

بسم الله الرحمن الرحيم

ارزیابی تاثیرات زیست محیطی کشاورزی ارگانیک

مترجمان:

رضا طباطبائی

محمدجواد فریدونی

آپریک

۱۳۹۱

سرشناسه : طباطبایي رضا ۱۳۶۳
عنوان و نام پدیدآور : ارزیابی تأثیرات زیست محیطی کشاورزی ارگانیک / مولفان مارک شپرد / ترجمه ، رضا طباطبایي محمد جوادفریدونی

وضعیت ویراست :
مشخصات نشر : شیراز: آریک، ۱۳۹۱.
مشخصات ظاهری : ۱۴۲ ص.: مصور.
شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۶۱۶۶-۱۵-۵
وضعیت فهرست نویسی : فیا
یادداشت : عنوان اصلی : an assessment of the environment impact of organic farming/©2003
یادداشت : آریک ۱۳۹۱
موضوع : کشاورزی پایدار
موضوع : کشاورزی ارگانیک
موضوع : کشاورزی تأثیر بر محیط زیست
موضوع : راهنمای کاربردی
شناسه افزوده : Shepherd mark محمد جوادفریدونی ۱۳۶۴
رده بندی کنگره : ۱۳۹۱۲ / ۶۰۵ / ۵۵
رده بندی دیویی : ۶۳۱ / ۵۸۴
شماره کتابشناسی ملی : ۲۸۱۹۴۴۶



انتشارات آریک

ارزیابی تأثیرات زیست محیطی کشاورزی ارگانیک

ترجمه و تدوین :

رضا طباطبایي

محمد جوادفریدونی

شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۶۱۶۶-۱۵-۵

سال انتشار : ۱۳۹۱ نوبت چاپ: اول

شمارگان : ۱۵۰۰ صفحات: ۱۴۲

طراح جلد: مریم شجاعی فر چاپخانه: آریک

قیمت: ۶۸۰۰ تومان

فهرست مطالب

۸	پیشگفتار
۹	خلاصه
۱	فصل اول: مقدمه
۳	۱-۱: پیش زمینه
۳	۱-۲: اصول ارگانیک
۶	۱-۴: سیستم‌های زراعت ارگانیک در انگلستان
۷	۱-۵: سطوح قابلیت تولید و تعداد دام
۱۲	۱-۶: کاربرد و تعادل عناصر غذا
۱۵	فصل دوم: مقایسه‌ی سیستم‌ها
۱۷	۲-۱: چگونه میتوان در رابطه با پایداری قضاوت کرد
۱۹	۲-۲: مقایسه‌ی سیستم‌ها
۲۱	فصل سوم: ارزیابی تأثیرات
۲۳	۳-۱: تنوع زیستی
۲۳	۳-۱-۱: مقدمه
۲۴	۳-۱-۲: سیستم کشاورزی
۲۶	۳-۱-۳: تأثیرات اجزای سیستم بر روی تنوع زیستی
۳۱	۳-۱-۴: تنوع گیاهی
۳۳	۳-۱-۵: تنوع پوشش جانوری

۳۵	 تنوع زیستگاه	۳-۱-۶
۳۶	 چشم انداز	۳-۱-۷
۳۷	 کیفیت خاک	۳-۲
۳۷	 مقدمه	۳-۲-۱
۳۸	 مواد ارگانیک خاک	۳-۲-۲
۴۰	 ساختمان خاک	۳-۲-۳
۴۴	 فعالیت بیولوژیکی خاک	۳-۲-۴
۵۲	 آسیب پذیری در مقابل فرسایش	۳-۲-۵
۵۳	 آبشویی نیترات	۳-۳
۵۳	 مقدمه	۳-۳-۱
۵۴	 عوامل تأثیر گذار بر آبشویی نیترات در سیستم‌های کشاورزی	۳-۳-۲
۶۱	 مقایسه سیستم‌های زراعی	۳-۳-۳
۶۳	 اتلاف فسفر	۳-۴
۶۳	 مقدمه	۳-۴-۱
۶۴	 تأثیرات کشاورزی ارگانیک	۳-۴-۲
۶۷	 آبشویی آفت‌کش‌ها	۳-۵
۶۷	 مقدمه	۳-۵-۱
۶۹	 تأثیرات زراعت ارگانیک	۳-۵-۲
۷۱	 عوامل بیماری‌زا یا پاتوژن‌ها	۳-۶
۷۱	 مقدمه	۳-۶-۱
۷۱	 انتقال پاتوژن یا عامل بیماری‌زا در سیستم‌های زراعی	۳-۶-۲
۷۳	 پراکنش آمونیاک	۳-۷

