نگاهی بر اهمیت توسعه پایدار کشاورزی در راستای حفاظت محیط زیست

نسیم رنج‌کش(نویسنده مسئول)*

*دکتری، گروه زراعت، واحد چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس، ایران، Nasim.ranjkesh@gmail.com

تاریخ دریافت: تیر ۱۴۰۰ تاریخ پذیرش: شهریور ۱۴۰۰

An overview of the importance of sustainable agricultural development in order to protect the environment

Nasim Ranjkesh(Corresponding author)*

*Ph.D, Department of Agronomy, Chalous Branch, Islamic Azad University, Chalous, Iran, Nasim.ranjkesh@gmail.com

Received: July 2021 Accepted: September 2021

چکیده

امنیت غذایی به معنای اطمینان از دسترسی عموم مردم به غذای کافی، سالم و مغذی است. افزایش جمعیت و به دنبال آن افزایش تقاضا مستلزم بالا بردن میزان تولید در واحد سطح است، از جانب دیگر سطح زمین‌های زراعی بر اثر عوامل گوناگونی نظیر خشکسالی، افزایش شوری خاک و توسعه شهرها کاهش یافته است. مصرف بی‌رویه و بیش از حد کودهای شیمیایی در مزارع و باغات، علاوه بر هزینه گزافی که بر دوش کشاورز می‌گذارد، اثرات جبران‌ناپذیری را نیز به دنبال دارد. به طور مثال بر هم خوردن تعادل عناصر غذایی، کاهش کمیت و کیفیت محصول، تجمع فلزات سنگین همچون بور، کادمیوم، سرب و غیره در گیاه را می‌توان نام برد. همچنین از سایر مشکلات به وجودآورنده می‌توان کاهش جذب عناصر و ریز مغذی‌ها توسط ریشه، تخریب و از بین رفتن ساختمان خاک، آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی، کاهش جمعیت موجودات زنده خاک و غیره را عنوان نمود. در حالی که کشاورزی ارگانیک یکی از راهبردهای کشاورزی پایدار است که مبتنی بر روش‌های طبیعی کنترل آفات و بیماری‌ها می‌باشد و کاربرد آفت کش‌ها و علف کش‌های مصنوعی، کودهای شیمیایی، هورمون‌ها و آنتی بیوتیک‌ها تا حد امکان در آن منع می‌شود. لذا در دهه‌های اخیر تلاش‌های بسیاری در سطح بین المللی برای حرکت به سمت توسعه پایدار به وجود آمده است.

کلمات کلیدی: توسعه پایدار، کودها، کشاورزی پایدار، محیط زیست.

Abstract

Food security means ensuring that the public has access to adequate, healthy and nutritious food. Increasing population and subsequent increase in demand requires increasing production per unit area. On the other hand, the area of arable land has decreased due to various factors such as drought, increasing soil salinity and urban development. For example, upsetting the balance of nutrients, reducing the quantity and quality of the product, the accumulation of heavy metals such as boron, cadmium, lead, etc. in the plant can be mentioned. other problems can include reduced absorption of elements and micronutrients by the roots, destruction of soil structure, pollution of surface and groundwater, reduced population of soil organisms and so on. While organic farming is one of the sustainable agricultural strategies that is based on natural methods of pest and disease control and the use of pesticides and artificial herbicides, chemical fertilizers, hormones and antibiotics to It is forbidden as much as possible. Therefore, in recent decades, many efforts have been made at the international level to move towards sustainable development.

