اندام هوایی در چین اول و دوم به ترتیب ۵۸ و ۶۳ درصد کاهش نشان داد. نتایج مطالعات

مختلف اکبری‌نیا و همکاران (۲۰۰۶)، الگندی (۲۰۱۱) و نقدی‌بادی و همکاران (۲۰۰۲) روی تعدادی از گونه‌های دارویی مؤید این مطلب است که افزایش تراکم به ترتیب باعث کاهش عملکرد ماده خشک گشنیز (*Coriandrum sativum*)، ریحان و آویشن گردید. اثر متقابل تاریخ کاشت و تراکم بر وزن خشک اندام‌های هوایی کاکوتی چند ساله در سال اول معنی‌دار (۰/۰۱ p) بود. بیشترین وزن خشک اندام هوایی در تاریخ کاشت آذر و تراکم ۱۰ بوته در متر مربع با ۲۰۰۴/۵ کیلوگرم در هکتار و کمترین میزان این صفت برای تاریخ کاشت فروردین و تراکم ۶ بوته در متر مربع با ۲۸۰/۹ کیلوگرم در هکتار مشاهده شد (شکل ۱ الف).



شکل ۱- الف) اثر متقابل تاریخ کاشت و تراکم بوته بر عملکرد (الف) بذر و (ب) زیست توده کاکوتی چندساله در سال اول

اگرچه در سال اول عملکرد بذر کاکوتی تحت تأثیر تاریخ کاشت و تراکم بوته قرار گرفت، ولی در هر دو چین در سال دوم تاریخ کاشت و تراکم بوته اثر معنی‌داری بر این صفت نداشتند. با این وجود، تاریخ کاشت آذر ماه با توجه به استقرار بهتر و رشد رویشی بیشتر بوته‌ها در شرایط مساعدتر آب و هوایی برای کاکوتی و همچنین مقاومت بیشتر این گیاه نسبت به سرمای زمستان تحت تأثیر وجود برف روی بوته‌ها، مناسبترین تاریخ کاشت بود و در هر دو سال و طی چین‌های مختلف موجب تولید بالاترین عملکرد بذر گردید بالاترین میزان عملکرد بذر در سال اول برابر با ۲۲۴/۰۴ کیلوگرم در هکتار و در سال دوم چین‌های اول با ۱۸۳/۳۱ کیلوگرم در هکتار و چین دوم با ۱۵۸/۱۰ کیلوگرم در هکتار برای تاریخ کاشت آذر مشاهده گردید. عملکرد بذر در تاریخ کاشت آذر، ۶۳ درصد بیشتر از تاریخ فروردین بود که علت این امر علاوه بر وجود شرایط محیطی مناسب‌تر به ویژه درجه حرارت و فراهمی مداوم‌تر رطوبت خاک برای جوانه‌زنی، سبز شدن و استقرار گیاهچه‌ها، استفاده بهتر گیاه از منابع محیطی موجود به دلیل داشتن فرصت زمانی کافی می‌باشد. گزارش خورشیدی و همکاران (۲۰۰۹) مبنی بر برتری عملکرد بذر گیاه دارویی آنیسون در تاریخ کاشت‌های پاییزه نسبت به بهاره، نتایج حاصله در مورد کاکوتی را نیز تایید می‌کند. بالاترین عملکرد بذر در سال اول در تاریخ کاشت آذر و آبان و تراکم ۱۰ بوته در متر مربع با ۲۶۱/۹۸ کیلوگرم در هکتار بود و کمترین میزان این صفت برای تاریخ کاشت فروردین و تراکم ۶ بوته در متر مربع با ۴۲/۶۴ کیلوگرم در هکتار مشاهده گردید (شکل ۱- ب).

نتیجه‌گیری نهایی

نتایج این آزمایش نشان داد که تاریخ کاشت و تراکم بوته به طور معنی‌داری رشد و عملکرد کاکوتی چندساله را تحت تأثیر قرار داد. کاشت زودهنگام به دلیل مزایای کشت زودتر که شامل طولانی‌تر بودن فصل رشد، محتوی رطوبتی بیشتر خاک، استقرار گیاه بخوبی انجام می‌گیرد بر کاشت دیرهنگام ارجحیت دارد. همچنین تراکم ۸ بوته در متر مربع به عنوان تراکم مطلوب انتخاب گردید.