۷۳	۳-۷-۱: مقدمه
۷۴	۳-۷-۲: عوامل تأثیرگذار بر اتلاف آمونیاک از سیستم‌های زراعی
۷۷	۳-۷-۳: مقایسه‌ی سیستم‌ها
۷۸	۳-۸: اکسید نیترژن
۷۸	۳-۸-۱: مقدمه
۷۹	۳-۸-۲: عوامل تأثیرگذار بر اتلاف اکسید نیترژن از سیستم‌های کشاورزی
۸۱	۳-۸-۳: مقایسه سیستم‌های زراعی
۸۳	۳-۹: متان
۸۳	۳-۹-۱: مقدمه
۸۳	۳-۹-۲: مقایسه سیستم‌های زراعی
۸۸	۳-۱۰: دی‌اکسیدکربن
۸۸	۳-۱۰-۱: مقدمه
۸۸	۳-۱۰-۲: مقایسه‌ی سیستم‌های زراعی به عنوان منبع CO_2
۸۹	۳-۱۰-۳: ترسیب کربن
۹۰	۳-۱۱: انرژی
۹۰	۳-۱۱-۱: مقدمه
۹۱	۳-۱۱-۲: داده‌های مرتبط با انرژی
۹۵	۳-۱۲: مواد دفعی کنترل شده
۹۵	۳-۱۲-۱: مقدمه
۹۶	۳-۱۱-۲: مقایسه‌ی سیستم‌های زراعی
۹۶	۳-۱۳: استفاده و تعادل عناصر غذایی
۹۶	۳-۱۳-۲: تعادل عناصر غذایی

۹۶	۳-۱۳-۳ : استفاده از کود
۹۹	فصل چهارم: بحث و نتیجه گیری
۱۰۱	۴-۱ : مقدمه
۱۰۱	۴-۲ : تنوع زیستی
۱۰۳	۴-۳ : کیفیت خاک
۱۰۵	۴-۴ : کیفیت آب
۱۰۵	۴-۴-۱ : نیترات
۱۰۸	۴-۴-۲ : آفت کش ها
۱۰۹	۴-۵ : کیفیت هوا
۱۰۹	۴-۵-۱ : آمونیاک
۱۱۰	۴-۵-۲ : اکسید نیتروژن
۱۱۱	۴-۵-۳ : متان
۱۱۲	۴-۵-۴ : ذی اکسید کربن
۱۱۳	۴-۶ : کاربرد منابع
۱۱۳	۴-۶-۱ : کارایی انرژی
۱۱۳	۴-۶-۲ : استفاده و تعادل نیترات
۱۱۴	۴-۶-۳ : مواد دفعی کنترل شده
۱۱۴	۴-۷ : نتایج کلی

پیش گفتار

با رشد روزافزون و چشم‌گیر جمعیت و افزایش فشار بر اکوسیستم‌های طبیعی و کشاورزی به منظور پاسخ‌گویی به نیازهای رو به گسترش ساکنان زمین، هر روز شاهد تخریب و تنزل بیش‌تر معیارهای سلامت و پایداری در تمامی سطوح رستی هستیم. استفاده بی‌رویه، حساب نشده، غیر مسئولانه و غیر علمی از نهاده‌های کشاورزی و به ویژه نهاده‌های شیمیایی نقش اصلی را در بروز این ناهنجاری‌ها ایفا می‌نماید. کشاورزی پایدار رویکردی نوین به کشاورزی است که مطابق با شرایط روزگار ما بنیان نهاده شده و با افزایش روزافزون نگرانی‌های زیست محیطی و تهی سازی منابع، هر روز بیش از پیش مورد توجه قرار می‌گیرد. هدف اصلی در این رویکرد انسان دوست و طبیعت محور پاسخ‌گویی به نیازهای کنونی بشر با نگاهی به منافع نسل‌های آینده است و بی‌شک در حفظ و پایدار سازی شرایط مطلوب زیست محیطی و نیز بهبود مشکلاتی که تاکنون در این زمینه ایجاد گردیده اند نقش چشم‌گیر و به سزایی دارد. هدف از ترجمه و نشر این کتاب آشنایی مخاطبان با برخی از جنبه‌های کشاورزی و زراعت پایدار در قالب بررسی کشاورزی ارگانیک و تاثیرات آن بر محیط زیست است. امیدواریم مقبول و مطلوب افتد.