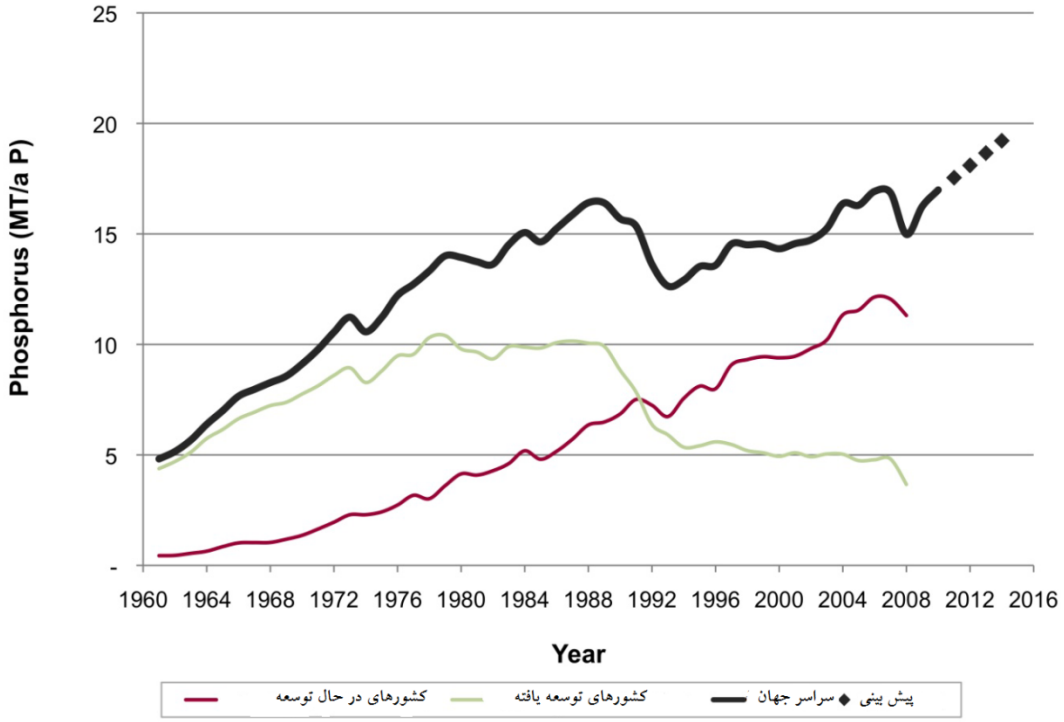
Keywords: Environment, Fertilizers, Sustainable agriculture, Sustainable development.

مقدمه و کلیات

با توجه به رشد روزافزون جمعیت، نیاز به محیط زیستی سالم و به دور از آلودگی‌ها بیش از پیش مشهود است و هرگونه تلاش در جهت مهار آلوده‌کننده‌های محیط زیست از مهمترین فعالیت‌های انسان امروز محسوب می‌شود. پیامدهای ناگوار زیست محیطی که جهان کنونی با آن روبروست، ناشی از برخورد غیر معقول انسان با محیط زیست و استفاده نادرست از منابع پایه است. از طرف دیگر رشد فزاینده جمعیت مستلزم تأمین غذای بیشتر و درنتیجه استفاده بیشتر از منابع پایه است. از جانب دیگر کاهش حاصلخیزی خاک در بسیاری از کشورهای در حال توسعه و استفاده مداوم گیاهان از مواد غذایی خاک بدون جایگزینی کافی سبب کاهش توان تولیدی مواد غذایی و تخریب منابع محیط زیستی گردیده است. هر چند که استفاده از کودهای شیمیایی سریعترین و مطمئن‌ترین راه جهت جبران این کمبود و حاصلخیزی خاک به نظر می‌رسد، ولی آلودگی و تخریب خاک یکی از موانع استفاده از این مواد می‌باشند. بنابراین استفاده کامل از منابع گیاهی قابل تجدید موجود (آلی و بیولوژیکی) به همراه کاربرد بهینه‌ای از کودهای معدنی اهمیت زیادی جهت حفظ باروری، ساختمان، فعالیت حیاتی، ظرفیت تبادل و ظرفیت نگهداری آب در خاک دارد Malakuti *et al.*, (2004). امروزه در سیستم‌های پایدار تولید کشاورزی تاکید فراوانی بر حفظ کیفی محیط زیست به دلیل کاربرد مداوم کودهای شیمیایی مطرح است. سیستم مدیریت تلفیقی تغذیه گیاهی جایگزین مناسبی است که کاهش ورود کودهای شیمیایی و کاربرد ترکیبی کودهای شیمیایی و مواد آلی مانند کودهای حیوانی، باقیمانده‌های گیاهی، کودهای سبز و کمپوست‌ها را در نظر می‌گیرد (Chen, 2006). در مناطق خشک و نیمه خشک جهان از جمله ایران، خاکها به سبب کمبود رطوبت و عدم اضافه کردن پسماندهای آلی به خاک از نظر مواد آلی بسیار فقیر می‌باشند. یکی از منابع تأمین کننده مواد آلی خاک، در راستای کشاورزی پایدار کمپوست پسماندهای شهری، باقیمانده‌های گیاهی، کودهای حیوانی و غیره می‌باشد که با فرآوری صحیح آن می‌توان این مواد با ارزش را مجدداً وارد چرخه طبیعت نمود. این در حالی است که استفاده از کودهای شیمیایی در اکوسیستم‌های زراعی نه تنها منجر به تخریب ساختار فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیک خاک می‌شود، بلکه کیفیت محصولات تولید شده را نیز به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد. لذا امروزه استفاده از انواع کودهای کمپوست در اراضی کشاورزی به طور عمومی مورد توجه بوده و از آن به بهترین تدبیر زیست محیطی یاد می‌شود(Bhogal *et al.*, 2003). استفاده از کمپوست یکی از راه‌های کنترل فرسایش خاک و جلوگیری از آلودگی منابع آبی می‌باشد. کمپوست‌ها نسبت به خاک دارای بافت درشت‌تری هستند و رواناب کمتری تولید می‌کنند و به فرسایش مقاوم‌تر می‌باشند. همچنین منبع غنی از مواد آلی ترکیب شده با خاک هستند که به جذب و ذخیره رطوبت کمک می‌کنند و محیطی مطلوب برای رشد ریشه فراهم می‌نمایند (Remus *et al.*, 2000). استفاده از کود سبز، کمپوست و کودهای دامی به افزایش ماده آلی، نیتروژن، عناصر غذایی پرمصرف و کم مصرف، بهبود

