



برآورد نسبت انرژی ورودی به خروجیو تحلیل هزینه نهاده ها در تولید محصول انگور سلطانی (مطالعه موردی منطقه قوچان)

رجب تندرو^۱، حسن عاقل^۲، اکبر ثنائی مقدم^۱

۱- دانشجویان کارشناسی ارشد مکانیزاسیون کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

۲- استادیار گروه مهندسی ماشینهای کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

rbiglar@yahoo.com

چکیده

سهام انرژی های مستقیم در باغات به علت سطح و درجه مکانیزاسیون پایین، معمولاً کم؛ و سهم انرژی های غیر مستقیم به علت عدم مدیریت صحیح منابع قابل توجه می باشد. در این تحقیق انرژی مستقیم ۱۰ درصد و انرژی غیر مستقیم ۸۰ درصد از کل انرژی را به خود اختصاص داده اند. سهم انرژی کارگری از کل انرژی ورودی ۱/۹۷ درصد بوده که رقم پایینی است ولی سهم آن از کل هزینه های متغیر ۴۵/۵۷ درصد بدست آمد که این عدد نشان دهنده اهمیت نیروی کارگری در بهره وری سرمایه می باشد. در صورت مکانیزه کردن بعضی از عملیات مانند خاک ورزی و کود برداری، شاهد کاهش هزینه های نیروی کارگری خواهیم بود. شاخص های انرژی بدین صورت بدست آمد $EP=0/201(Kg/MJ)$ ، $ER=2/63(\%)$ و $NEG=136681(MJ/Ha)$. افزایش بهره وری انرژی از طریق کاهش انرژی ورودی و افزایش عملکرد امکان پذیر است با توجه به عملکرد نسبتاً مطلوب ۲۰ تن در هکتار، افزایش بهره وری از طریق مدیریت منابع ورودی و کاهش سهم بعضی از نهاده ها از جمله کود ازت و آب امکان پذیر است. در ضمن اینکه با توجه به استفاده بیش از الگوی نیاز، از الودگی محیط زیست هم جلوگیری می شود.

کلمات کلیدی: بیلان انرژی، انگور قوچان، هزینه تولید انگور



مقدمه

قوچان دارای ۵ هزار و ۲۳ هکتار سطح زیر کشت رقم سلطانی می باشد. این محصول در بخش باغات شهرستان از محصولات اصلی می باشد. در نتیجه آگاهی از میزان هر یک از نهاده مصرفی و سهم آن در میزان تولید و هزینه های تولید برای برنامه ریزی و توسعه مکانیزاسیون باغات و متقاعد کردن کشاورزان برای استفاده از روشهای جدید پرورش و مدیریت باغات می تواند مفید واقع گردد.

مواد و روش ها:

در تحقیق حاضر روش تولید انگور سلطانی رادر منطقه اترک ۹ شهرستان قوچان از توابع استان خراسان رضوی، مورد بررسی قرار دادیمتا میزان سهم هر یک از نهادهای مصرفی از نظر مصرف انرژی و هزینه در تولید این رقم مشخص گردد.

اطلاعات بدست آمده از سال زراعی ۸۸-۸۷، از شرکت باغداران شهرستان قوچان و توزیع پرسش نامه بین انگور کارانی که هدف تولید آنها تر فروشی بوده و مصرف جیبرلین داشته اند می باشد. با توجه به ماهیت باغداری و حرفه انگور کاری و عدم اجرای روشهای مکانیزه در آن اکثر کشاورزان منطقه همچنان به روش سنتی کشت کرده و در نتیجه نیاز کارگری در واحد سطح زیادی داشته و میزان مصرف سموم و کود شیمیایی بالاست. کشت انگور در این منطقه به صورت جوی و بسته، پرورش پایه به صورت پا چراغی با ارتفاع متوسط ۱۲۰ سانتیمتر انجام می شود. کود دامی مصرفی بعد از گودبرداری جویه ها با بیل دستی در فصل پاییز با استفاده نیروی کارگری و دام داخل جویها توزیع می شود. هرس درختان با اره و قیچی باغبانی و به وسیله کارگر انجام می گیرد. آب مصرفی در منطقه مورد مطالعه از رودخانه تامین شده و هزینه استحصال و انتقال نلرد. سموم قارچ کشی مورد استفاده حاوی گوگرد بنتونیت است که به صورت پودری و با دست پاشیده می شود، سیستم جمع آوری کاملا دستی می باشد و بعد از جمع آوری در جعبه به بازار عرضه شده و به مصرف تازه خوری می رسد. نتایج پرسشنامه ها نشان داد که متوسط عملکرد در هکتار ۲۰ تن بوده که از متوسط کل شهرستان (۱۵ تن)