مترجمان

خلاصه

امروزه توجه بسیار زیادی به کشاورزی ارگانیک به عنوان روشی برای بهبود وضعیت محیط زیست معطوف داشته شده است. این مختصر به منظور ارزیابی منافع حاصل از به کارگیری روش های ارگانیک برای محیط زیست نگاشته شده است. بر مبنای شواهد علمی موجود، نتایج زیر در این زمینه حاصل گردیده است:

تنوع زیستی: نتایج تحقیقات، ارزیابی ها و بررسی شواهد که توسط سازمان هایی مانند کمیسیون اروپا و نیز موسسه های علوم خاک صورت پذیرفته، نشان می دهد که به طور کلی منافع و نتایج مثبتی از کشاورزی ارگانیک در حفاظت از حیات وحش حاصل خواهد شد. در اغلب تحقیقات مشخص شده که کشاورزی ارگانیک منفعی را در زمینه ی حفاظت از حیات وحش بر جای می نهد و تعداد محدودی از تحقیقات معایبی را برای این روش توصیف نموده اند. برخی از روش های کشاورزی که توجه به آن ها برای تنوع زیستی مطلوب است، در برخی از مزارع و زراعت های مرسوم مورد استفاده قرار می گیرند اما تنها در کشاورزی ارگانیک اغلب روش های مدیریتی به این منظور به گونه ای سازمان یافته و سیستماتیک انجام می پذیرند. هر دو مورد زراعت های ارگانیک و مرسوم هنگامی عملکرد بهتری دارند که رویکردهای زیست محیطی و زراعی با یکدیگر تلفیق گردند.

کیفیت خاک: در این زمینه تحقیقاتی در انگلستان و کشورهای دیگر صورت پذیرفته و تاثیر سیستم های ارگانیک و مرسوم بر کیفیت خاک ارزیابی شده است. بیش تر نتایج این تحقیقات از منافع سیستم های ارگانیک حکایت می کنند. کشاورزان ارگانیک توجه خاصی به خاک معطوف می دارند و آن را به عنوان عامل اصلی و زیر بنای کشاورزی ارگانیک برای ایجاد سیستم های تناوب زراعی مطلوب و تغذیه ی خاک و نیز حفظ محتوای مواد ارگانیک و ایجاد شرایط مناسب و مطلوب خاک به حساب می آورند. اگرچه، افزودن مواد ارگانیک در

کشاورزی مرسوم نیز صورت می‌پذیرد و در برخی از شرایط بازده مشابه یا بیش‌تر از سیستم‌های ارگانیک خواهد بود. ساختمان خاک از بازگرداندن منظم مواد ارگانیک و افزودن این مواد منتفع می‌گردد و شواهد موجود نشان می‌دهند که ساختمان خاک در مزارع مرسوم که در آن‌ها به این اصل توجه می‌گردد، حداقل به خوبی مزارع ارگانیک می‌باشد. تعداد کرم‌های خاکی در سیستم‌های ارگانیک بیش‌تر است. با تحقیقات در رابطه با پاسخ میکروبی خاک‌های تحت مدیریت ارگانیک، مشخص شده که در بسیاری از شرایط این روش سودمند است، اما این مورد همیشه مصداق ندارد. مقادیر محدود عناصر غذایی محلول باقیمانده، عدم وجود اغلب آفت‌کش‌ها و کاهش استفاده از داروهای دامپزشکی مانند آنتی‌بیوتیک‌ها و هورمون‌ها برای ارگانیزم‌ها یا موجودات زنده‌ی خاک مطلوب است.

