فصلنامهٔ پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۲۱ شمارهٔ ۱، صفحهٔ ۱۲۳-۱۲۹، (۱۳۸٤)

تأثیر نحوه مصرف کود نیتروژنی بر کارآیی انرژی تولید در گیاه دارویی ملیس (*Melissa officinalis*)

ابراهیم شریفی عاشورآبادی[۱]، محمد حسین لباسچی[۱]، ابوالقاسم متین[۱]، بهلول عباس‌زاده[۲] و کامبیز علیزاده انارکی[۱]

چکیده

به منظور بررسی کارآیی انرژی تولید در اکوسیستم‌های زراعی، این تحقیق در سال ۱۳۸۳ در مجتمع تحقیقاتی البرز کرج به اجرا در آمد. در این آزمایش از گیاه دارویی بادرنجبویه (*Melissa officinalis*) که در سال ۱۳۸۱ استقرار یافته و کف بر شده بود استفاده گردید. تیمارهای مورد بررسی شامل کاربرد ۸۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به فرم اوره و به صورت مصرف در خاک و همچنین به‌صورت محلول پاشی دو درصدی بر اندام هوایی گیاه در مقایسه با تیمار شاهد بود که در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۳ تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. در هر دو روش، هنگامی که ارتفاع گیاه به حدود ۱۰ سانتیمتری رسید, اولین تقسیط و ۳۰ روز بعد دومین تقسیط به گیاه داده شد. برداشت گیاه قبل از گلدهی انجام شد. به منظور بررسی کارآیی انرژی تولید در دو روش فوق, نرم افزار کامپیوتری ویژه‌ای که طراحی و برنامه نویسی شده بود مورد استفاده قرار گرفت. نتایج بدست آمده از تجزیه واریانس نشان داد که روشهای تغذیه گیاه بر کارآیی انرژی تولید, در سطح پنج درصد معنی‌دار بود. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که کارآیی انرژی در روش محلول پاشی معادل ۲/۱٤ بود که نسبت به سایر روشها اختلاف معنی‌داری داشت و ضمن افزایش عملکرد، موجب کاهش مصرف نهاده پر انرژی مانند کود شیمیایی نیتروژنی گردید که در نهایت افزایش کارآیی انرژی تولید را در گیاه دارویی ملیس به دنبال داشت. با توجه به نتایج آزمایش، روش محلول پاشی را می‌توان گامی مناسب به منظور کاهش مصرف کود، حفظ محیط زیست، اقتصادی نمودن فرآیند تولید و در نهایت یکی از روشهای دستیابی به اهداف کشاورزی پایدار معرفی نمود.

واژه‌های کلیدی: اکوسیستم‌های زراعی، کارآیی انرژی، زراعت ارگانیک، کشاورزی کم نهاده, کشاورزی پایدار، کود شیمیایی، گیاهان دارویی، ملیس

۱- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع, ص. پ ۱۱٦- ۱۳۱۸۵.
E-mail: Esharifi@rifr-ac.ir
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.

مقدمه

اکوسیستم‌های زراعی وابسته به دو نهاده متفاوت از انرژی, یعنی انرژی اکولوژیکی و زراعی است. منبع انرژی اکولوژیکی شامل انرژی خورشیدی بوده و منشاء انرژی زراعی معمولاً به صورت بیولوژیکی و صنعتی می‌باشد (کوچکی، ۱۳۷۳). در این رابطه سیستم‌های کشاورزی پایدار سیستم‌هایی هستند که برای تولید بیشتر در یک مدت زمان طولانی به نهاده‌های کم انرژی و مقادیر کمتری از مواد شیمیایی اتکا داشته باشند. طبق گزارش Pimental و همکاران (۱۹۸۳) مقدار قابل توجهی از انرژی مورد استفاده در سیستم‌های کشاورزی مربوط به کودهای شیمیایی است. یافته‌های Clements و همکاران (۱۹۹۵) نیز مؤید این مطلب است. بنابراین کاهش منطقی نهاده‌های مصرفی موجب افزایش کارآیی انرژی در یک سیستم زراعی خواهد شد. در یک سیستم زراعی, علاوه بر کاهش نهاده‌ها و انرژی تزریقی, از طریق افزایش عملکرد نیز می‌توان کارآیی انرژی را افزایش داد. هر کدام از موارد فوق می‌تواند نقش تعیین کننده‌ای را در بهره‌وری یک سیستم زراعی داشته باشد.

