

به نام خدا

کمپوست فرصتی برای رشد و توسعه صنعت کشاورزی ارگانیک

پیام سیف الهی ، دکترای معماری و شهرسازی ، مدیرعامل سازمان مدیریت پسماند رباط کریم و بهارستان
مژده صابری صحنه ، دکترای تکنولوژی محیط زیست ، دانشجوی دکترای طراحی منظر و محیط زیست
طیبه محمودی آلاشتی ، دانشجوی کارشناسی ارشد ریاضی ، کارشناس آمار و اطلاعات سازمان مدیریت پسماند رباط کریم و بهارستان

مسئول مکاتبات: طیبه محمودی آلاشتی

چکیده :

محیط زیست یک امانت است که باید برای آیندگان به ارث بگذاریم اما رشد علوم و تکنولوژی و توسعه زندگی شهرنشینی همزمان با افزایش جمعیت متأسفانه منجر به بروز اختلالات و آلودگیهای فراوان زیست محیطی گردیده که برای حل معضلات بوجودآمده باید بطوراساسی راهکارهای اثربخشی اندیشید. مشکلات عدیده ای همچون تولید بی رویه پسماند و آلودگیهای ایجاد شده توسط پسماندها در خاک و آب و هوا نه تنها سلامتی بشریت را به خطر می اندازد بلکه هزینه های مضاعفی را به جهان تحمیل می نماید . اما این تمام ماجرا نیست و آلودگی آب و هوا و خاک تنها از طریق پسماندها صورت نمیگیرد بلکه صنعت کشاورزی هم به نوعی سلامت و محیط زیست را تهدید می نماید . به گونه ای که با برنامه ریزی اصولی و منطقی با هدف کاهش اثرات نامطلوب بر سلامت انسان و محیط زیست می بایست اقدامات جدی در خصوص ساماندهی پسماندها و اجرای کشاورزی ارگانیک صورت پذیرد. برای حل معضلات مطروحه در بخش پسماند و کشاورزی دانشمندان ، متخصصان و کارشناسان راهکارهای گوناگونی را ارائه نموده اند که میتوانند تاحدودی مشکلات را رفع نمایند از آن جمله استفاده از کودهای ارگانیک که هم در حل مشکلات مربوط به پسماند مؤثر واقع شود و هم در بخش صنعت کشاورزی . این مقاله به بررسی موضوعی پسماند و کشاورزی ارگانیک میپردازد تا شاید بتواند در تشویق عموم مردم در استفاده از کودهای ارگانیک تأثیر گذار باشد.

اگرچه کشاورزی در ایران سنی به قدمت تاریخ این مملکت دارد، لیکن هیچگاه شاهد کشاورزی پیشرفته ای در ایران نبوده ایم و همیشه در حسرت یک نگاه کارشناسانه و منطقی مانده ایم. بحرانهای بخش کشاورزی از یک سو و مخاطرات زیست محیطی ناشی از ازدیاد پسماندها و آلودگیهای ایجاد شده توسط آنها از سوی دیگر، موجب بروز مشکلاتی در حوزه سلامتی مردم گردیده است. به گونه ای که ضرورت تفکر جدی در این مقوله و ارائه راهکارهای مناسب برای کاهش مخاطرات عنوان شده را دوچندان می نماید.

دنیا در حال حرکت به سمت و سوئی است که در آن به دلیل حفظ سلامت مردم، کودهای شیمیایی از چرخه مصرف حذف و کودهای آلی وزیستی جایگزین شده است. دستیابی به این چشم انداز مطلوب باید با اتخاذ سیاستها و راهکارهایی همراه شود تا همزمان با توسعه در بخش کشاورزی و تأمین مواد غذایی مردم یک جامعه متناسب با روند افزایش جمعیت، تعادل در اکوسیستم هم چنان برقرار بوده و با رفع عوارض ناخواسته ای چون آفات و بیماریهای گیاهی و نیز علفهای هرز در کشاورزی به تولید محصولات بیشتر دست یافت و همواره تلاش نمود تا تأثیر این عوامل را در محصولات به حداقل رساند. یکی از روشهای نادرست برای افزایش تولید، مصرف بی رویه کودهای شیمیایی می باشد و با ادامه روند کنونی نه تنها تولید افزایش نخواهد یافت بلکه سبب از بین رفتن مواد آلی خاک می شوند.

در طول سالهای متمادی که کشاورزان از منابع آب و خاک موجود برای کشاورزی و امرار معاش خود و همچنین تولید غذا و پوشاک برای مردمان غیر کشاورز و سایر ملزومات مورد نیاز چه در بخش خدمات و چه در بخش صنعت استفاده می کردند، بیشترین تمرکز دانشمندان به عملکرد و کارایی این سیستمها معطوف می شد. اما در طی سالهای اخیر با توجه به ظهور و پیدایش اتفاق و اجماع جهانی بر مفهوم پایداری در تمام بخشها، شاهد تغییر و تحولاتی برای سازگار کردن اهداف و اصول کشاورزی سنتی با بنیانها و اصول توسعه پایدار هستیم. در کشاورزی پایدار استفاده از کودهای زیستی به جای کودهای شیمیایی این امکان را می دهد که ضمن بهره مندی از محیط زیستی سالمتر و دستیابی به کشاورزی ارگانیک از مزایای اقتصادی تولید محصول نیز بهره مند شود. استفاده از کودهای کشاورزی آلی، سطح مواد آلی خاک را افزایش می دهد و باعث بهبود ساختمان خاک میشود.