نیترات در آب: بسیاری از سیستم‌های ارگانیک سطوح پایین‌تری از تراکم نیترات نسبت به سیستم‌های مرسوم را نشان می‌دهند و نیتروژن را از طریق تثبیت توسط لگوم‌ها و یا روش‌های ارگانیک دیگر در مزارع حاصل می‌نمایند. تفاوت‌های موجود در مقادیر اتلاف حاصل از آب‌شویی در مزارع گوناگون در کشاورزی ارگانیک و مرسوم بسیار زیاد است. کشاورزی ارگانیک از بسیاری روش‌هایی استفاده می‌نماید که سبب کاهش اتلاف، به حداقل رسانیدن دوره‌های پوشش سبز و استفاده از کود بقایای گیاهی خواهد شد. مجموعه‌ی شواهد موجود پیشنهاد می‌دهند که اتلاف در نتیجه‌ی آب‌شویی معمولاً در سیستم ارگانیک کم‌تر است ولی این مورد همیشه مصداق ندارد. همچنین می‌توان گفت که در روش‌های مرسوم نیز با استفاده از کودهای ارگانیک و وضع قوانینی در این زمینه شرایط بهبود می‌یابد. ممکن است مقادیر اتلاف ناشی از شخم نیز در یک زراعت ارگانیک بالا باشد.

فسفر موجود در آب: مسیر اصلی اتلاف فسفر حرکت ذرات خاک می‌باشد. آب‌شویی تأثیرات محدود و موضعی‌تری دارد. مقادیری اتلاف نیز پس از کاربرد کودهای

شیمیایی یا کودهای حیوانی روی می‌دهد. هیچ‌گونه شواهد مستقیمی از تفاوت مفادیر اتلاف فسفر بین زراعت ارگانیک و مرسوم مطرح نشده است.

آلودگی آب و هوا ناشی از مصرف آفت‌کش‌ها: استفاده از آفت‌کش‌ها در کشاورزی ارگانیک بسیار محدود است. تعداد محدودی از آفت‌کش‌ها برای استفاده‌ی ارگانیک معرفی شده‌اند (مثلاً مس، گوگرد، پیرتروئیدهای طبیعی و دریس) و تنها به عنوان آخرین گزینه استفاده می‌شوند. پیرتروئیدها، مس و دریس تنها برای استفاده در زراعت حفاظتی و یا برای محدودی مشخصی از گیاهان باغی مجاز است. به استثنای کاربرد گوگرد که برای برخی از گیاهان که به صورت انتهایی میوه می‌دهند مرسوم است و برخی موارد کاملاً محدود استفاده از آفت‌کش‌ها در مقایسه با کشاورزی مرسوم صورت می‌گیرد. یکی از دلایل عدم استفاده کشاورزان ارگانیک از آفت‌کش‌ها این است که برخی از آن‌ها (مانند ایزوپروترون) سبب بروز مشکلات ناشی از آلودگی آب‌ها خواهند شد. آلودگی حاصل از مصرف آفت‌کش‌ها در کشاورزی ارگانیک نسبت به آلودگی ناشی از آن‌ها در کشاورزی مرسوم بسیار کمتر است.

پاتوژن‌ها (عوامل بیماری‌زای) انسانی: موجودات زنده‌ی بیماری‌زای حاصل از دام‌ها می‌توانند سبب آلودگی آب‌های سطحی مورد استفاده برای آشامیدن، نظافت و یا آبیاری گردند. هیچ‌گونه اطلاعات قابل اعتمادی در رابطه با تفاوت‌های موجود در شیوع بیماری‌های مشترک انسان و دام بین زراعت‌های مرسوم و ارگانیکی که از کودهای حیوانی و دامی استفاده می‌کنند، وجود ندارد. اگرچه تحقیقات زیادی در این زمینه در حال اجراست. تحقیقات نشان داده‌اند که کمپوست‌سازی کود حیوانی یا تیمار مواد دفعی مایع که با توجه به استانداردهای ارگانیک صورت می‌گیرد، سبب کاهش شانس زنده ماندن و بقای موجودات زنده‌ی بیماری‌زا می‌شود. ذخیره‌سازی دراز مدت نیز در این زمینه سودمند است. روش‌های گوناگون کاربرد کودهای حیوانی بین سیستم‌های کشاورزی ممکن است تاثیر متفاوتی را در دراز مدت بر جای نگذارند. بنابراین دسترسی به اطلاعات کافی در رابطه با شیوع ارگانیزم‌ها پیش از نتیجه‌گیری ضرورت دارد.