ساختمان خاک، افزایش تبادل کاتیونی، افزایش تبادلات گازی و افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک منتهی می‌شود (Courtney and Mullen, 2008). با عنایت به مطالب فوق، مسئله اصلی مقاله حاضر، بررسی عوامل ارتباط موجود بین کشاورزی سنتی و تخریب محیط زیست می‌باشد. در این راستا شناخت کشاورزی ارگانیک و عامل رواج آن در راستای نیل به توسعه پایدار کشاورزی و محیط زیست از مسائل حائز اهمیت می‌باشد.

کودها و اثرات زیست محیطی آنها: به طور کلی کودها به سه دسته شیمیایی، آلی و زیستی تقسیم می‌گردند. کودهایی که دارای یکی از مواد پایه تغذیه گیاه همچون نیتروژن، فسفر و پتاسیم باشند، کودهای شیمیایی ماکرو نامیده می‌شوند و دسته دیگر عناصری را که گیاه مصرف کمتری به آنها دارد را شامل می‌شوند که به آنها کودهای شیمیایی میکرو می‌گویند (AAPFCO. Association of American Plant Food Control Officials, 1997). مصرف متعادل کود یکی از عوامل مهم در افزایش عملکرد و بهبود کیفیت محصولات کشاورزی می‌باشد. تمامی کودی که به خاک اضافه می‌شود جذب گیاه نمی گردد، بلکه قسمت قابل توجهی از آن به طروق مختلف از دسترس گیاه خارج می‌شود. بخشی از کود داده شده از خاک شسته شده، وارد آب زهکش و سرانجام آبهای زیرزمینی می‌گردد و آن را آلوده می‌سازد. بخش دیگری از کود توسط خاک، مواد آلی و میکروب‌ها تثبیت می‌شود. قسمتی نیز تجزیه گشته و بصورت گاز وارد جو می‌گردد و باقی‌مانده کود بتدریج جذب گیاه می‌شود (Karimi, 2007). کودها از جمله منابع اصلی ورود فلزات سنگین به چرخه تولید کشاورزی شناخته می‌شوند، در نتیجه بایستی از تجمع این فلزات در خاک، گیاه، آب‌های زیرزمینی و سطحی که می‌توانند بر سلامتی انسان، حیوانات و همچنین محیط زیست اثر سوء داشته باشد، جلوگیری گردد (Davoodi *et al*., 2011). کشور ایران از نظر حجم فرسایش و تخریب زمین‌های حاصلخیز و منابع طبیعی بعد از استرالیا در مقام دوم جهان جای دارد. میزان تخریب و فرسایش خاک در کشور معادل ۳۳ تن در هر هکتار می‌باشد که یکی از دلایل عمده آن مصرف بی‌رویه کودها و آفت‌کش‌های شیمیایی در بخش کشاورزی می‌باشد (Malak saeidi *et al*., 2010). مصرف کود به جمعیت انسانی و افزایش آن بستگی دارد، در نتیجه افزایش مصرف کودها عمدتا از گسترش جمعیت انسانی حاصل شده است (Zhang *et al*., 2007). در شکل ۱ مصرف جهانی کود فسفر طی سال‌های ۱۹۶۰ تا ۲۰۱۶ (در میلیون تن) گردآوری شده است. این منحنی نشان می‌دهد که تقاضا مصرف کود در کشورهای پیشرفته به اوج رسیده و سپس از سال ۱۹۹۰ رو به کاهش گذاشته است اما در کشورهای در حال توسعه به طور پیوسته در حال افزایش است (White, 2011). همچنین Guler (۲۰۰۶) نیز روند مصرف کود در جهان را مقایسه کرد و گزارش نمود که بخشی از مقدار کل کود NPK در سال ۲۰۰۲ (۶/۱۴۱ میلیون تن)، به ترتیب ٦٤٪ و۳۵٪ متعلق به کشورهای در حال توسعه و توسعه یافته بودند (Guler, 2006).