کشاورزی یک فرآیند تبدیل انرژی است. در این فرآیند انرژی نوری خورشید، فرآورده های سوخت های فسیلی و الکتریسته، به غذا و ایاف مورد نیاز انسان تبدیل می گردد. تأمین غذا و نیازهای جمعیت روز افزون جامعه بشری نیاز به سرمایه گذاری بیشتری در زمینه انرژی به عنوان یک نهاده داشته است. در گذر زمان کارایی انرژی مصرفی در سیستم های کشاورزی کاهش یافته و کشاورزی اولیه ضمن داشتن پایداری بیشتر نسبت به کشاورزی فشرده و مدرن امروزی، کارایی به مراتب بهتری داشته است (Pimentel, D199). این در حالی است که با توجه به افزایش روز افزون جمعیت، محدودیت در منابع آب و خاک، مکانیزاسیون به معنای خاص و عام آن و با هدف افزایش تولید در واحد سطح یک ضرورت به شمار می رود و ما برای انجام کارهای کشاورزی و مکانیزه کردن آنها مقادیر زیادی انرژی مصرف می شود و هزینه های قابل توجهی را برای تأمین قنرت مورد نیاز در مکانیزاسیون پرداخت می گردد. تفاوت کشاورزی پایدار با کشاورزی فشرده و متداول امروزی این است که در کشاورزی پایدار بر ثبات عملکرد در طولانی مدت با حداقل تأثیر بر محیط تأکید می گردد، در حالی که در کشاورزی فشرده بر اهداف کوتاه مدت و حداکثر عملکرد متکی است. در کشاورزی زیستی تلاش در جهت کاهش یا عدم استفاده از ترکیبات طبیعی یا مصنوعی است که سبب آسیب رسیدن به موجودات سودمند خاک، تحلیل منابع غیر قابل تجدید، به خطر انداختن کیفیت آب و خاک شده و یا با استفاده نامناسب سلامت کشاورزان، جامعه کشاورزی یا مصرف کنندگان راه خطر می اندازند (کوچکی، ع. ۱۳۸۴). با این نگرش تجزیه و تحلیل بنیادی در مورد انرژی و منابع آن در مزارع لازم به نظر می رسد.

انگور یکی از محصولات اصلی در باغبانی ایران است سطح زیر کشت آن در ایران ۳۰۰ هزار هکتار بوده و استانهای فارس، خراسان رضوی و قزوین به ترتیب با ۲۰، ۱۲/۲ و ۱۱/۲ درصد سطح زیر کشت مقام های اول تا سوم را دارا می باشند (آمارنامه جهاد کشاورزی، ۱۳۸۷). شهرستان



اولین همایش ملی مکانیزاسیون و فناوری های نوین در کشاورزی
۲۷ الی ۲۹ بهمن ۱۳۸۹ (خوزستان - اهواز)



بیشتر است، علت این تفاوت می‌توانمصرف جیبرلین در کل
این نمونه ها دانست.