آمونیاک: آمونیاک از سطح کودهای حیوانی، دام‌داری‌ها و ... آزاد می‌گردد که توسط کودهای حیوانی تازه و یا در روند ذخیره سازی و کاربرد رهاسازی می‌شود. کود تولید شده در سیستم‌های ارگانیک غلظت نیتروژن کم‌تری نسبت به کود تولیدی به صورت مرسوم دارند. سیستم‌های ارگانیک کمپوست سازی کود حیوانی را افزایش می‌دهند که می‌تواند به اتلاف نسبتاً زیاد آمونیاک بیانجامد. اگرچه هنگامی سبب کاهش مقادیر آزاد شده می‌گردد که کمپوست در سطح مزرعه پخش می‌شود. با توجه به محدودیت‌های موجود پیرامون نگاه‌داری و ذخیره سازی نمی‌توان واحدهای مرغ‌داری و پرورش خوک موجود را در سطح وسیع از نقطه‌نظر ارگانیک گواهی نمود زیرا یکی از منابع عمده رهاسازی آمونیاک از سیستم‌های مرسوم به شمار می‌آیند. پرورش خوک و ماکیان به صورت ارگانیک سبب اتلاف مشابه با واحدهای مرسوم هوای آزاد و در تراکم پرورش مشابه خواهد شد. به نظر می‌رسد که در شرایط متعادل، تفاوت‌های محدودی بین سیستم‌های مرسوم و ارگانیک از نقطه‌نظر مقادیر آمونیاکی وجود دارد که به ازای هر واحد محصول از سیستم از دست می‌رود. اما پراکنش کم‌تر به ازای واحد سطح نیز مطلوب است. با توجه به این که نیتروژن ارزش بیش‌تری برای سیستم‌های ارگانیک نسبت به سیستم‌های مرسوم دارد (به دلیل عدم استفاده از منابع ارزان قیمت کودهای شیمیایی نیتروژن) انگیزه‌ی بیش‌تر کشاورزان ارگانیک برای کنترل اتلاف آمونیاک در آینده توجیه پذیر است.

اکسید نیتروژن: اکسید نیتروژن از کود و خاک رهاسازی می‌شود. پراکنش هنگامی روی می‌دهد که ترکیبی از شرایط مناسب موجود باشد. در کشاورزی مرسوم خطرات اصلی از مصرف کود حیوانی و نیز از آب ایستایی خاک‌ها در نتیجه بارندگی سنگین پس از کاربرد کودها حاصل می‌گردد. در زراعت ارگانیک خطرات از مصرف کود حیوانی و آب‌ایستایی خاک‌هایی حاصل می‌گردد که در آن‌ها گیاهان زراعی لگوم کشت شده‌اند. در غیاب ارزیابی و اندازه‌گیری مستقیم نمی‌توان مشخص نمود که آیا تفاوت خاصی در خطرات حاصل از تولید به روش‌های مرسوم یا ارگانیک وجود دارد.

متان: حدود ۷۵٪ متان موجود در مزارع به صورت مستقیم از حیوانات نشخوارکننده حاصل می‌شود (مخصوصاً گاوها و گوسفندان). هیچ مقایسه‌ی مستقیمی از تولید متان در فرایند تولید ارگانیک و مرسوم صورت پذیرفته است. انواع متفاوت علوفه مقادیر گوناگونی متان تولید می‌نمایند و رهاسازی بیش‌تر از رژیم‌های غذایی حاصل می‌گردد که نسبت به رژیم‌های غذایی غنی از نشاسته مقادیر بیش‌تری مواد خوراکی زبر و فیبری مانند سبوس دارند. به این ترتیب این مورد می‌تواند به رهاسازی بیش‌تر سیستم‌های ارگانیک بیانجامد زیرا رژیم‌های غذایی ارگانیک از نظر مواد فیبری مانند سبوس غنی‌تر بوده و از نظر کنساتره فقیرتر می‌باشند. پراکنش متان به هزای هر واحد محصول حیوانی هنگامی کاهش می‌یابد که شدت تولید حیوانات افزایش یابد (دو گاو که ۵۰۰۰ لیتر شیر تولید می‌نمایند، می‌توانند متان بیش‌تری نسبت به یک گاو که ۱۰۰۰۰ لیتر شیر تولید می‌کند ایجاد کنند). به طور میانگین شدت تولید در سیستم‌های زراعت ارگانیک نسبت به زراعت مرسوم کم‌تر است و به این ترتیب تولید متان از پرورش گاو و گوسفند به صورت ارگانیک به ازای هر واحد خوراک تولیدشده بیش‌تر می‌باشد اما به دلیل تراکم کم‌تر دام می‌تواند بر مبنای سطح مشابه یا کم‌تر باشد.