شکل ۱- روند مصرف جهانی کود فسفر در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه طی سالهای ۱۹۶۰ تا ۲۰۱۶

Fig 1- Global consumption of phosphorus fertilizer in developed and developing countries from 1960 to 2016

مسائل و مشکلاتی که کودها و خاک‌های آلوده برای انسان، گیاه و محیط زیست بوجود می‌آورند:

همچنان که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، مصرف کود در طی دوره‌ی زمانی مذکور روند افزایشی داشته است. بنابر به نظر محققین، این افزایش در حالی صورت گرفته است که متناسب با نیاز گیاه نبوده است. علاوه بر این، نسبت بین عناصر مغذی مصرف شده در ایران بسیار دور از مقادیر استاندارد بود، به طوری که میانگین نسبت بین عناصر غذایی (N-P_2O_5-K_2O)، ۱۶-۴۰-۱۰۰ در حالی که نسبت استاندارد در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه به ترتیب ۱۰۰-۴۰-۳۰ و ۱۰۰-۳۷-۳۴ هستند. همچنین آنان عنوان نمودند که یکی از راهکارهای بهبود این وضعیت، استفاده از کودها بر اساس نیاز گیاه، توصیه‌های کود و گسترش استفاده از کودهای چند عنصر حاوی ریز مغذی‌ها و تنوع کودهای مصرفی است (Mortezazadehh *et al*., 2017). به هر حال افزایش کودها منجر به بروز مشکلاتی می‌شود، که عمده‌ترین آنها به شرح ذیل است:

بیماری‌زایی بر اثر اضافه یا کمبود عناصر غذایی در انسان، حیوان و گیاهان.

آلودگی محیط زیست و آب‌های سطحی و زیرزمینی توسط عناصر غذایی.

کاهش کیفیت و سلامت خاک‌ها.

کاهش کیفیت محصولات کشاورزی.

افزایش مواد رادیواکتیویته در محیط زندگی انسان.

افزایش غلظت فلزات سنگین در خاک، گیاه و محیط زندگی انسان.

بیماری‌زایی در اثر افزایش فلزات سنگین برای انسان.

تغییر شرایط زیستی در اکوسیستم‌های طبیعی و تخریب یا انهدام زیست بوم‌های جانوری و گیاهی (Tomanian *et al*., 2011).