با استناد به نظرات کارشناسان و متخصصان محیط زیست و کشاورزی، استفاده از کودهای شیمیایی آسیب زیادی به اکوسیستم و در نهایت سلامت انسان وارد می کند. کارشناسان برای دچار نشدن به این آسیبهای راهکارهایی را پیشنهاد می کنند که کمپوست یکی از آنهاست. این مقاله با استفاده از مطالعات کتابخانه ای و تجربی در حوزه مدیریت پسماند، مزایای استفاده از کود کمپوست و رفع بخشی از معضل پسماند و محیط زیست در ایران را بررسی نماید.

۲- بیان مسئله :

امروزه حفظ محیط زیست درگیر مسائل و مشکلات فراوانی است که پسماندهای تولید شده ناشی از فعالیتهای گوناگون انسانی دارای سهم چشمگیری در این زمینه می باشد که روز به روز دارای ابعاد تازه تری می گردد و مدیریت غیر اصولی این مواد مشکلات بهداشتی، ایمنی و زیست محیطی فراوانی را برای کشور به وجود می آورد. امروزه در جهان پیشرفته، نگاه به موضوع پسماند تغییرات چشمگیری داشته است و از آن بعنوان فرصتی برای تولید انرژی، کودهای ارگانیک، بازیافت منابع و... یاد میشود. اما در کشور ما تولید ۴۰ هزار تن پسماند در روز یک معضل بزرگ و بدون برنامه است که علیرغم تحمیل هزینه های سنگین جمع آوری و دفع که عموماً بصورت غیربهداشتی می باشد، هنوز برنامه ی کاربردی و غیر شعاری برای مدیریت آن وجود ندارد [6].

با نگاهی گذرا به زندگی روزمره خود متوجه می شویم که روزانه چقدر پسماند به محیط زیست خود تحویل می دهیم. سالانه میلیاردها دلار در جهان صرف تولید کاغذ، پلاستیک، قوطی های فلزی و... می شود، با یک بار مصرف آن ها به پسماند تبدیل شده و دور ریخته

می شوند. میلیاردها دلار نیز صرف جمع آوری و از بین بردن این پسماندها می شود که مخاطرات بسیاری را به محیط زیست وارد می کند. تولید این همه پسماند نه تنها نیاز به مساحت زیادی از زمینهای جهان برای دفن دارد بلکه دانشمندان به این نتیجه رسیده اند که مراکز دفن از مهمترین منابع تولید گاز متان است. بنابراین با تولید پسماند و دفن آنها علاوه بر صرف هزینه های سنگین تحمیل شده، متأسفانه تأثیر مستقیم بر گرمایش جهانی خواهیم داشت.

از طرفی یکی دیگر از مخاطرات زیست محیطی جهان موضوع کشاورزی و استفاده از کودهای شیمیایی است که با اضافه کردن کودهای شیمیایی به محیط، سلامتی انسان، خاک و گیاه مورد تهدید واقع میشود.

راهبرد دهه های آینده در جهان استفاده از روش های مناسب، همزمان با کاهش آثار زیست محیطی و حفظ یا افزایش تولیدات کشاورزی است. به نظر می رسد نیازمند انقلاب سبزی دیگر با هدف کاهش سطح آلودگی های زیست محیطی، افزایش سلامت غذای تولیدی، افزایش تنوع زیستی زیست بوم های کشاورزی همراه با حفظ یا افزایش تولید هستیم.

پایداری در بخش کشاورزی امروزه با مطرح شدن مقوله پایداری در تمام موضوعات مربوط به انسانها و کشاورزان مورد توجه بسیاری از اندیشمندان و سیاست گذاران قرار گرفته است. کشاورزی پایدار در واقع رهیافتی است که در بلند مدت به کشاورزان کمک می کند تا تولید و سودمندی خود را حفظ و با افزایش دهند. تا به امروز راهکارهای متعددی برای حصول به اهداف کشاورزی پایدار و مواجهه با چالشهای پیش روی آن بیان شده است که متأسفانه با اهمیتی که کشاورزان بعنوان یک بخش بزرگ اقتصادی در کشور ما دارد و نقشی که رویکرد کشاورزی پایدار می تواند در حل مشکلات کشاورزی کشور و ایجاد پایداری بلند مدت و حل معضلات فعلی داشته باشد بحث کشاورزی پایدار در حد تعاریف و مقالات مربوط باقی مانده است. کمپوست با توسعه پایدار کشاورزی مرتبط است و توسعه کشاورزی پایدار با بهره گیری از کود کمپوست اقدامی است حیاتی برای حفظ محیط زیست و بقایای خاک که با استفاده از همین منابع طبیعی حاصل خواهد شد.

آنچه در تولید محصولات ارگانیک مهم است استفاده از کودهای کمپوست است و چنانچه این اقدام حمایتی از سوی دولت صورت گیرد سرمایه گذاری در این زمینه گسترش یابد، میتوان تولید کمپوست را افزایش داده و در بخش ارز صرفه جویی و واردات کودهای شیمیایی را کاهش داد [2].

۳- پسماند:

به مواد جامد، مایع و گاز (غیر از فاضلاب) گفته می شود که به طور مستقیم یا غیر مستقیم حاصل از فعالیت انسان بوده و از نظر تولیدکننده زائد تلقی می شود. پسماندها به پنج گروه تقسیم می شوند:

۳-۱- پسماندهای عادی:

به کلیه پسماندهایی گفته می شود که به صورت معمول از فعالیتهای روزمره انسانها در شهرها، روستاها و خارج از آنها تولید می شود از قبیل زباله های خانگی و نخاله های ساختمانی.