دی‌اکسید کربن: پراکنش خالص دی‌اکسید کربن از فعالیت‌های کشاورزی ارتباط خاصی با استفاده از سوخت‌های فسیلی و مقادیر ترسیب کربن در مواد ارگانیک خاک دارد. پراکنش و رهاسازی حاصل از سوخت‌های فسیلی به ازای هر واحد سطح و هر واحد محصول کم‌تر خواهد بود و نشان دهنده‌ی کارایی بیش‌تر انرژی در کشاورزی ارگانیک می‌باشد که در ادامه به آن پرداخته‌ایم. شواهد کافی در رابطه با این مورد وجود ندارد که آیا تفاوت‌های چشم‌گیر و عمده‌ای در مقادیر ترسیب کربن خاک وجود دارد؟

کارایی مصرف انرژی: نتایج تحقیقات حاکی از این است که روش‌های ارگانیک معمولاً از انرژی کم‌تری به ازای واحد سطح و واحد تولید استفاده می‌نمایند که برای انواع دام و گیاهان زراعی و به طور کلی بر مبنای کل مزرعه مصداق دارد. اگرچه محدوده‌های سیستم، روش‌های محاسبه‌ی ارزش انرژی نهاده و روش‌های محاسبه‌ی کارایی مصرف انرژی در

تحقیقات گوناگون با تفاوت چشم‌گیری مواجه هستند. شدت تولید به ویژه در ارتباط با سطح استفاده از کود نیتروژن معدنی تأثیرات عمده‌ای بر عملکرد نسبی روش‌های ارگانیک در تحقیقات مقایسه‌ای نشان می‌دهد. این مورد مقایسه‌ی نتایج تحقیقات گوناگون را مشکل می‌سازد و نیاز به استفاده از یک روش استاندارد را بیان می‌نماید. اطلاعات کافی در رابطه با موجودات زنده‌ی غیر نشخوارکننده موجود نیست.

تعادل عناصر غذایی و کاربرد آن‌ها: مقایسه‌ی مقادیر عناصر غذایی موجود پیشنهاد می‌دهد که تعادل در یک سیستم زراعی با تفاوت چشم‌گیری مواجه است. اگرچه، نتیجه‌ی کلی این است که سیستم‌های ارگانیک مازاد عناصر غذایی کم‌تری را بر جای می‌نهند. می‌توان این مورد را به عنوان یکی از مزایا در نظر گرفت و بیان نمود که در این سیستم‌ها عناصر غذایی تهی‌سازی نمی‌گردند. عدم استفاده از کودها می‌تواند به افزایش خودکفایی سیستم بیانجامد و نتایج‌های موجود در رابطه با آسیب به اکوسیستم‌های خاک را کاهش دهد. اگرچه، شواهد کافی برای مورد دوم وجود ندارد و مرور مستمر بر فهرستی از محصولات مجاز و غیر مجاز برای تضمین این مورد ضرورت دارد که انتخاب‌ها از نقطه‌نظر زیست محیطی مطلوب هستند.

مواد دفعی کنترل شده: مواد دفعی معمولاً در کشاورزی ارگانیک کم‌تر است زیرا سیستم تأکید کم‌تری بر کاربرد نهادهای خارجی دارد. مواد مورد استفاده در بسته‌بندی مواد شیمیایی زراعی، داروهای دامپروری، غذاهای دام و کودها در زراعت ارگانیک کاربرد کم‌تری دارند. همچنین آلودگی کمی از بقایا یا شستشوی آفتکش‌ها در سیستم‌های ارگانیک حاصل می‌گردد.

مطالب ارائه شده در این کتاب با گزارشات دیگری تطابق دارند که نشان می‌دهند کشاورزی ارگانیک می‌تواند منافع بسیاری برای محیط زیست داشته باشد. اگرچه، برخی از این منافع مخصوصاً در زمینه‌ی سطوح کم‌تر پراکنش گازی، در صورتی که مقایسه‌ها بر مبنای واحد تولید و نه واحد سطح صورت پذیرد، کاهش یافته یا حذف می‌شوند.

شوند. هم‌چنین لازم به ذکر است که تفاوت‌ها بستگی چشم‌گیری به سیستم زراعی دارند و منافع کم‌تری از تبدیل سیستم‌های تولید گسترده در مقایسه با تبدیل سیستم‌های متمرکز به کشاورزی ارگانیک حاصل می‌شوند.

www.ketab.ir