EP=(MJ/ha)/ورودی(kg/ha)عملکرد محصول

پس از محاسبه شاخص ها با تحلیل مصرف انرژی موارد زیر مشخص می شود:

- ✓ محاسبه کل انرژی مصرفی در سیستم
- ✓ محاسبه انرژی هریک از نهاده های مصرفی در سیستم
- ✓ محاسبه کل مقادیر انرژی نهفته در خروجی سیستم
- ✓ تحلیل کارایی انرژی در سیستم

نتایج:

پس از تکمیل پرسش نامه ها، با استفاده از اطلاعات به دست آمده که در مواد و روش ها بیان گردید مقادیر انرژی نهاده های مصرفی مورد مطالعه تعیین گردید. باتوجه به نمودار ۱ و اظهار نظر کردن کشاورزان مبنی بر این که کود دامی بدون کاهش عملکرد محصول و تجزیه تدریجی به مدت سه سال می تواند جایگزین کود فسفره شود؛ استفاده از کود دامی باتوجه به مسائل زیست محیطی و مسائل اقتصادی می تواند جایگزین خوبی برای کود فسفره باشد. از مقایسه درصد انرژی نیروی کارگری (۱.۹۷) و درصد هزینه نیروی کارگری (۴۲/۷۸ درصد) می توان گفت که نیروی کارگری باتوجه به اینکه بیشترین هزینه را به خود اختصاص داده ولی از لحاظ انرژی با ۱/۹۷ درصد سهم انرژی ورودی ارزش چندانی در تامین انرژی ندارد؛ اما به لحاظ سنتی بودن سیستم نقش کلیدی را در هزینه نهاده ها دارد. پس اگر ماشین در بعضی از مراحل جایگزین نیروی کارگری شود، می توان انتظار سود بیشتری را داشت.

میانگین عملکرد بدست آمده در این تحقیق ۲۰۰۰۰ کیلوگرم در هکتار می باشد، میزان انرژی هر واحد از محصول (MJ /kg) ۱۱/۸ (BurhanOzkan, ۲۰۰۵) در نتیجه میزان کل انرژی خروجی در هکتار :

$$E_{in}=20000(kg/ha) \times 11.8(MJ/kg)=236000MJ$$

انرژی خروجی / انرژی ورودی = ER

شاخص های انرژی

شاخص ها به عنوان ابزاری هستند که امکان مقایسه سیستم ها با یکدیگر و مطالعه جزء به جزء آنها را با یکدیگر برای ما فراهم می کنند (الماسی ۱۳۸۴). در مکانیزاسیون کشاورزی ۳ شاخص مهم انرژی وجود دارد که امکان شناخت جامع از وضعیت انرژی در کشاورزی را برای ما مهیا می سازد. با مطالعه شاخص های انرژی می توان مراحل مختلف تولید محصول، مقایسه بازدهی انرژی در تولید محصولات مختلف را با روش های متفاوت در مناطق مختلف بررسی کرد (الماسی ۱۳۸۴). نسبت انرژی (ER): نسبت بین انرژی محصولات خروجی (Eout) و کل انرژی صرف شده در عوامل تولید (Ein) بود. تاثیر واحد انرژی نهاده در دستیابی به اهداف مصرف کننده را نشان می دهد. اهداف مصرف کننده می تواند غذا، بیوماس و محصول باشد (الماسی ۱۳۸۴). این شاخص با استفاده از اطلاعات جمع آوری شده در این مقاله محاسبه خواهد شد. انرژی نهاده / انرژی ستانده = نسبت انرژی

بازده خالص انرژی (NEG): از تفاضل بین انرژی ناخالص تولید شده و کل انرژی مورد نیاز برای تولید بر واحد سطح بدست می آید. در فرآیند کشاورزی واحد NEG وابسته به واحد تولید است. (الماسی ۱۳۸۴). این شاخص بر حسب مگاژول بر هکتار اندازه گیری می شود.

