



امکان‌سنجی تولید گاز زیستی با استفاده از زیست توده حاصل از ضایعات باغی (مطالعه موردی: منطقه طالقان)

ایمانعلی مامانی^۱، محمد غلامی پرشکوهی^۲، محمد قهدریجانی^۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۷/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۷/۲۵

چکیده:

امروزه مدیریت بهینه انرژی به منظور دسترسی مطمئن به منابع تجدیدپذیر یکی از مهمترین ارکان توسعه کشورها محسوب می‌شود. یکی از مهمترین منابع جهت توسعه منابع انرژی پاک در کشاورزی پایدار، بهره برداری از ضایعات محصولات باغی به عنوان پیش‌سازی جهت تولید انرژی زیست توده است. در این مطالعه، پتانسیل تولید گاز زیستی با استفاده از زیست توده حاصل از ضایعات باغی (سیب، گیلاس، آلبالو و گردو) بدست آمده از مناطق روستایی چهارگانه (دیزان، ناریان، گراب، و خودکاووند) شهرستان طالقان مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که بیشترین و کمترین میزان زیست توده متعلق به روستاهای دیزان و گراب می‌باشد. سهم وسیعی از زیست توده کل حاصل از روستای دیزان (۱۱۹۰/۷۷ کیلوگرم) را محصول گردو به خود اختصاص داد. بیشترین پتانسیل تولید گاز زیستی یا بیوگاز متعلق به روستای دیزان با تولید ۱۰۹۳۷۷/۰۰۹ متر مکعب در سال بود. کمترین پتانسیل تولید گاز زیستی با میزان ۳۳۷۴۶/۵۱۷ مترمکعب در سال به روستای گراب با سهم اختصاصی حاصل از ضایعات درخت گردو برابر با ۲۳۹/۴۶ مترمکعب در سال تعلق داشت. میزان تولید گاز زیستی به ازای یک اصله درخت گردو و گیلاس در روستای دیزان به ترتیب ۴۵۹/۵۲ و ۲۹/۱۰ متر مکعب محاسبه شد. بنابراین کاشت درختان گردو و بهره برداری از زیست توده آن جهت تولید گاز زیستی با ضریب بهره‌وری بالا در این منطقه می‌تواند زمینه مدیریت بهینه سوخت پاک را فراهم نماید.

واژه‌های کلیدی: مناطق روستایی، افزایش بهره‌وری، محیط زیست، زیست توده، گاز زیستی، سوخت پاک

مقدمه:

رشد و توسعه روستایی طی چند دهه اخیر نیاز به منابع انرژی را برای این سکونت‌گاه‌ها بیش از پیش حیاتی نموده است و با توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر می‌توان نسبت به افزایش تولید انرژی در روستاها و رفع مشکل آن‌هایی که به برق دسترسی ندارند، اقدام نمود. این نیاز در مناطقی که روستاها کاملاً پراکنده‌اند، بیشتر احساس می‌شود. انواع سوخت‌هایی که معمولاً در مناطق روستایی به مصرف خانگی می‌رسند شامل ساقه غلات، هیزم، زغال سنگ و زغال چوب، فضولات دامی و دیگر سوخت‌ها مانند بوته و علف هرز است که همه منشاء زیستی دارند. یکی از این منابع که در بیشتر روستاهای کشور استفاده می‌گردد، زیست‌توده است که ماده اولیه تولید گاز متان می‌باشد و برای مصرف سوخت خانگی یا تولید

بررسی منابع انرژی‌های تجدیدپذیر و تجدیدناپذیر در نواحی روستایی با در نظر گرفتن مسائل زیست محیطی ناشی از تامین انرژی توسط روش‌های سنتی حائز اهمیت ویژه می‌باشد. از طرف دیگر مناطق روستایی کشورهای در حال توسعه (از جمله ایران) با مشکلات متعددی راجع به مقوله انرژی مواجه هستند که تنها تعداد کمی از آنها با سیاست‌گذاری‌ها و راهبردهای عمومی قابل حل می‌باشند که در بسیاری موارد نیز این مسأله استمرار ندارد. انرژی مورد نیاز برای انجام کارهای کشاورزی از منابع مختلف تأمین می‌شود. ارزیابی جریان‌های مختلف انرژی دخیل در تولیدات کشاورزی اساس تحلیل انرژی را تشکیل می‌دهد (فلاح راد، ۱۳۸۱).