جدول ۱- روند مصرف کود در ایران

Table 1- Fertilizer application trends in Iran

سال	نیتروژن (N)	دی فسفر پنتا اکسید (P_2O_5)	اکسید پتاسیم (K_2O)
۳۸۹	۱۰۰	٤۷/۷	۵/٤
۳۸۸	۱۰۰	۳٦/۳	۸/۳
۳۸۷	۱۰۰	۳٦/۲	۸/۱
۳۸٦	۱۰۰	٤۰/۷	۲۰/۰
۳۸۵	۱۰۰	٤۰/۸	۱٦/٤
۳۸٤	۱۰۰	٤۵/۰	۱۱/٦
۳۸۳	۱۰۰	۳۷/٤	۱۱/٤
۳۸۲	۱۰۰	۳۷/۲	۱۰/۳
۳۸۰	۱۰۰	۳٤/٤	٦/٦

کشاورزی پایدار محور توسعه پایدار: از دیدگاه سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد (فائو)، توسعه پایدار کشاورزی، الگویی از توسعه است که از زمین، آب و منابع ژنتیکی گیاهی و جانوری حفاظت نماید. به عبارت دیگر باید از لحاظ زیست محیطی بدون تخریب، از نظر فنی مناسب و بجا، از لحاظ اقتصادی معقول و معتبر و در نهایت از نظر اجتماعی مقبول باشد (Hosseini and Shariati, 2004). مهمترین معیارهای توسعه پایدار کشاورزی به شرح ذیل می‌باشد:

تأمین نمودن نیازهای غذایی نسل حاضر و همچنین آیندگان از نظر کمی و کیفی و در عین حال تأمین تولیدات کشاورزی؛ ایجاد و راه اندازی مشاغل دائمی همراه با درآمد کافی برای کسانی که در فرآیند تولیدات کشاورزی مشغول به کار هستند؛

حفظ و ارتقای ظرفیت تولیدی منابع طبیعی پایه و منابع تجدیدشونده بدون ایجاد اختلال در عملکرد چرخه‌های اساسی بوم شناختی و تعادل‌های طبیعی؛ کاهش آسیب پذیری بخش کشاورزی نسبت به عوامل طبیعی، اقتصادی و اجتماعی و سایر تهدیدها و نیز تقویت خوداتکایی این بخش.

کمیته توسعه پایدار سازمان ملل با دسته‌بندی شاخص‌های توسعه پایدار به گروه‌های اجتماعی، اقتصادی و محیط زیست، به توضیح شاخص ها در داخل هر گروه پرداخته است. بنابراین با توجه به شاخص های ذکر شده، شاخص های مربوط به توسعه کشاورزی پایدار را می‌توان به صورت زیر دسته‌بندی نمود:

الف: ابعاد اجتماعی: جمعیت و توسعه پایدار، کاهش مهاجرت روستایی، پرورش، آموزش و حساسیت بخشی، حفاظت و حمایت از سلامت افراد، اشکال پایدار سکونتگاه های انسانی، انتقال تکنولوژی سازگار با محیط زیست، رفتار سازگار با محیط زیست در استفاده از بیوتکنولوژی.

ب: ابعاد اقتصادی: مقابله با فقر، حفظ و امنیت اقتصادی بیشتر درآمد روستایی و اقتصاد قوی‌تر روستایی، بازدهی بالا به همراه خطرپذیری کمتر، کاهش چشمگیر مصرف آب و کاهش هزینه‌ها.

ج: ابعاد زیست محیطی: حفاظت و بهره‌برداری از آب‌های شیرین و منابع خاکی، مقابله علیه بیابان‌زایی، خشکسالی و توسعه پایدار مناطق کوهستانی، کشاورزی پایدار و توسعه فضاهای روستایی، حفظ تنوع ژنتیکی، حاصلخیزی خاک، کاهش آلودگی خاک، حفظ و نگهداری مواد مغذی و میکرو ارگانیسم‌های خاک و همچنین مقاومت بیشتر خاک علیه آفات و بیماری‌ها، نحوه عملکرد صحیح در خصوص مسئله زباله‌ها و فاضلاب‌ها، استفاده صحیح از مواد شیمیایی. استفاده از کودهای آلی مانند کود دامی، خاک اره و سایر مواد غذایی یا ترکیب کودهای آلی و غیر آلی، می‌تواند گزینه‌ای جایگزین برای کاهش استفاده از کودهای غیرآلی باشد. کودهای آلی، در مقایسه با کودهای غیر آلی، کیفیت خاک را حفظ می کنند، مواد آلی خاک را افزایش می‌دهند و همچنین از طریق تجزیه مواد آن، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک را بهبود می‌بخشند و همچنین مواد آلی مواد مغذی خاک، تنظیم کننده‌های رشد گیاه و تنوع زیستی را افزایش می‌دهند *et al.,* (Kakar 2019). بر اساس تصمیمات کمیته ملی توسعه پایدار، متولیان اصلی اجرای اهداف توسعه پایدار در جدول ۲ گردآوری شده است. کمیته ملی توسعه پایدار وظیفه هماهنگی و نظارت بر چگونگی دستیابی به اهداف را بر عهده دارد (جواهریان و وحدتی، ۱۳۹۵).