۳-۲- پسماندهای پزشکی (بیمارستانی)

به کلیه پسماندهای عفونی و زیان آور ناشی از بیمارستانها، مراکز بهداشتی، درمانی، آزمایشگاههای تشخیص طبی و سایر مراکز مشابه گفته می شود. سایر پسماندهای خطرناک بیمارستانی از شمول این تعریف خارج است.

۳-۴- پسماندهای ویژه:

به کلیه پسماندهایی گفته می شود که به دلیل بالا بودن حداقل یکی از خواص خطرناک از قبیل سمیت، بیماری زایی، قابلیت انفجار یا اشتعال، خوردگی و مشابه آن به مراقبت ویژه نیاز داشته باشد و آن دسته از پسماندهای پزشکی و نیز بخشی از پسماندهای عادی، صنعتی، کشاورزی که نیاز به مدیریت خاص دارند جزء پسماندهای ویژه محسوب می شوند.

۴-۴- پسماندهای کشاورزی:

به پسماندهای ناشی از فعالیت‌های تولیدی در بخش کشاورزی گفته می شود از قبیل فضولات، لاشه حیوانات (دام، طیور و آبزبان (محصولات کشاورزی فاسد یا غیر قابل مصرف).

۴-۵- پسماندهای صنعتی:

به کلیه پسماندهای ناشی از فعالیت‌های صنعتی و معدنی و پسماندهای پالایشگاهی صنایع گاز، نفت و پتروشیمی و نیروگاهی و امثال آن گفته می شود از قبیل براده ها، سرریزها و لجن های صنعتی.

۴- مدیریت اجرایی پسماند : شخصیت حقیقی یا حقوقی است که مسؤول برنامه ریزی، ساماندهی، مراقبت و عملیات اجرایی مربوط به تولید، جمع آوری، ذخیره سازی، جداسازی، حمل و نقل، بازیافت، پردازش و دفع پسماندها و همچنین آموزش و اطلاع رسانی در این زمینه می باشد.

دفع : کلیه روشهای از بین بردن یا کاهش خطرات ناشی از پسماندها از قبیل بازیافت، دفن بهداشتی، زباله سوزی. پردازش : کلیه فرآیندهای مکانیکی، شیمیایی، بیولوژیکی که منجر به تسهیل در عملیات دفع گردد [1].

۵- روش های دفع بهداشتی زباله عبارتند از

۵-۱- دفن بهداشتی : این روش، اولین روشی است که برای دفع زباله مورد استفاده قرار گرفته است. به این ترتیب که زباله ها را در کانال های حفر شده می ریزند و روی آن را با خاک می پوشانند.

این روش از انتشار بوی تعفن زباله جلوگیری می نماید و بااستثنای هزینه زمین ، از بودجه نسبتاً کمتری استفاده مینماید. اما ایرادهایی از قبیل آلودگی آب های زیرزمینی که از دفع زباله مهم تر است و دربرگرفتن مساحت زیادی از زمین را دارد .

۵-۲- کمپوست (تهیه کود زباله): کمپوست، تهیه کود از زباله بر اثر رشد و تکثیر باکتری در زباله است و روش های مختلفی دارد. در کمپوست فقط مواد آلی مورد استفاده قرار می گیرد.

۵-۳- بیوگاز (تهیه گاز از زباله): در اثر اکسیداسیون بی هوازی مواد آلی زباله تولید می شود. گاز متان تولید شده در این روش را می توان برای سوخت و ساز در منزل مورد استفاده قرار داد.

۵-۴- سوزاندن (به طریق بهداشتی): بهترین روش برای دفع زباله های بیمارستانی است. به این ترتیب که زباله های بیمارستان را در گوشه همان بیمارستان در زباله سوز از بین می برند. حرارت موجود در زباله سوزها حدود ۱۰۰۰-۸۰۰ درجه است که تمام میکروب های زباله را از بین می برد. از ایرادات این روش عدم کنترل گازهای خروجی در بیشتر موارد است که آلوده کننده های خطرناکی برای هوا به شمار می روند.

۶- کودها و انواع آن :

هرگونه مواد طبیعی و یا غیر طبیعی که عموماً بخاطر مواد مفیدی که در آن وجود دارد در کشاورزی برای تقویت خاک مزرعه از آن استفاده می کنند . برای آنکه خاک از لحاظ مواد غذایی متعدد دچار کمبود نباشد استفاده از کود بسیار مفید خواهد بود . کود دارای انواع بسیاری مختلفی است که هر کدام دارای خصوصیات مختص به خود می باشد . از جمله : کود زیستی ، کود شیمیایی، کود حیوانی، کود انسانی، کود کمپوست، کود گیاهی، کود سبز، کود بیوفسفات گرانوله، نانو کودهای کلاته. در اینجا به بررسی تفاوت‌های موجود در سه نوع کود ، شیمیایی ، کمپوست و دامی میپردازیم .