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مکانیزاسیون و ماشین‌های کشاورزی، واحد تاکستان، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران

Ali_mamani_200@yahoo.com

۲- دانشیار، گروه مکانیزاسیون و ماشین‌های کشاورزی، واحد تاکستان، دانشگاه آزاد اسلامی، قزوین، ایران: نویسنده مسئول

Gholamihassan@yahoo.com

۳- استادیار، گروه مکانیزاسیون و ماشین‌های کشاورزی، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

Ghahderijani2005@yahoo.com



$$n = \frac{Nt^2S^2}{Nd^2 + t2S^2} \quad (1)$$

که در آن، N ، اندازه جامعه آماری (تعداد کل روستاهای منطقه)، t ضریب اطمینان قابل قبول که با فرض نرمال بودن توزیع صفت مورد نظر از جدول t استیودنت به دست می‌آید، S^2 برآورد واریانس صفت مورد مطالعه در جامعه، d دقت احتمالی (نصف فاصله اطمینان) و n حجم نمونه است.

برای شناخت منابع و انجام مطالعات در زمینه منابع زیست توده لازم است طبقه بندی مناسبی از این منابع صورت گیرد (عدل، ۱۳۷۸). در مطالعات گسترده‌ای که در این زمینه انجام شده، سازمان‌های مختلف در جهان، دسته بندی‌های گوناگونی از منابع زیست توده ارائه داده‌اند. در این پژوهش بر حسب هدف مطالعه، منابع قابل دسترس در منطقه مورد مطالعه و نسبت موجودی آنها (جدول ۱)، منابع زیست توده به شرح جدول (۲) تقسیم بندی شد.

جدول ۱- آمار سطح زیر کشت محصولات باغی در مناطق چهارگانه روستایی مورد مطالعه در شهرستان طالقان

نام روستا	سیب	گیلاس	آلبالو	گردو	جمع
دیزان	۱۸	۱۲	۱۶	۵۰	۹۶
ناریان	۲۷	۶	۲۴	۰	۵۷
گراب	۹	۶	۸	۰	۲۳
خودکاووند	۱۸	۶	۸	۰	۳۲

جدول ۲- دسته بندی زیست توده موجود در روستاهای طالقان

ردیف	منبع	مواد زیست توده
۱	ضایعات	غلات (گندم، جو، ذرت)
	زراعی	سبزیجات (سیب‌زمینی و گوجه فرنگی)
۲	ضایعات باغی	سیب، هلو، آلو، گیلاس، گلابی، زیتون
۳	زباله	خانگی
۴	فاضلاب	خانگی
۵	فضولات دامی	گاو، گوسفند، اسب، قاطر، مرغ

الکتریسیته قابل استفاده است. کاربرد این نوع انرژی که منابع اولیه آن در برخی استان‌های ایران به وفور یافت می‌شود، ضمن تامین انرژی مورد نیاز روستاها می‌تواند به صرفه‌جویی در مصرف منابع انرژی فسیلی کشور منجر شود. از این رو با توجه به کشت محصولات باغی متنوع در مناطق روستایی و بهره برداری از ضایعات آن به منظور انرژی زیست توده می‌توان به افزایش چشمگیری در زمینه تولید گازهای زیستی دست یافت. بنابراین تحقیق حاضر می‌کوشد تا با بررسی برخی از ضایعات باغی بدست آمده از روستاهای شهرستان طالقان، امکان‌سنجی تولید گاز زیستی را به عنوان منبع انرژی تجدید پذیر مورد مطالعه قرار داد و پیشنهاد منطقی برای افزایش بیش از پیش مواد اولیه به منظور توسعه آتی ارائه دهد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه در ابتدا بخش بالا طالقان واقع در شرق طالقان بصورت (هدفمند) سیستماتیک انتخاب گردید. انتخاب این منطقه، دسترسی و اشراف به روستاها و اطلاعات مورد نیاز تحقیق می‌باشد. تعداد روستاهای این بخش ۱۰ روستا می‌باشد. که در این تعداد ۴ روستا به نام دیزان، ناریان، گراب، و خودکاووند به صورت هدفمند و سیستماتیک انتخاب شدند. روستاهای انتخاب شده با توجه به تفاوت در ساختار جمعیتی و بالطبع آن پتانسیل تولید زباله و زیست توده می‌تواند به عنوان یک پایلوت تحقیقی جهت تعمیم به سایر روستاها منطقه و شهرستان تلقی گردد. به نحوی که روستای دیزان با جمعیتی بالای ۸۰۰ نفر، روستای ناریان و خودکاووند با جمعیتی بین ۴۰۰ تا ۸۰۰ نفر و روستای گراب با جمعیتی کمتر از ۴۰۰ نفر می‌باشد. پس از انتخاب روستاها در شرق طالقان جهت تکمیل پرسشنامه و گردآوری اطلاعات از روش نمونه گیری تصادفی با انتساب متناسب استفاده شد. بدین معنی که در این ۴ روستا ۲۵۳ نفر بهره بردار زراعی، دامی و باغی بهره داشت که با توجه به تراکم جمعیتی در روستاهای مختلف تعداد ۳۰ پرسشنامه در نهایت بین روستاییان توزیع و تکمیل گردید. جهت محاسبه تعدادی نمونه از فرمول کوکران استفاده گردید. کوکران برای محاسبه تعداد نمونه لازم در روش نمونه گیری تصادفی رابطه (۱) را ارائه کرد (خلیلی و همکاران، ۱۳۷۷).