انرژی نهاده - انرژی ستانده = بهره خالص انرژی

بهره وری انرژی (EP): شاخصی از مقدار محصول تولید شده به ازاء واحد انرژی ورودی است. EP بسته به نوع محصول، موقعیت و زمان متفاوت است و می تواند به عنوان یک شاخص برای ارزیابی انرژی در سیستم تولید با یک محصول خاص بکار رود. برای بهبود EP در یک فرایند هم می توان انرژی مصرفی در تولید نهاده را کاهش داد و هم عملکرد محصول را بهبود بخشید و یا از ضایعات کاست (قهنریجانی م. ۱۳۸۷). پس هر چه مقدار عددی EP بزرگتر باشد نشان دهنده بازدهی بیشتر تولید می باشد.



$$= 236000 \text{ MJ} / 99319 \text{ MJ} = 2.37\%$$

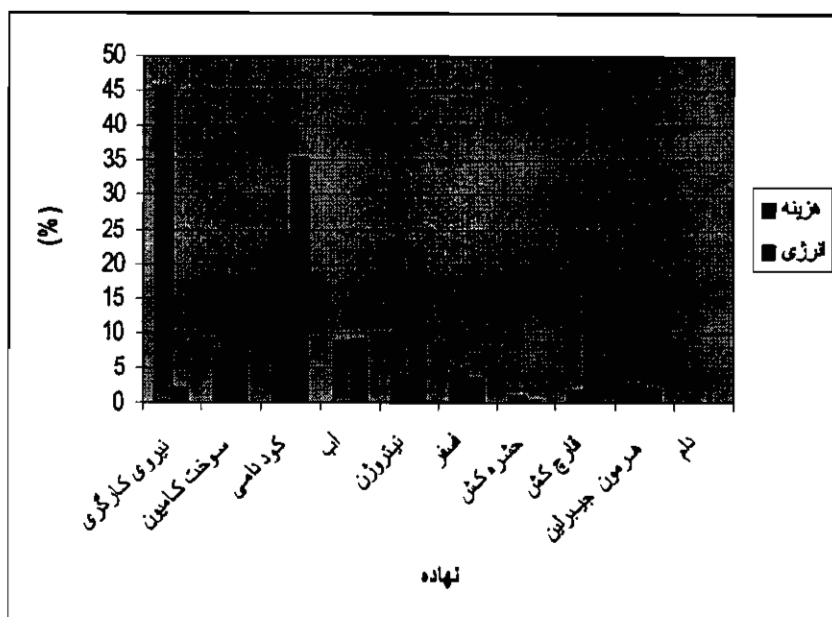
جدول ۱- میزان انرژی ورودی به تفکیک نهاده ها

جدول ۲- کل هزینه های متغیر به تفکیک نهاده ها

نهاده ورودی	واحد اندازه گیری	مقدار نهاده مورد استفاده (unit/ha)	هزینه هر واحد نهاده (ریال)	هزینه هکتار (ریال)	سهم هر نهاده از هزینه کل (درصد)	
نیروی کارگری	hr	۱۰۰۰	۱۵۰۰۰	۱۵۰۰۰۰۰	۵/۷۵	
سوخت کامیون	lit	۱۴۰	۱۸۰	۲۵۲۰۰۰	۷/۶۸	
کود دامی	tons	۱۱۶	۱۰۰۰۰	۸۰۰۰۰۰	۲۴/۴	
آب	m ³	۹۰۰۰	۳۲۰۰	۲۸۸۰۰۰۰	۸/۷	
نیترژن	kg	۳۳۲	۲۴۰۰	۱۲۰۰۰۰۰	۳/۶۶	
فسفر	kg	۲۷۶	۲۴۰۰	۱۴۴۰۰۰۰	۴/۳۹	
حشره کش	kg	۲	۱۰۰۰۰	۳۰۰۰۰۰	۰/۹۱	
قارچ کش	kg	۱۵۰	۴۰۰۰	۶۰۰۰۰۰	۱/۸۳	
هرمون جیبرلین	gr	۲۱۰	۴۰۰۰	۸۴۰۰۰۰	۲/۵۶	
دام	hr	۶۴	-	-	-	
کل هزینه نهاده ها					۳۳۷۸۰۰۰۰	۱۰۰