جدول ۲- متولیان اصلی هفده هدف توسعه پایدار در سطح ملی

Table 2- The main custodians of seventeen goals of sustainable development at the national level

اهداف	متولیان
بدون گرسنگی	وزارت جهاد کشاورزی
سلامتی و رفاه	وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
آموزش با کیفیت	وزارت آموزش و پرورش
آب سالم و بهداشتی	وزارت نیرو
دسترسی به انرژی پاک	وزارت نیرو
رشد اقتصادی و مشاغل شایسته	وزارت امور اقتصادی و دارایی
صنعت، زیرساخت و نوآوری	وزارت صنعت، معدن و تجارت
مشارکت برای اجرای اهداف	سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
صلح و عدالت	وزارت کشور
زیستن پایدار در خشکی	سازمان حفاظت محیط زیست
زیستن پایدار در آب	سازمان حفاظت محیط زیست
اقدام برای اقلیم	سازمان حفاظت محیط زیست
تولید و مصرف مسئولانه	سازمان حفاظت محیط زیست
شهرها و جوامع پایدار	وزارت راه و شهرسازی
کاهش نابرابری	وزارت امور اقتصادی و دارایی
برابری جنسیتی	معاونت امور زنان و خانواده ریاست جمهوری
بدون فقر	وزارت کار، رفاه و امور اجتماعی

ضرورت نگرش به کشاورزی زیستی: کشاورزی ارگانیک یا زیستی شاخه‌ای از کشاورزی پایدار است که در آن کاربرد مواد شیمیایی مصنوعی ممنوع است و تمام مراحل تولید، فرآوری و بازاریابی محصولات این سیستم کشاورزی دارای استانداردهای خاصی می‌باشد که توسط یک موسسه‌ی گواهی‌کننده، نظارت می‌شود و محصول تولیدی از سیستم کشاورزی ارگانیک دارای برچسب ارگانیک یا زیستی است. در کشاورزی ارگانیک تأکید بیشتری به استفاده از نهاده‌های درون مزرعه‌ای و طبیعی همچون کود سبز، کود دامی، بقایای گیاهی، تناوب زراعی، کشت مخلوط و غیره دارد و محصول سالم با کیفیت مطلوب و طبیعی را در اختیار مصرف کنندگان قرار می‌دهد (Rahmani, 2011).

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به این تفاسیر، به نظر می رسد بشر هیچ راهی جز کاهش مصرف کود و سم شیمیایی ندارد، به دلیل اینکه در صورت عدم تحقق این امر، موجبات نابودی محیط زیست و سلامتی انسان بیش از پیش مهیا می‌گردد. از این رو شایسته است تمامی فعالین عرصه کشاورزی جهت صیانت از محیط زیست و نگهداری آن برای نسل‌های آتی کوشا باشند و این مهم جز با بهینه‌سازی مصرف کودها و سموم شیمیایی محقق نمی‌گردد. لذا با کم نمودن استفاده از سموم و کودهای شیمیایی و همچنین جایگزینی و استفاده بیشتر از کودهای آلی و استفاده متوازن و موثر از کودها جهت تولید محصولات کشاورزی، می‌توان علاوه بر کاهش هزینه تولید محصولات زراعی، آلودگی‌های زیست محیطی ناشی از مصرف این ترکیبات شیمیایی را نیز به حداقل رساند و از طرفی حاصلخیزی خاکهای زراعی را حفظ و یا افزایش داد.