جدول ۴- عملکرد، ضریب ضایعات و درصد ماده خشک منابع زیست توده (Voivontas و همکاران، ۲۰۰۱)

زیست توده خشک	عملکرد (کیلو گرم در هکتار)	ضریب ضایعات (درصد)	درصد ماده خشک (درصد)
سیب	۷۹۴۰	۰/۱۰	۰/۱۶
هلو	۱۴۶۷۹	۰/۱۰	۰/۱۶
آلو	۱۱۲۹۲	۰/۱۰	۰/۱۶
گیلاس	۲۱۸۱	۰/۱۰	۰/۱۶
گلابی	۷۴۹۱	۰/۱۰	۰/۱۶
سیب زمینی	۲۴۰۱۳	۰/۱۰	۰/۱۹
گوجه فرنگی	۳۳۰۲۸	۰/۱۳	۰/۱۰

نتایج و بحث

با توجه به نتایج به دست آمده مشخص شد که بیشترین میزان زیست توده در روستای دیزان تولید شده و کمترین میزان آن متعلق به روستای گراب بوده است (جدول ۴). بیشترین مقدار تولید زیست توده کل در روستای دیزان (۱۱۹۰/۷۷ کیلوگرم) متعلق به محصول باغی گردو بوده است. میوه باغی گردو با میزان ۶۲۶/۴ کیلوگرم در سال در رتبه اول قرار گرفته است. بررسی‌ها نشان داد که در تمامی روستاها میوه باغی گردو بیشترین میزان بایومس تولیدی را در سال به خود اختصاص می‌دهد. بنابراین انتظار می‌رود که بیشترین تولید گاز زیستی در منطقه دیزان حاصل شود. ارزیابی پتانسیل تولید گاز زیستی در منطقه مورد مطالعه به روشنی نشان داد که بیشترین پتانسیل به روستای دیزان با تولید ۱۰۹۳۷۷/۰۰۹ متر مکعب در سال اختصاص داشته است که از این میزان سهم گاز زیستی تولیدی از میوه باغی گردو بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده است.

میزان سهم گاز زیستی تولیدی از میوه باغی گردو بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده است.

کمترین پتانسیل با میزان ۳۳۷۴۶/۵۱۷ مترمکعب در سال به روستای گراب اختصاص داشته است. مقایسه ارزیابی پتانسیل تولید گاز زیستی در منطقه مورد مطالعه به روشنی نشان داد که بیشترین پتانسیل در دو روستای بادو درخت

محصولات باغی (میوه جات و سبزیجات)

جهت تعیین زیست توده خشک نهایی محصولات مختلف باغی از روش محاسبه ذیل استفاده شد. به نحوی که مقادیر میوه‌جات برداشت شده بر اساس میانگین تولید در منطقه طالقان بر اساس میانگین آمار کشاورزی طی سال ۸۸-۹۲ مشخص گردید. همچنین در طی مصاحبه با کارشناسان مربوطه مشخص گردید بطور متوسط محصولات باغی در منطقه پس از برداشت حدوداً ۱۵ درصد ضایعات دارند. در نهایت نیز با مطالعات انجام شده بر نوع محصولات باغی، سطح رطوبتی ۸۷ درصد برای تعیین ماده خشک استفاده گردید. محاسبات نهایی زیست توده خشک محصولات باغی توسط رابطه (۲) انجام شد (Voivontas و همکاران، ۲۰۰۱؛ Fuchs، ۲۰۰۵):

که در آن: DryBiomass: زیست توده خشک (کیلوگرم)؛ E: مساحت باغات موجود در منطقه (هکتار)؛ Yield: عملکرد (کیلوگرم بر هکتار)؛ Index Waste Harvest: ضریب ضایعات برداشت (درصد) و DM: ماده خشک (درصد) به عنوان مثال، عملکرد، ضریب ضایعات و درصد ماده خشک منابع مختلف زیست توده در جدول‌های (۲) و (۳) نشان داده شده است.