۷- مقایسه انواع کودها : بصورت خلاصه :

نوع کود	فواید	معایب
انبارداری ساده	قابلیت دسترسی برای تهیه مناسب سبب افزایش میزان تولید در زمان بسیار کوتاه می شود. انبارداری ساده	باعث سفت شدن خاک می شود. باعث افت کیفیت محصولات شود (جذب عناصر غیر ضروری در گیاه) باعث آلودگی آبهای سطحی و کشاورزی می شود. ایجاد بیماریهای حاد و مزمن را به همراه دارد استفاده بی رویه از کودهای شیمیایی در کشاورزی منجر به آلوده شدن آب و مواد غذایی می شود در صورتی که استفاده از کودهای شیمیایی بصورت بی رویه باشد وارد آبهای زیرزمینی و در نهایت، از طریق محصولات کشاورزی وارد غذای انسانها می شود. مصرف بی رویه کود های شیمیایی در بخش کشاورزی موجب شیوع سرطان معده می شود . استفاده بی رویه از کودهای شیمیایی خاک را آلوده می کند. مصرف کودهای شیمیایی با توجه به یارانه پرداختی به آن به ضرر و زیان اقتصاد کشور می باشد. باعث تغییر کیفیت بافت خاک می شود (شور شدن و آلودگی خاک)
انبارداری سخت	قابلیت دسترسی ساده دارد موثر در بهبود کیفیت خاک است سبب افزایش تولید محصول می شود.	وجود انواع ویروسها و میکروارگانیسمهای عنصر (عوامل بیماریها) افزایش هزینه تولید با گرفتن کارگر جهت و جین مزارع نیاز به استفاده از سموم آفتکش جهت کنترل میکروارگانیسمهای مضر موجود کود دامی انتقال بیماریهای مشترک با دام

<p>بالا بودن قیمت به ازای هر کیلو در مقایسه با سایر کودها</p> <p>امکان دسترسی محدودتر نسبت به سایر کودها</p> <p>عدم وجود تولید صنعتی و کارخانه ای کمپوست در ابعاد گسترده که جوابگوی کشاورزی صنعتی باشد .</p> <p>عدم وجود استانداردهای لازم برای کودهای کمپوست تولید شده .</p> <p>نیاز به افزودن برخی از عناصر لازم برای رشد گیاهان به کود کمپوست</p> <p>نیاز به حذف برخی از آلاینده های موجود در پسماند همانند سرب</p> <p>عدم نظارت کارشناسان خبره بر تولید کمپوست</p>	<p>سبب بهبود کیفیت خاک می شود</p> <p>فاقد هرگونه آلودگی است</p> <p>باقی مانده مواد مغذی در محصولات ندارد</p> <p>سبب افزایش تولید شده</p> <p>انبارداری آن ساده است</p> <p>قابلیت بسته بندی آسان و فاقد آلودگی</p> <p>کاهش اثرات نامطلوب زباله ها</p> <p>جلوگیری از آلودگی محیط زیست</p> <p>اشتغال زایی</p> <p>صرفه اقتصادی</p> <p>حفظ توان تولید در دراز مدت</p> <p>پایداری منابع خاک</p> <p>تولید محصولات غذایی با کیفیت</p> <p>مبارزه با معایب کودهای شیمیایی و هزینه بالای آنها</p> <p>تأمین و تضمین سلامت جسمی</p> <p>گامی موثر در دستیابی به توسعه پایدار</p> <p>کمپوست عموماً فعالیتهای بیولوژیکی خاک را تشدید نموده و به حاصلخیزی خاک کمک میکند.</p> <p>کمپوست دارای خاصیت اسیدی است و در جذب بعضی از مواد غذایی نظیر فسفات های غیرمحلول نقش اساسی دارد.</p> <p>حالت چسبندگی خاک را کاهش میدهد و از مقاومت خاکهای زراعی در مقابل ماشین آلات کشاورزی می کاهد.</p> <p>کودآلی کمپوست در خاکهای سنگین دانه بندی و تخلخل خاک را بهتر میسازد و نفوذپذیری و تهویه خاک را بهبود می بخشد.</p> <p>کمپوست ارزانتر و از نظر بهداشتی مطمئن تر از کودهای شیمیایی میباشد.</p> <p>فاقد هرگونه عوامل بیماریزا (سیاه زخم ، دیفتری ، وبا ، حصیه و میباشد).</p> <p>با دارا بودن مواد مغذی و آلی فراوان باعث رشد گیاهان میشود.</p> <p>آفات و علف هرز در کود کمپوست وجود ندارد[2] .</p>	<p>کمپوست (بیولوژیک و آلی)</p>
--	--	--------------------------------

۸- بررسی تفاوت‌های میان کودهای ارگانیک کمپوست و شیمیایی :

۸-۱- کود شیمیایی

- ✓ چون غالباً تک عنصری بوده لذا مواد موجود در آن انتخابی بوده و در نتیجه بدلیل فقدان برخی از عناصر به کمبودهایی نیز منجر می شوند.
- ✓ حیات موجودات خاک را مختل می کند.
- ✓ به راحتی آبشویی می شوند.

- ✓ گیاه زمان بسیار اندکی برای بهره‌برداری از آن را دارد.
- ✓ بدلیل وجود اثرات کوتاه مدت نه تنها کمکی به جبران کمبودهای خاک در داز مدت و سال‌های آتی نخواهد داشت بلکه بعضا به دلیل برخی مسائل جوی از جمله بارش‌های پیش‌بینی نشده و تصعید و غیره در همان سال هم مورد استفاده گیاه قرار نمی‌گیرد و این یعنی ضرر اقتصادی برای کشاورز و دولت که برای کودها پارانه می‌دهد.
- ✓ سالم نبودن و بی‌کیفیت بودن محصول نهایی بدلیل کمبود عناصر غذایی و بالا بودن حد مجاز مواد شیمیایی و عناصر مضر و فلزات سنگین
- ✓ موجب تغییر بافت خاک می‌شوند
- ✓ تغییر PH خاک به سمت قلیایی را موجب شده در نتیجه شرایط جذب را منفی می‌کنند.
- ✓ موجب بالا بردن EC آب آبیاری شده شور کردن آب و خاک را در پی خواهند داشت

۸-۲- کود ارگانیک (ورمی کمپوست)