منابع

- ۱- جمزاد، ز. ۱۳۸۸. آویشن ها و مرزه های ایران. انتشارات دانشگاه تهران. موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور.
- ۲- خیرخواه، م.، کوچکی، ع.، رضوانی مقدم، پ.، و نصیری محلاتی، م. ۱۳۹۲. تعیین دماهای کاردینال جوانه زنی گیاه دارویی کاکوتی چندساله (*Ziziphora clinopodioides* Lam.). نشریه پژوهشهای زراعی ایران، ۱۱(۴): ۵۵۰-۵۴۳.
- 3- Akbariana, A., Daneshian, J. and Mohammdbiegi, F. 2006. Effect of nitrogen fertilizer and plant density on seed yield, essential oil and oil content of *Coriandrum sativum* L. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plant Researches. 22(4): 410-419.
- 4- Craker, L.L. and Gardner, Z. 2006. Trends in medicinal plant production. 1 International Symposium on Chamomile Research, Development and Production. Presov, Slovakia. Pp 80.
- 5- El-Gendy, S.A., Hosni, A.M., Ahmed, S.S., Omer, E.A. and Reham, M.S. 2001. Variation in herbage yield and oil composition of Sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) Journal of Agricultural Science. 9: 915- 933.
- 6- Kazerani, N., Sa'dabadi, L., Saedi Naeni, F. and Dashti, P. 2005. Effect of sowing date and method on yield and yield components of fennel in Boushehr, Iran. Proceedings of National Conference of Medicinal Herbs Sustainable Development, p. 353.
- 7- Khorshidi, J., Fakhr Tabatabaei, M., Omidbaigi, R. and Sefidkon, F. 2009. Effect of densities of planting on yield and essential oil components of (*Pimpinella affinis*). Journal of Agricultural Science. 1(1): 152-157.
- 8- Koocheki, A., Nassiri-Mahallati, M. and Azizi, G. 2008. Effect of drought, and salinity, and defoliation on growth characteristics of some medicinal plants of Iran. Journal of herbs, Spices and Medicinal Plants. 14(1): 53-37.
- 9- Koocheki, A.R., Nassiri Mahallati, M. and Azizi, G. 2004. The effects of water stress and defoliation on some quantitative traits of *Zataria multiflora*, *Ziziphora clinopodioides*, *Thymus vulgaris* and *Teucrium polium*. Iranian Journal of Field Crop Research. 1(2): 89-105.
- 10- Naghdibadi, H., Yazdani, D., Nazari, F. and Mohammadali, S. 2002. Effect of different densities of planting on essential oil component of *Thymus vulgaris*. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plant Researches. 1: 51-57.
- 11- Nancy, W., Callan, A., Duane, L., Johnson, B., Malvern, P., Westcott, A. and Leon, E. 2007. Herb and oil composition of dill (*Anethum graveolens* L.) effects of crop maturity and plant density. Industrial Crops and Products. 25: 282-287.

Effects of sowing date and plant density on seed and essential oil yield of ziziphora (*Clinopodioides* Lam.)

A. Amin Gafari¹, A. Koocheki², M. Kheirkhah³, S. Khorramdel⁴ and A. Gholizadegan Ehsan Abad^{5*}

1, 2, 4 and 5- PhD, Professor, Assistant Professor and BS Student in College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, respectively. 3- Assistant Professor in Shirvan Higher Education Center

*Corresponding author: at.gholizadegan@stu.um.ac.ir

Abstract

In order to study the effects of plant density and sowing date on seed and essential oil of ziziphora (*Ziziphora clinopodioides* Lam.), an experiment was conducted as factorial arrangement based on a randomized complete block design with three replications at the Agricultural Research Station, Ferdowsi University of Mashhad, during two growing seasons of 2011-2012 and 2012-2013. Factors were three plant densities (6, 8, and 10 plants.m⁻²) and four sowing dates (23 September, 23 October, 22 November and 20 March). The results showed that the effects of plant density and sowing date were significant (p 0.05) on shoot dry weight and seed yield in the first yield, but it had not significant effect on the second year and for two cuttings. The highest dry weight of shoots was observed at the first year for 22 November with 1442.42 kg.ha⁻¹. The interaction effect between sowing date and plant density was significant (p 0.05) on studied traits at the first yield. The maximum seed yield in the first year were obtained in 22 November+10 plants.m⁻² (261.98 kg.ha⁻¹) and the lowest was for 20 March+6 plants.m⁻² (42.64 kg.ha⁻¹).

Key words: Biomass dry weight, Essential oil content, Growth period, Seed yield