جدول ۳- عملکرد، ضریب ضایعات و درصد ماده خشک منابع زیست توده (Voivontas و همکاران، ۲۰۰۱)

محصولات	نوع ضایعات	ضریب ضایعات (تن در هکتار)	رطوبت (درصد)
سیب	شاخه	۴/۷۷	۴۰
هلو	شاخه	۵/۶۱	۴۰
آلو	شاخه	۶/۲۳	۴۰
گیلاس	شاخه	۵/۱۱	۴۰
گلابی	شاخه	۱۶/۹۲	۴۰
زیتون	شاخه	۲/۸۲	۳۵
زیتون هسته	هسته	۶۴	۶۰
گندم	کاه	۲/۹۷	۲۸
جو	کاه	۲/۱۲	۹
ذرت	کاه	۷/۱۷	۵۵



جدول ۶- مقادیر گاز زیستی حاصل از محصولات باغی در مناطق

چهارگانه روستایی طالقان

نام روستا	مقدار گاز زیستی در روستا			
	سیب	گیلاس	آلبالو	گردو
دیزان	۴۱۸۸۳/۹۷۵	۶۴۶۲/۰۹۹	۲۵۹۰/۰۵۵	۵۷۴۴/۰۸۸
ناریان	۰	۹۶۹۳/۱۴۸	۱۷۹۵/۰۲۵	۳۶۱۵۲/۱۱۵
گراب	۰	۳۳۳۱/۰۴۹	۱۷۹۵/۰۲۷	۲۸۷۲/۰۴۴
خودکاووند	۰	۶۴۶۲/۰۹۹	۱۷۹۵/۰۲۷	۲۸۷۲/۰۴۴
جمع	۱۰۰۹	۱۰۹۳۷۷	۴۷۶۴۰/۳۲۶	۳۳۷۳۶/۵۱۷

نتیجه گیری

مطالعه حاضر به امکان‌سنجی تولید گاز زیستی از ضایعات محصولات کشاورزی و باغی در مناطق روستایی شهرستان طالقان پرداخته است. نتایج آشکار ساخت که بیشترین و کمترین میزان زیست توده متعلق به روستاهای دیزان و گراب بود. بیشترین میزان تولید زیست توده کل در روستای دیزان با میزان ۱۱۹۰/۷۷ کیلوگرم از محصول باغی گردو بود. بعلاوه در سایر روستاهای مورد بررسی نیز میوه باغی گردو بیشترین میزان تولید زیست توده را در سال به خود اختصاص داد. ارزیابی پتانسیل تولید گاز زیستی در منطقه مورد مطالعه به روشنی نشان داد که بیشترین پتانسیل تولید متعلق به روستای دیزان با تولید ۱۰۹۳۷۷/۰۰۹ متر مکعب در سال اختصاص دارد که سهم میوه باغی گردو (۴۷۸/۹۲) متر مکعب در سال) از این میزان تولید در بیشترین مقدار تاثیرگذاری قرار دارد. کمترین پتانسیل تولید گاز زیستی با میزان ۳۳۷۳۶/۵۱۷ مترمکعب در سال به روستای گراب با سهم اختصاصی حاصل از ضایعات درخت گردو برابر با ۲۳۹/۴۶ مترمکعب در سال تعلق داشت. یافته‌های ما نشان داد که بیشترین میزان تولید بیوگاز به ازای یک اصله درخت گردو

میوه باغی، روستای دیزان (گردو) با تولید ۴۷۸/۹۲ متر مکعب در سال اختصاص داشته است که از این میزان سهم گاز زیستی تولیدی از میوه باغی گردو بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده است. کمترین پتانسیل با میزان ۲۳۹/۴۶ مترمکعب در سال به روستای گراب اختصاص داشته است. نتایج این بررسی‌ها نشان داد که بیشترین میزان تولید گاز زیستی به ازای یک اصله درخت گردو در روستای دیزان ۴۵۹/۵۲ متر مکعب بوده است در حالی که میزان تولید آن به ازای هر یک اصله درخت گیلاس ۲۹/۱۰ مترمکعب محاسبه شده است. این نتایج آشکار می‌سازد که یک اصله درخت گردو نسبت به یک اصله درخت گیلاس پتانسیل بیشتری برای تولید بیوگاز یا گاز زیستی دارد. بر این اساس می‌توان نتیجه گرفت که با در نظر گرفتن شرایط اقتصادی، در این منطقه با کاشت درخت گردو می‌توان پتانسیل قابل توجهی برای تولید گاز زیستی که جزو منابع انرژی تجدید پذیر محسوب می‌شود، بدست آورد.