- ✓ دارای تمام مواد غذایی مورد نیاز گیاه می‌باشد.
- ✓ میزان مواد ارگانیکی خاک را افزایش می‌دهد.
- ✓ غذای مورد نیاز موجودات خاک را تامین می‌کند.
- ✓ در برابر آبشویی مقاومت بالایی دارند.
- ✓ مواد غذایی را بطور پیوسته در طول مدت زمان آزاد می‌کند.
- ✓ اثرات دراز مدت و تدریجی باعث می‌شود استفاده کننده در شرایط بد جوی نگران عدم دسترسی گیاه به مواد مغذی نباشد و بخشی از آن برای سال بعد در خاک ذخیره شود.
- ✓ کیفیت بسیار بالا و غنی بودن محصول نهایی از حیث عناصر غذایی شکل ظاهری
- ✓ در حال حاضر کود ورمی کمپوست با داشتن مزایای بسیار زیاد جایگزین بسیار خوبی برای کود های شیمیایی برای استفاده در زمین های زراعی و تولید انواع محصولات کشاورزی است.
- ✓ سبک بودن و نداشتن بوی نامطبوع، جذب ۱۰۰ درصدی در ریشه گیاه به صورت مستقیم، مقاوم کردن گیاه در برابر سرما، گرما و بیماری، نداشتن عوارض جانبی برای انسان و گیاه از جمله ویژگی ها و مزایای این نوع کود است.
- ✓ افزایش طول عمر و قویتر کردن ساقه و ریشه گیاه، تولید محصولات غذایی سالم و با کیفیت، داشتن مواد تحریک کننده رشد نظیر اکسین، سیتوکسین و ویتامین B و افزایش محصولات کشاورزی از دیگر ویژگی های کود ورمی کمپوست است.

۹- چرا کمپوست بهترین گزینه است ؟

یکی از راههای پردازش اصولی پسماندها، تبدیل مواد آلی به کمپوست است. کمپوست کردن شاید قدیمی ترین روش بازیافت است، کمپوست ترکیبی از ضایعات مواد خوراکی و زباله هائی است که از راه تجزیه هوازی به خاک سیاه و سفید غنی دگرگون شده است. این کود که از پسماندهای خانگی و خوراکی تولید می شود یکی از عالیترین کودها برای مصارف کشاورزی به شمار می رود و تولیدکنندگان گل و گیاه نیز امکان بهره گیری از این کود را دارند .

منیزیم و فسفات موجود در این کود سبب آبرفتی شدن خاکهای کشاورزی و جذب سریع تر مواد مغذی درون خاک می شود. در خاک کمپوست اکوسیستم ها برای کنترل فرسایش زمین و جریان بهسازی خاک ، ساخت و ساز تالاب و به عنوان پوشش دفن زباله بسیار مفید است. این فرآیند طبیعی، مواد آلی را به ماده ای غنی دگرگون می سازد. براساس جدول فوق میتوان گفت نسبت به سایر گزینه های موجود از شرایط مطلوبتری بهره مند است. کمپوست مکملی بسیار سودمند برای بهبودی و بهسازی و تقویت خاک است. ترکیبات تولید شده در این فرآیند به آسانی برای گیاهان قابل جذب است و جایگزین دیگر برای کودهای شیمیائی در کشاورزی است. علاوه براین به رفع بخشی از مشکلات پسماندها نیز کمک شایان توجهی مینماید و پردازش و دفع میزان اثربخشی از پسماندها به روش تولید کمپوست به دفن مقدار کمتری پسماند منجر میشود. [3]

۹-۱- انواع کمپوست :

در حال حاضر دو نوع کود کمپوست در بین جوامع کشاورزی بیشترین استفاده را دارد.

۹-۱-۱- کود کمپوست گیاهی : کمپوست گیاهی غنی شده

۹-۱-۲- **ورمی کمپوست :** در ورمی کمپوست ها عملیات تولید کود توسط انبوهی از کرمها و در کمپوست غنی شده محلی توسط میلیارد ها میلیارد میکروارگانیسم متنوع صورت می پذیرد.

کمپوست موارد مصرف متنوع و گسترده ای دارد از قبیل : گیاهان وجینی مانند : چغندر ، پنبه ، سیب زمینی و ذرت و کلیه درختان میوه و مرکبات و تاکستانها و... گلخانه ها ، گل کاریها ، پرورش گلهای آپارتمانی ، فضای سبز ، اطراف اتوبانها ، فرودگاهها ، زمین های ورزشی و....

۱۰- کشاورزی ارگانیک :

در کشاورزی برای تقویت خاک مزرعه و تولید محصول مرغوبتر استفاده از کود لازم است؛ چرا که خاک پس از کشت های متعدد از لحاظ مواد غذایی متعدد دچار کمبود می شود و استفاده از کود به دلیل مواد مفیدی که در آن وجود دارد، برای تقویت خاک مزرعه ضروری است. با رشد و پیشرفت علوم و تکنولوژی و تولید انواع کودها همچون کودهای زیستی، شیمیایی، حیوانی، انسانی، کمپوست، گیاهی، سبز، بیوفسفات گرانوله و نانو کودهای کلاته در کشاورزی و ازدیاد تولید محصولات زراعی انقلابی را صورت گرفت و رفته رفته تولید انواع کودها افزایش یافت اما باید به این نکته توجه داشت که کودها علاوه بر اینکه باعث ازدیاد محصول خواهند شد، می توانند صدمات زیادی را به خاک، موجودات زنده و اکوسیستم وارد کنند.