نهاده ورودی	واحد اندازه گیری	مقدار نهاده مورد استفاده (unit/h)	محتوای انرژی (MJ/unit)	میزان انرژی ورودی در هکتار (MJ/ha)
نیروی کارگری	hr	۱۰۰۰	۱/۹۶	۱۹۶۰
سوخت کامیون	lit	۱۴۰	۵۳/۶۱	۷۸۸۲
کود دامی	tons	۱۱۶	۳۰۳/۱	۳۵۱۵۹
آب	m ³	۹۰۰۰	۱	۹۰۰۰
نیترژن	kg	۳۳۲	۶۶/۴	۲۲۰۴۴
فسفر	kg	۲۷۶	۱۲/۴۴	۳۴۳۳
حشره کش	lit	۳	۱۱۹	۳۵۷
قارچ کش	kg	۱۵۰	۱۱۵	۱۷۲۵۰
هرمون جیبرلین	gr	۲۱۰	۱۰۰	۲۱۰۰
دام	hr	۶۴	۲/۰۹۳	۱۳۴
جمع کل انرژی ورودی				۹۹۳۱۹

- این هرمون جهت افزایش بازرسندی میوه، یک هفته بمداز گلدهی با غلظت ۵۰۰ ppm بر روی خوشه پاشیده می شود.
- سوخت مربوط به انتقال کود حیوانی از دامداری به محل باغ می باشد.
- دام جهت انتقال کودهای حیوانی به داخل باغ استفاده می شود.



نمودار ۱- مقایسه درصد انرژی و در صد هزینه در نهاده های تولید.

جدول ۳- انرژی ورودی به تفکیک منابع

درصد	MJ	منبع
۱۰	۹۹۷۶	انرژی مستقیم a
۸۰	۸۰۳۳۳	انرژی غیر مستقیم b
۴۶/۵۷	۴۶۲۵۳	انرژی قابل بازیافت c
۵۳/۴۲	۵۳۰۶۶	انرژی غیر قابل بازیافت d

a. کارگری، سوخت دیزل و نیروی حیوانی

b. کود شیمیایی و دامی، مواد شیمیایی

c. انرژی حیوانی، انسانی، کود دامی و آب

d. مواد شیمیایی، کودهای شیمیایی، سوخت دیزل

میزان EP محاسبه شده ۰/۲۰۱ کیلوگرم بر مگاژول بدست آمد. برای بهبود EP در یک پروسه هم می توان انرژی مصرفی در تولید نهاده را کاهش داد و هم عملکرد محصول را بهبود بخشید و یا اثر ضایعات کاست. با توجه به متوسط عملکرد کشوری ۱۲/۲ تن در هکتار و عملکرد مطلوب ۲۰ تن در این نمونه ها، افزایش EP از طریق کاهش سهم انرژیهای ورودی معقولانه تر می باشد.



۵- بهره‌وری، نسبت انرژی و بازده خالص به ترتیب ۰/۲۰۱، ۲/۷۳ و ۱۳۶۶۸۱ بدست آمد. با توجه به عملکرد مناسب، افزایش بهره‌وری از طریق بهینه کردن منابع ورودی امکان پذیر است.

۶- کاهش یارانه مربوط به کود و مواد شیمیایی و در عوض حمایت از نهاده‌ها و محصولات ارگانیک می‌تواند تضمینی برای تولید محصولی سالم و پایدار در دراز مدت باشد.

۷- مصرف جیبرلین باعث افزایش اندازه حبه و ضخامت پوست شده که این خصوصیت می‌تواند بر عمر انبار مانی انگور و عرضه محصول سالم تاثیر گذاشته، لذا انجام تحقیقاتی در این مورد می‌تواند مفید واقع شود.