در رابطه با افزایش کارآیی انرژی در سیستم‌های زراعی ارگانیک، پژوهشگرانی چون Ents و همکاران (۲۰۰۲)، Martin و همکاران (۲۰۰۲)، Mendosa (۲۰۰۲)، Pimental (۱۹۹۳), Peterson و همکاران (۱۹۸۹)، Achrock و همکاران (۱۹۸۵), Pimental و همکاران (۱۹۸۳), شریفی عاشورآبادی و همکاران (۱۳۸۱), شریفی عاشورآبادی و همکاران (۱۳۷۹), زارع فیض‌آبادی (۱۳۷۷) و کوچکی و حسینی (۱۳٦۸) گزارشهای مشابهی ارائه کرده‌اند.

مواد و روشها

این تحقیق در سال ۱۳۸۳ در مجتمع تحقیقاتی البرز کرج به اجرا در آمد. در این آزمایش از گیاه دارویی بادرنجبویه (*Melissa officinalis*) که در سال ۱۳۸۱ استقرار یافته و و در اواخر ۱۳۸۲ کف بر شده بود استفاده گردید. تیمارهای مورد بررسی شامل کاربرد ۸۰ کیلوگرم نیتروژن خالص در هکتار به فرم اوره و به‌صورت مصرف در خاک و همچنین به‌صورت محلول پاشی دو درصدی بر اندام هوایی گیاه در مقایسه با تیمار شاهد بود که در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با ۳ تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. در هر دو روش، پس از اینکه ارتفاع گیاه به حدود ۱۰ سانتیمتری رسید، اولین تقسیط و ۳۰ روز بعد دومین تقسیط به گیاه داده شد. هر هفت روز نسبت به آبیاری به روش کرتی اقدام شد و پس از کاربرد کود مصرفی نیز بلافاصله آبیاری صورت گرفت. برداشت سرشاخه های گیاه قبل از گلدهی و به وسیله دست انجام شد. هنگام برداشت دو خط از طرفین و یک متر از ابتدا و انتهای هر کرت به عنوان حاشیه در نظر گرفته شده و باقیمانده کرت برداشت گردید. سرشاخه‌های گیاه در سایه و مجاور باد خشک شد و نمونه‌ای از آن به منظور تعیین ماده خشک به مدت ٤٨ ساعت در آون ۷۰ درجه سانتیگراد قرار گرفت. میزان انرژی موجود در اندام هوایی گیاه ملیس نیز به وسیله بمب کالیمتر[1] بدست آمد. به منظور بررسی کارآیی انرژی تولید از نرم‌افزار کامپیوتری ویژه‌ای که توسط شریفی عاشورآبادی (۱۳۷۷) طراحی و برنامه نویسی شده بود استفاده گردید. در این بسته نرم‌افزاری, فهرست عملیات انجام شده و نهاده‌های مصرفی در هر روش, به عنوان اطلاعات ورودی محسوب شد و بر مبنای ضرایب موجود، به واحد کیلو کالری در هکتار تبدیل و بعد تجمیع گردید. با توجه به عملکرد محصول و ضرایب تبدیل آن به واحد کیلو کالری, انرژی دریافت شده نیز محاسبه و در نهایت نسبت انرژی خروجی به ورودی و یا کارآیی انرژی در هر کدام از روشها تعیین گردید.

نتایج

طبق نتایج حاصل از تجزیه واریانس، نحوه مصرف کود نیتروژنی بر کارآیی انرژی تولید، در سطح پنج درصد معنی‌دار بود (جدول شمارهٔ ۱).

جدول شمارهٔ ۱– تجزیه واریانس تأثیر نحوه مصرف کود نیتروژنی بر انرژی خروجی و کارآیی انرژی تولید در گیاه دارویی ملیس

		میانگین مربعات	
منابع تغییرات	درجات آزادی	انرژی خروجی	کارآیی انرژی
تکرار	۲	٤,۸۱۳۲۸×۱۰۱۳	۰/۱٦۰۳۱۱۱۱
روش مصرف کود نیتروژنی	۲	۲,٤۱٤۰۸×۱۰۱۳*	۰/٤۱۸۸٤٤٤*
خطا	٤	٥,٥۸۷۰۱×۱۰۱۲	۰/۳۱٤۳۱۱۱۱
کل	۸		

*- اختلاف معنی‌دار در سطح پنج درصد،**- اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد

در میان روشهای مورد بررسی، بیشترین مصرف انرژی مربوط به استفاده از نیتروژن جامد در خاک بود که برابر ۸۱۰۷۷٤۰ کیلو کالری در هکتار برآورد گردید. در این روش، میزان انرژی خروجی حاصل از عملکرد اندام هوایی گیاه برابر با ۱۱٦۲۲۹٤٦ کیلو کالری در هکتار بود که نسبت به روش محلول پاشی اختلاف معنی‌داری نداشت. مقایسه میانگین تیمارها نشان داد که کارآیی انرژی تولید در روش مصرف نیتروژن جامد برابر ۱/٤۲ و در روش محلول پاشی معادل ۲/۱٤ بود که روش محلول پاشی نسبت به سایر روشها افزایش معنی‌داری نشان داد (جدول شمارهٔ ۲).