متأسفانه در سال های اخیر تولیدکنندگان محصولات کشاورزی در کشور به جای بهره گیری از دانش روز کشاورزی برای تولید بیشتر، مصرف کودهای شیمیایی را در واحد سطح افزایش داده اند. توهم افزایش عملکرد ناشی از مصرف هرچه بیشتر آب و کود شیمیایی در بعضی از مناطق کشور سبب استفاده بی رویه از منابع آب و کود شده به طوری که تداوم این امر علاوه بر خسارت های مالی و تشدید عدم تعادل عناصر غذایی در خاک، خطرات جدی را در رابطه با آلودگی خاک و آب به وجود آورده است. به دلیل ارزانی نسبی کودهای شیمیایی و اختصاص یارانه به کودهای تک عنصره، تولیدکنندگان محصولات کشاورزی از مصرف مواد آلی غافل شده اند به طوری که در حال حاضر افزودن مواد آلی به خاک که علاوه بر بهبود شرایط فیزیکی و شیمیایی، آثار بسیار مثبتی نیز در امر تغذیه و افزایش حلالیت اکثر عناصر

غذایی مورد نیاز گیاه دارد، از سوی کشاورزان به کنار گذاشته شده است. فقیر بودن خاک در اکثر مناطق ایران از نظر مواد آلی ریزمغذی و عدم استفاده از کودهای آلی طی سالیان طولانی باعث شده ساختمان خاک شرایط مناسبی برای رشد ریشه نداشته و افت عملکرد را به دنبال داشته باشد. با این حال همچنان کودهای اوره و فسفات بدون توجه به نوع خاک و محصول مورد پرورش هر سال بیشتر از سال قبل مورد استفاده کشاورزان قرار می گیرد. نکته حائز اهمیت در این خصوص در این است که دولت سالانه ۸۰۰ میلیارد تومان یارانه برای کودهایی پرداخت می کند که نه تنها بی کیفیت است بلکه سرطانزا نیز می باشد.

در این میان توجه به کشاورزی ارگانیک می تواند بسیاری از مشکلات را مرتفع نماید، کشاورزی ارگانیک یک سامانه مدیریت تولیدی جامع نگر است که موجب بهبود سلامت کشت بوم از طریق حفظ و تقویت تنوع زیستی، چرخه های زیستی و فعالیت زیستی خاک می شود، در کشاورزی غیرارگانیک باقیمانده سموم و کودهای شیمیایی، آثار و تبعات ناگواری برای سلامت جامعه به همراه دارد. بروز نقص های مادرزادی، تولد نوزادان با وزن کم، اختلال در سیکل ماهیانه زنان، سقط جنین، بلوغ زودرس یا دیررس، یائسگی پیش رس، کاهش باروری یا ناباروری، تغییر در سرعت متابولیسم، اختلال در سیستم غدد داخلی، ضعف عضلانی، کاهش حافظه، آسیب به سیستم عصبی و مغز، کاهش کارایی سیستم ایمنی بدن و سرطان زایی را می توان از جمله آثار منفی استفاده از این گونه مواد شیمیایی دانست. کشاورزی ارگانیک شیوه نوینی است که مصرف نهاده های شیمیایی را حذف کرده و کیفیت محصولات تولیدی را افزایش می دهد و علی رغم قیمت دو تا ده برابری محصولات ارگانیک نسبت به محصولات غیرارگانیک، به دلیل افزایش کیفیت محصولات تولیدی، ارزش غذایی بالا و سلامت این محصولات از یک سو و فرصت های اقتصادی مناسب در بازارهای محصولات ارگانیک از سوی دیگر بسیاری از کشورها از جمله کشورهای در حال توسعه در این عرصه فعال شده اند. بر اساس آمارهای موجود در سال ۲۰۰۹ کل سطح تحت پوشش ارگانیک در جهان ۶۲،۹ میلیون هکتار بوده که ۳۲،۲ میلیون هکتار آن مختص محصولات کشاورزی و مراتع برای تولید دام ارگانیک بوده است که این سطح معادل یک درصد از کل کشاورزی جهان به شمار می رود. با این روند پیش بینی می شود تا سال ۲۰۳۰ میلادی حدود ۲۵ درصد از کشاورزی جهان تحت پوشش نظام کشاورزی ارگانیک قرار گیرد.

کشور ایران نیز به عنوان یکی از ظرفیت های موجود تولید محصولات ارگانیک در چند ساله اخیر پا به این عرصه گذاشته و تولید محصولات سالم و در وهله بعد ارگانیک را پیگیری می کند. وجود اقلیم های مختلف از یک سو و تنوع ذخایر ژنتیکی از سوی دیگر فرصتی مناسب برای گسترش سطح زیرکشت و افزایش تولید محصولات ارگانیک در کشور است. بر اساس اعلام رسمی موسسه FiBL در سال ۲۰۰۷ حدود ۱۵ هزار هکتار و بر اساس آخرین اطلاعات حدود ۱۲ هزار هکتار اراضی تحت پوشش ارگانیک در ایران ثبت شده است. از طرفی استفاده از کودهای ارگانیک و توسعه صنعت تولید کمپوست میتواند در مدیریت پسماند تأثیرگذار باشد. [2]

۱۱- پیشنهادات و نتیجه گیری :

بحرانهای بخش کشاورزی در ایران از یک سو و مخاطرات زیست محیطی ناشی از ازدیاد پسماندها از سوی دیگر، موجب بروز مشکلاتی در حوزه سلامتی مردم گردیده است. مشکلات موجود در بخش کشاورزی و آسیب های جدی وارده بر محیط زیست و سلامت شهروندان از سوی کودهای شیمیایی و پسماندهای تولیدی ضرورت تفکر جدی بر این معقوله را نشان می دهد. به گونه ای که با برنامه ریزی اصولی و

منطقی با هدف کاهش اثرات نامطلوب بر سلامت انسان و محیط زیست می بایست اقدامات جدی در خصوص ساماندهی پسماندها و اجرای کشاورزی ارگانیک صورت پذیرد.