جدول ۳ نشان می‌دهد که فقط ۱۰ درصد انرژی از منابع مستقیم وارد مزرعه می‌شود. پس این خود نشان دهنده پایین بودن درجه مکانیزاسیون در باغات انگور شهرستان است که نیازمند عزم مسئولان برای افزایش سطح تکنولوژی در باغات است. که این موضوع در بطن مقاله کاملا مشهود بود. چون نیروی ماشین جز در حمل کود کاربرد دیگری نداشت.

نتیجه گیری و پیشنهادها:

۱- بررسی‌ها نشان داد بیشترین سهم مصرف انرژی در کود دامی با متوسط ۲۵/۴ درصد و بعد از آن کود نیتروژن با ۲۲/۱۹ درصد می‌باشد.

۲- کمترین مصرف انرژی مربوط به نیروی دام با ۰/۱۳ و حشره کش با ۰/۲۵ است.

۳- نیروی کارگری با ۴۵/۷۵ درصد بیشترین سهم هزینه را داراست در حالی که فقط ۱/۹۷ درصد از انرژی را تامین می‌کند. این موضوع نشان دهنده اهمیت نیروی کار در باغات می‌باشد.

۴- انرژی‌های مستقیم ۱۰ درصد از منابع ورودی را شامل می‌شود که این خود نشان دهنده پایین بودن درجه مکانیزاسیون در باغات منطقه است که نیازمند توسعه می‌باشد.



9. Darlington , D.1997. What is efficient agriculture? Available at URL: <http://www.veganorganic.net/agri.htm>

10.Canakci, M., M. Topakci, I. Akinci and A. Ozmerzi, 2005. Energy Use Pattern of Some Field Crops and Vegetable Production: Case Study for Antalya Regions. Turkey. Energy Conversion and Management, Vol.46. Pp 366-655

11. Pimentel, D. Energy inputs in production agriculture. 1999. In: R.C. Fluck (Ed), Energy in Farm Production, Elsevier, Amsterdam, pp. 13 - 29.

12. BurhanOzkan.Cemalfert,Feyza Karadeniz2005.Energy and analysis for greenhouse and open-field grape production. E NERGY 32 (2007)1500-1504.

۱- الماسی ، جوادی ، رحمتی . ۱۳۸۴ . تعیین روشهای اندازه گیری و طبقه بندی شاخصها انرژی و استاندارد های مورد لزوم آن ، شماره ثبت ۱۱۸۶ . سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی

۲- پاشایی، م.، رحمتی، م.، پاشایی، پ.، ۱۳۸۷. بررسی و تعیین میزان مصرف انرژی برای تولید گوجه فرنگی گلخانه ای در گلخانه های استان کرمانشاه. پنجمین کنگره ملی ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون . دانشگاه فردوسی مشهد. شهریور ۱۳۸۷

۳- تفضلی ع.، ۱۳۷۰. انگور. انتشارات دانشگاه شیراز.

۴- قهدریجانی، م.، کیهانی، ع.، طباطبایی، الف. امید، م.، ۱۳۸۷. بررسی تاثیر عوامل مختلف زراعی و ساختاری بر میزان کارایی انرژی برای کشت سیب زمینی در غرب اصفهان. پنجمین کنگره ملی ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون. دانشگاه فردوسی مشهد.

۵- کوچکی، ع.، و همکاران ۱۳۸۴. اصول کشاورزی زیستی (ترجمه) انتشارات دانشگاه فردوسی.

۶- کوچکی، ع.، م. حسینی و ح. خزایی. ۱۳۷۶. نظام های کشاورزی پایدار، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۷- مشهوری آنر، م.، مهاجر دوست، اکرم، الف.، ۱۳۸۷. آنالیز انرژی مصرفی و هزینه های تولید محصولات عمده زراعی شهرستان مراغه. پنجمین کنگره ملی ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون. دانشگاه فردوسی مشهد.

۸- نتایج طرح آمارگیری نمونه ای محصولات باغی ایران سال ۱۳۸۷. انتشارات دفتر آمار و فناوری