جدول شمارهٔ ۲- مقایسه میانگین نحوه مصرف کود نیتروژنی بر انرژی خروجی و کارآیی انرژی تولید در گیاه دارویی ملیس به روشLSD

تیمار	انرژی ورودی (کیلو کالری در هکتار)	انرژی خروجی (کیلو کالری در هکتار)	کارآیی انرژی
اوره به فرم جامد	۸۱۰۷۷٤۰	۱۱٦۲۲۹٤٦a	۱/٤۲b
اوره به فرم محلول	٥۲۸۷۸۸۲	۱۱۳۰۳٥۲۸a	۲/۱٤a
شاهد	۳۳٥٦۸۱۰	٦٥٥۷٦۹۸b	۱/۹٥ab

حروف مشابه در هر ستون بیانگر عدم وجود اختلاف معنی‌دار است.

بحث

طبق نتایج بدست آمده مشخص گردید که در روش محلول پاشی, ضمن افزایش عملکرد و انرژی خروجی، به علت کاهش مصرف کود شیمیایی, میزان مصرف انرژی ورودی نیز کاهش داشت. هر کدام از عوامل فوق می تواند باعث افزایش کارآیی انرژی در یک سیستم زراعی باشد(Achrock و همکاران، ۱۹۸۵ و کوچکی و حسینی، ۱۳٦۸). در این رابطه Pimental و همکاران (۱۹۸۳) گزارش نمودند که مقدار قابل توجهی از انرژی مورد استفاده در سیستم‌های کشاورزی، مربوط به کودهای شیمیایی است. همچنین Clements و همکاران (۱۹۹۵) اظهار داشتند که میزان انرژی که از طریق مصرف کود در یک اکوسیستم زراعی با نهاده کم تزریق می‌شود ۲٦ تا ۵۰ درصد نسبت به سیستم‌های زراعی پر نهاده کمتر است. Nguyan و Haynes (۱۹۹۵)، با مقایسه سیستم‌های زراعی رایج و ارگانیک ملاحظه کردند که با توجه به عملکرد بیشتر در سیستم‌های رایج، کارآیی انرژی در سیستم ارگانیک بیشتر است. البته کاهش و یا افزایش کارآیی انرژی بستگی زیادی به واکنش عملکرد گیاه نسبت به کاهش نهاده ورودی دارد. طبق گزارش شریفی عاشورآبادی و همکاران (۱۳۸۱)، استفاده از کودهای شیمیایی نیتروژن، فسفر و پتاسیم، در مقادیر بالا، موجب افزایش عملکرد در بذر گیاه دارویی رازیانه شد، ولی کارآیی انرژی کاهش یافت. به بیان دیگر، افزایش عملکرد بذر نسبت به مصرف بالای کودهای شیمیایی تأثیر مثبتی بر کارآیی انرژی نداشت. در رابطه با افزایش کارآیی انرژی در سیستم‌های زراعی ارگانیک، پژوهشگرانی چون Ents و همکاران (۲۰۰۲)، Martin و همکاران (۲۰۰۲)، Mendosa (۲۰۰۲)، Peterson و همکاران (۱۹۸۹)، Pimental (۱۹۹۳), Pimental و همکاران (۱۹۸۳), زارع فیض‌آبادی (۱۳۷۷) و شریفی عاشورآبادی (۱۳۷۹) گزارشهای مشابهی ارائه کرده‌اند. با توجه به مطالب فوق، می‌توان روش محلول پاشی را گامی مناسب به منظور کاهش مصرف کود، حفظ محیط زیست، اقتصادی نمودن فرآیند تولید و در نهایت یکی از روشهای دستیابی به اهداف کشاورزی پایدار معرفی نمود.

پاورقی

- میزان انرژی در هر گرم از اندام هوایی گیاه ملیس برابر ٤١٣٠/٣ کیلو کالری تعیین شد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از راهنماییهای استادان ارجمند آقایان دکتر علیرضا کوچکی، دکتر امیر قلاوند و همچنین همکاران محترم موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع مورد استفاده