یکی از راههای دستیابی به اهداف فوق الذکر تولید کمپوست از پسماندهاست که در حقیقت یک تیر و دو نشان است، هم در بخش پسماند کاهش چشمگیر مواد دفنی و آلودگی محیط زیست را شاهد خواهیم بود و هم استفاده از کود کمپوست آسیبههای کمتری را به زمین و خاک وارد نموده و همچنین حوزه سلامت مردم را در پی خواهد داشت. از آنجائیکه مصرف بیش از حد کودهای شیمیایی موجب افزایش غلظت محلول خاک گردیده و سبب بهم خوردن تعادل مواد غذایی در محیط ریشه می گردد و منجر به جذب مواد و بالا رفتن میزان نمک خاک میشود، عواقب خطرناکی را بهمراه خواهدداشت. سازندگان و تولیدکنندگان اولیه کودهای شیمیایی نیز درابتدا آن را به عنوان یک وسیله کمکی برای کودهای آلی مطرح نموده بودند نه بعنوان جایگزینی کودهای آلی.

بر اساس تحقیقات فائو: کودهای شیمیایی عمدتاً به مدت یک سال صرفاً غذای گیاه را تامین می کنند و به علت آنکه نمک هستند علاوه بر تخریب خاک، نقش مهمی در آلودگی آب های سطحی و زیرزمینی دارند حال آنکه کودهای دامی تا پنج سال و کودهای کمپوستی بیش از بیست سال سلامت خاک و مواد غذایی لازم برای گیاه را فراهم می کنند.

افزودن مستقیم ضایعات محیط و باغها به خاک بعنوان کمپوست اولیه نیز در درازمدت علاوه برخطر آلودگی خاک، منجر به بروز اثرات نامناسب خواهد شد. به طور مثال افزودن مقدارزیادی از برگهای غیرکمپوستی در درون خاک، موجب رقابت میکروبی در جذب نیتروژن بین میکروبهایی که کار پوسیدن برگها را انجام می دهند با ریشه گیاه بوجود می آید. این رقابت در نهایت منجر به کمبود نیتروژن و فقر رشد گیاه خواهدشد. افزایش جمعیت میکروبهها می تواند باعث فرسودن مواد آلی در خاک شود و افزایش ضایعات در خاک باعث تخریب ساختمان نسبت به قبل گردد.

در حالی که استفاده از ضایعات پس از فرایند تولید کمپوست، احیاء و تقویت پایدار خاک، تأمین تمامی عناصر ماکرو و میکرو مورد نیاز گیاه، متعادل نمودن نسبت C به N، میزان ظرفیت تبادل کاتیونی (CEC) و درصد اشباع کاتیونهای قلیایی خاک، افزایش رشد و محصول دهی گیاه و تولید محصول سالم با طعم مطبوع و بازارپسند رادری خواهدداشت.

در فرایند تولید کمپوست، سموم، آفات، بذر علف های هرز، نمک درون برگها و ساقه ها از بین رفته و نمک به صورت محبوس و غیر قابل جذب برای گیاه در می آید. میکروارگانسیم های فراوان کمپوست با تشریح آنزیمهای متنوع سبب کنترل انواع فلزات سنگین و تجزیه سموم دفع آفات موجود در توده کمپوست و خاک شده و باگذشت زمان، خاک، گیاه و محصولات حاصل را، پاک و سالم خواهد نمود. تمامی ارگانسیم بیماری های گیاهی و آفات برگها، چوبهای خرد شده و دانه ها در طی فرایند کمپوست از بین می روند زیرا دما در مرکز توده امکان دارد به مدت کوتاهی به ۱۵۰ درجه سانتیگراد نیز برسد. این درحالی است که فرایند مرگ آفات و از بین رفتن سموم از ۶۰ درجه سانتیگراد آغاز میگردد. در دمای ۸۰ درجه فقط ترموفیلها و پاتوژنها باقی می مانند. در این مراحل سموم، آفات، بیماریها، مواد شیمیایی و بذرعلفهای هرز، در درون توده از بین می روند و اگر علف هرزی در زمین سبز شده احتمال زیاد بذراز قبل درون خاک موجود بوده است این مهم، علاوه بر قطع آلودگی های زیست محیطی (حداقل ۸۰۰ هزار تن گاز گلخانه ای و ۱۰۰ هزار متر مکعب شیرابه، نابودی چندین هکتار زمین برای محل دفن و پراکندگی و بد منظرگی پسماندها) تولید میلیونها تن کود کمپوست را به همراه دارد که برای احیای خاک و کشاورزی سالم مورد استفاده خواهد بود.

بنابراین در صورتیکه بودجه لازم جهت خرید تجهیزات و ماشین آلات تولید کمپوست در حجم وسیع در اختیار شهرداریها و سازمانهای مدیریت پسماند قرارگیرد، میتواند بعنوان کمک هزینه ای برای تولید کود کمپوست باشد که این میزان کود کمپوست می تواند پاسخگوی

خوبی به نیاز کشاورزی ارگانیک کشور باشد، ضمن اینکه کود کمپوست با توجه به هزینه مناسب برای استفاده ی کشاورزان مطلوب تر است و وزارت کشاورزی می تواند با سرمایه گذاری در این بخش و تولید کودهای کمپوست در اقصی نقاط کشور کود رایگان در اختیار کشاورزان قرار دهد .