جدول ۵- مقادیر زیست توده حاصل از محصولات باغی در مناطق

چهارگانه روستایی طالقان

نام روستا	مقدار زیست توده در روستا			
	سیب	گیلاس	آلبالو	گردو
دیزان	۴۵۶/۷۵	۷۰/۴۷	۲۹/۱۵	۶۲۶/۴
ناریان	۰	۱۰۵۷/۵	۱۹/۵۷۵	۹۳۶/۵
گراب	۰	۲۵/۳۳۵	۱۹/۵۷۵	۲۱/۲
خودکاووند	۰	۷۰/۴۷	۱۹/۵۷۵	۲۱/۲
جمع	۴۵۶/۷۵	۱۰۹۳۷۷	۴۷۶۴۰/۳۲۶	۳۳۷۳۶/۵۱۷



در روستای دیزان ۴۵۹/۵۲ متر مکعب بوده است در حالی که این میزان تولید به ازای هر یک اصله درخت گیلاس ۲۹/۱۰ مترمکعب محاسبه شده است. این موضوع گواه آن است که کاشت درختان گردو و بهره برداری از زیست توده آن جهت تولید گاز زیستی در این منطقه می تواند شرایط اقتصادی مردم منطقه را از حیث بهره برداری تولید گاز زیستی با ارزش افزوده بالا رونق بخشد.

منابع و مراجع

- خلیلی، د.، کرمی، ع و ضمیری، م. ج. ۱۳۷۷. مقدمه‌ای بر سیستم‌های کشاورزی. انتشارات نشر آموزش کشاورزی.
- عدل، م. ۱۳۷۸. برآورد قابلیت‌های تولید انرژی از ضایعات زیستی در ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد گروه محیط زیست، دانشگاه تهران.
- فلاح راد، م. ۱۳۸۱. بیوگاز اصول و کاربردها. اولین سمینار بیوگاز ایران.

- Fuchs, M. (2005). Biomass Inventory and Bioenergy Assessment. Solid Waste and Financial Assistance Program Department of Ecology Spokane. Washington 99205-1295. Interagency Agreement No. C0500078 Publication No. 05-07-047.

- Voivontas, D., Assimacopoulos, D. and Koukios, G. (2001). Assessment of biomass potential for power production: a GIS based method. Biomass and Bioenergy, 20(2), 101-112.



Possibility of biogas production by the biomass obtained from horticultural wastes (case study: Taleghan region)

Imanali Mamani¹, Mohammad Gholami Porshokouhi², Mohammad Ghahderijani³

^{1,2} MSc student and Associate Professor in Islamic Azad University, Department of Agricultural Mechanization & Machinery, Takestan Branch, Iran

³ Assistant Professor in Islamic Azad University, Department of Agricultural Mechanization & Machinery, Science and Research Branch, Tehran, Iran

Received: 2 october 2017

Accept: 17 october 2017

Abstract

Today, optimum energy management to ensure the credibility of renewable resources is one of the most important pillars of the developing countries. One of the most important sources for the development of clean energy sources in sustainable agriculture is the utilization of garden waste products as a precondition for the production of biomass energy. In this study, the potential of biomass production was estimated using biomass from lobsters (apple, cherry, cherry and walnut) from the four rural areas (Dizan, Naryan, Grub, and Autonomous Region) of Taleghan. The results showed that the highest and lowest amount of biomass belongs to Dizan and Grub villages.

The widespread portion of the total biomass from the Dizan Village (1190.7 kg) was considered as a product of walnut.

The largest potential for biofuel production or biogas was from Dizan Village with the production of 109.9377 million cubic meters per year. The lowest bio-gas production potential, with a volume of 376.36 cubic meters per year, was allocated to the Grub village with a specific share of walnut waste of 46.239 cubic meters per year. The amount of biofuel production per a seedlings of walnut and cherry trees in Dizan Village was calculated 459.52 and 29.95 cubic meters, respectively.

Key words: rural areas, increasing productivity, environment, biomass, bio gas, clean fuel