منابع

۱) جواهریان، ز و. ا ف، وحدتی. ۱۳۹۵. اهداف توسعه پایدار. سازمان حفاظت محیط زیست. دفتر توسعه پایدار و اقتصاد محیط زیست. انتشارات حک. ص ۸۶-۱۰.

2) Association of American Plant Food Control Officials (AAPFCO). 1997. Official Publication, No. 50West Lafayette, Indiana.

3) Bhogal, A.F., Nicholson, A.B., Chambers, J. and M.A, Shepherd. 2003. Effects of past sewage sludge addition on heavy metal availability in light textured soils: implications for crop yields and metal uptakes, Environ. Pollution, 121: 413-423.

4) Bagheri, A., Shabanali Fami, H., Rezvanfar, A., Asadi, A. and S, Yazdani. 2008. Perceptions of paddy farmers towards sustainable agricultural technologies: Case of Haraz Catchments area in Mazandaran province of Iran. American Journal of Applied Sciences, 5 (10):1384-1391.

5) Courtney, R.G. and G.J, Mullen. 2008. Soil quality and barley growth as influenced by the land application of two compost types. Bioresource Technology, 99: 2913-2918.

6) Davoodi, M.H., Shahbazi, K. and K, Bazargan. 2011. Reviewing the status of heavy metals standards in fertilizers. First Congress for challenges in manure. Half a century of fertilizer usage. Olympic Hotel.

7) Guler, S. 2006. Developments on fertilizer consumption of the word and turkey. Journal of Fact Agriculture Minia University, 21 (2):243–248.

8) Hosseini, F. and M.R, Shariati. 2004. The training needs of agricultural extension agents in Semnan towards sustainable agriculture, Jihad Magazine.

9) Hshuan chen., J. 2006. The combined use of chemical and organic fertilizers and/or biofertilizers for crop growth and soil

fertility. International workshop on sustained management of the soil - rhizospher system for efficient crop production and fertilizer use. Bangkok, Thailand.

10) Karimi, A. 2007. Effect of irrigation fertilizer in drip- band method on the fertilizer consumption in sunflower crop. Conference of soil, environment and sustainable development, Science and Technology of Agriculture and Natural Resources.64-76.

11) Kakar, K., Nitta, Y., Asagi, N., Komatsuzaki, M., Shiotau, F., Kokubo, T. and T.D, Xuan. 2019. Morphological analysison comparison of organic and chemical fertilizers on grain quality of rice at dierent planting densities. Plant Prod. Sci, 22:510–518.

12) Malakoti, M.J., Tabatabai, J. and A, Bybordi. 2004. Optimal use of fertilizers, effective step in improving the performance, quality and reducing contaminants in vegetable crops and promoting public health. Applied Agricultural Science Publishing. First printing. 338p.

13) Malak saeidi, H., Rezaeimoghadam, K. and A, Ajili. 2011. Study of Jihad-e Agriculture experts of Fars province in the field of organic agriculture. Journal of Agricultural and Extension Sciences in Iran.12:49-61.

14) Motesharezadeh, B., Valizadeh-Rad, K. Dadrasnia, A. and H, Amir-Mokri. 2017. Trend of fertilizer application during the last three decades (Case study: America, Australia, Iran and Malaysia). Journal of Plant Nutrition. 40, (4) 532–542.

15) Paulson, N. D. and B. A., Babcock. 2010. Readdressing the fertilizer problem. Agricultural and resource Economics Journal. 35 (3):368-384.

16) Remus, R.S., Ruppel, H.J., Jacob, C., Hecht-Buchholz, M. and W, Merbach. 2000. Colonization behaviour of two enterobacterial strains on cereals. Biol. Fertil. Soils, 30: 550-557.

17) Tomanin, N. Morovat, H. and R, Mohajer. 2011. Challenges for people opposed to impurities of soil and fertilizer to daily increase food production. First Congress for challenges in manure. Half a century of fertilizer usage.

18) White, D. 2011. Peak Phosphorus: Clarifying the Key Issues of a Vigorous Debate about Long-Term Phosphorus Security. Sustainability. 3, 2027-2049; doi:10.3390/su3102027.

19) Zhang, W. J. and X. Y, Zhang. 2007. Forecast analysis on fertilizers consumption worldwide. Environmental Monitoring Assess 133:427–434.