علاوه براین، با توجه به تقاضای روزافزون برای مصرف محصولات کشاورزی ارگانیک، با رعایت استانداردها و به شرط اینکه سموم، مواد شیمیایی و افزودنی محصولات را کاهش دهیم، می توانیم صادرات محصولات کشاورزی ارگانیک به سایر کشورها را داشته باشیم. ارزش بازاری محصولات کشاورزی ارگانیک در دنیا، نسبت به محصولات معمولی ۲ تا ۴ برابر است و بنابراین اگر کشاورزان ایرانی بتوانند محصول ارگانیک تولید و صادر کنند، ارزش صادرات کشاورزی نیز ۲ تا ۴ برابر خواهد شد. با تولید و صادرات محصولات ارگانیک ارزش افزوده محصولات کشاورزی چهار برابر می شود. [5,6]

بنابراین : پیشنهاد این است که برای حل معضلات آسیبهای وارده از سوی کودهای شیمیایی به محیط زیست و سلامت غذایی و دستیابی به کشاورزی پایدار که از اهداف برنامه های چهارم و پنجم توسعه می باشد ، بهتر است ضمن آزاد کردن قیمت کودهای مورد نیاز ، یارانه یا حمایتهای مالی دولتی در بخش دیگری که اثرگذاری مثبتی برتولید دارد ، هزینه گردد و یارانه کودهای شیمیایی به کودهای کشاورزی و آلی تغییر یابد . در صورتیکه هزینه مربوط به واردات کودهای شیمیایی بیش از کودهای آلی تولید داخل باشد کشاورزان تمایل بیشتری برای استفاده از آنها نشان می دهند . اقدامات جانبی برای رسیدن به این اهداف تولید بیشتر کودهای آلی است که با توجه به وجود پتانسیلهای تولید کودهای آلی از پسماندها در مراکز دفن وابسته به شهرداریها ، ضروری است دولت بودجه لازم جهت راه اندازی سایتهای تبدیل پسماند به کمپوست را در اختیار کشاورزان قرار دهند تا بدین ترتیب کشاورزی ارگانیک و در نهایت تولید مواد غذایی سالم ترویج و گسترش یابد .

این راهکار جنبه های مختلف زیست محیطی را پوشش میدهد . آمارها نشان میدهد روزانه در ایران ۴۰۰۰۰ تن زباله تولید میشود که کشور را با بحران جدی روبرو نموده است . این میزان زباله منجر به آلودگی آب، خاک و هوا می شود، گازهایی گلخانه ای ایجاد می کند و مشکلات گرم شدن زمین را به دنبال دارد که امروزه یکی از نگرانی های اساسی جهانیان است. ما به سرعت در حال نابودی اقلیم و محیط طبیعی خود هستیم.

برای دفع بهداشتی پسماندهایی با حجم گفته شده ، هزینه های سرسام آوری به مدیریت شهری و در نتیجه بیت المال کشور تحمیل میگردد که شامل هزینه های ماشین آلات و تجهیزات و نیروی انسانی و زمینهای محل دفن می باشد . علاوه بر این مخاطرات زیست محیطی و آسیبهای وارده به سلامت و بهداشت محیط قابل آنچنان کشور را تهدید می نماید که قابل محاسبه نیست. لذا در کنار حفاظت از محیط زیست از آلودگیهای پسماندها ، دستیابی به کشاورزی ارگانیک هدف بعدی برای اقدام به این امر می باشد. اجرای طرح پیشنهادی در دو سوی اقتصاد و صنعت این مرزو بوم تأثیرگذار است و اثربخشی آن از آنجایی حادث میشود که سلامت تغذیه مردم در اولویت اول و حفظ محیط زیست در اولویت بعدی هدف گذاری میگردد. البته برای جلوگیری از هدررفت کودهای آلی که در اختیار کشاورزان قرار میگیرد ، هزینه حمل از محل دپو تا زمین مزروعی بعهدہ خود کشاورزان قراردادده بشود .

لذا در نهایت باید گفت : عمق چالش فراروی توسعه کشاورزی بیشتر از آنکه به منابع موجود مربوط شود به کم‌رنگ بودن جایگاه مدیریتی مرتبط است که نمود اینگونه نگاه و رویکرد در فقدان استراتژی بلند مدت برای توسعه کشاورزی ارگانیک بروز کرده است.

۱۲- منابع :

- [1] قانون مدیریت پسماند ، مصوبه ۱۳۸۳ مجلس شورای اسلامی ایران
- [2] محبی، ن. مهدینیا، م. رحیمی، ف... 1388 استفاده از پسماندهای کشاورزی در صنعت چوب و کاغذ، گامی مؤثر به سمت کشاورزی پایدار . اولین همایش ملی کشاورزی و توسعه پایدار، فرصتها و چالشهای پیشرو 19 و 20 اسفند 1388، دانشگاه آزاد اسلامی شیراز.
- [3] لرنی منوچهر ، عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، کتاب نقد و تحلیل مسائل اجتماعی ایران
- [4] وبلاگ : ایده آل ارگانیک تهران
- [5]. WASHINGTON COUNTY, MARYLAND SOLID WASTE MANAGEMENT & RECYCLING PLA, Adopted by Washington County Commissioners following March 1, 2011 Public Hearing Approved by Maryland Dept. of the Environment – July 1, 2011 Submitted by the Washington County Commissioners 100 West Washington Street Hagerstown, MD 21740.
- [6]. Guidance Principles: Best Practice for Recycling and Waste Management Contracts, Published in July 2007 by the Ministry for the Environment Manatū Mō Te Taiao PO Box 10362, Wellington, New Zealand.