- زارع فیض‌آبادی, ا.، ۱۳۷۷. بررسی کارآیی انرژی و بازده اقتصادی نظامهای زراعی متداول و اکولوژیک در تناوبهای مختلف با گندم. پایان نامه دورهٔ دکتری، دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۸۰ ص.
- شریفی عاشورآبادی, ا.، محاسبه کارآیی انرژی تزریقی در اکوسیستم‌های زراعی, پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران, ۱۳-۹ شهریور, کرج- ایران.
- شریفی عاشور آبادی, ا., نورمحمدی, ق., قلاوند, ا., متین, ا. و امین, غ.، ۱۳۷۹. بررسی تأثیر روشهای حاصلخیزی خاک بر روند تولید و کارآیی انرژی در اکوسیستم‌های زراعی. ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات, ۱۳-۱٦ شهریور, مازندران-ایران.
- شریفی عاشور آبادی, ا., نورمحمدی, ق., متین, ا.، قلاوند, ا., و لباسچی. م. ح.، ۱۳۸۱. مقایسه کارآیی انرژی مصرفی در روشهای مختلف حاصلخیزی (شیمیایی، تلفیقی و ارگانیک) خاک. فصلنامه پژوهش و سازندگی. جلد ۱۵ شمارهٔ ٥٦ و ٥٧: ۹۱-۹۷.

- کوچکی، ع. و حسینی، م.، ۱۳٦۸. سیر انرژی در اکوسیستم های کشاورزی. انتشارات جاوید. ۳۲۸ ص.
- کوچکی, ع.، ۱۳۷۳. کشاورزی و انرژی, نگرش اکولوژیک. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد, ۲۲۹ ص.
- Achrock, M. D. Krumer, J. K. and Clark, S J. 1985. Fuel requirements for field operation in Kansas. Trans. ASAE, 28: 664-874.
- Clements, D. R., Weise, S. F., Brown, R., Stone house, D. P., Hume, D. J. and Swunten, C.J. 1995. Energy analysis of tillage and herbicide inputs in alternative weed management systems. Agric. Ecosystems Environ., 52: 119 -128.
- Entz, M. H., Schoofs, A., Humble, S. M., Hoeppner, J. Holliday, N. J., Moulin, A. and Bamford, K. C. 2002. Glenlea ong-term crop rotation study: A comparison of organic and conventional systems. 14 th Ifoam organic world congress. Victoria/ Canada. Agu. 2002. Pp 119.
- Martin, R. C., Main, M. H., Fredeen, A. H. and Georgallas, A. 2002. A comparison of organic and conventional systems. 14 th Ifoam organic world congress. Victoria/ Canada. Agu. 2002. Pp 114.
- Mendoza, T. C. 2002.Comparative Productivity, profitability and energy use: Intensity and efficiency of organic, LEISA and conventional rice production in the philippines. 14 th Ifoam organic world congress. Victoria/ Canada. Agu. 2002. Pp 2.
- Nguyan, M. L. and Haynes, R. J. 1995. Energy and Labor efficiency for three pairs of conventional and alternative mixed cropping (pasture – areable) farms in Canterbury, New Zealand. Agric. Ecosystem Environ., 52:163- 173.
- Peterson, T. A. and Varvel, G. E. 1989. Crop yield as effected by rotation. Agro. J., 81: 734 - 738.
- Pimental, D., Bevadi, G. and Fast, S. 1983. Energy efficiency of farming system: Organic and Conventional agriculture. Agric. Ecosystems Environ., 9: 359 - 372.
- Pimental, D. 1993. Economics and energies of organic and conventional farming. J., Agri. Environ. Ethics, 6: 53 - 60

Vol. 21 No. (1), 123-129 (2005)

Effects of nitrogen application methods on energy efficiency of production in Melissa (*Melissa officinalis*)

E. sharifi Ashoorabadi[1], M. H. Lebaschi[1], A. matin[1], B. Abbaszadeh[2] and K. Alizadeh Anaraki[1]

Abstract

To investigation of Eenergy efficiency in agroecosystem, a field experiment was carried out on *Mellisa officinlais* in Alborz research complex in 2004 year. The treatments was 80 $kgha^{-1}$ nitrogen application in soil and spry application (%2 nitrogen) that was compared to the control treatment (no fertilizers) in complete randomize block design with three replication. In both treatments, the first application was conducted when plant high was 10 cm and second application was after 30 days. The harvest carried out before flowering. The energy efficiency was calculated by a software that had been designed.The results showed that, the spry method was significant (a=%5) to others. In comparison of other treatments, the spry application of nitrogen, increased energy efficiency to 2.14. In the spry method, nitrogen fertilizer reduced. Based on the results, low input Agriculture systems could be introduced for sustainable agriculture.

Key words: Agroecosystems, Energy efficiency, organic farming,, Sustainable agriculture, fertilizer, medicinal plants, *Melissa officinalis*

1- Research Institute of Forest and Rangelands Medicinal Plants Research Division. P.O. Box 13185-116 Tehran – Iran. E-mail: Esharifi@rifr-ac.ir
2- Islamic Azad Univ., Karaj Branch.