

بررسی توسعه پایدار در بخش کشاورزی و مسائل مربوط به پایداری سازی و تکنولوژی مورد استفاده

دکتر علی ایمانی^۱ و دکتر یداله رجایی^۲

چکیده

در طی سی سال گذشته، افزایش تولید انبوه محصولات کشاورزی گرچه بخشی از نیازهای جمعیت روبه رشد را برطرف نموده است، اما امروزه مشخص شده است که تکنولوژی مدرن به علت استفاده بی رویه از منابع منجر به فرسایش منابع طبیعی شده است. تخریب محیط زیست و در نتیجه تخریب و تبدیل اراضی جنگلی به زمینهای مزروعی، فرسایش خاک و آلودگی آب ناشی از بهره برداری بیش از حد و بی رویه از مواد شیمیایی و ضایعات و فاضلابهای کشاورزی، ابعاد فوق العاده وخیمی به خود گرفته است. به هر حال کشاورزی کلاسیک نه تنها محیط زیست را نادیده گرفته است بلکه درک کشاورزان را نیز در ارتباط با حفاظت منابع نادیده انگاشته است. در صورتی که کشاورزان نه تنها مجری نهائی هر نوع تصمیمی در رابطه با منابع هستند بلکه آنها خود مبتکر برخی از راهبردهای حفاظت کننده منابع از قبیل کشت با روش تناوب زراعی و یا استفاده از حداقل نهاده‌ها می‌باشند. از طرفی با عنایت به رشد سریع جمعیت و افزایش نیازها پیش بینی می‌شود که تا سال ۲۰۲۵ جمعیت شهری دو سوم جمعیت جهان را تشکیل می‌دهد که در این صورت آیا توسعه کشاورزی و منابع طبیعی پایدار خواهد ماند یا نه؟ چون این افزایش جمعیت با رشد سریع جمعیت و مهاجرت از مناطق روستایی به شهرهای بزرگ، بهم خوردن توازن اقتصادی و زیست محیطی، نظیر آلودگی، تبدیل اراضی زراعی به مسکونی، کاهش نیروی کار فعال در بخش کشاورزی و غیره را بدنبال خواهد داشت. امروزه مقوله توسعه پایدار، جزئی جدانشدنی در واژه شناسی توسعه، شده است و در این میان توسعه بخش کشاورزی، پیش شرط و نیاز ضروری توسعه اقتصادی کشور است و تا زمانی که موانع توسعه در این بخش برطرف نشود، سایر بخشها از جمله بخش صنعت بدون بخش کشاورزی نیز به شکوفایی و توسعه دست نخواهد یافت. بنابراین برنامه‌ریزی برای دستیابی به هدف افزایش تولید کشاورزی باید در ارتباط با سایر هدفهای بخش نظیر منابع طبیعی و توسعه پایدار و امنیت غذایی جامعه انجام گیرد. گرچه در ایران سیاست‌ها و برنامه‌های جدید کشور در سطح کلان تأیید بر حفاظت محیط زیست و توسعه پایدار دارد ولی مطالعات نشان می‌دهد که برخی از تولید کنندگان کشاورزی ملاحظات لازم را در

استفاده از نهاده‌ها نظیر سموم آفت کش به کار نمی‌گیرند و در استفاد از منابع طبیعی همیشه «اصول به زراعی» را رعایت نمی‌کنند. در چنین موقع به نظر می‌رسد، یکی از رسالت‌های اساسی سازمان‌های آموزشی-ترویجی و اجرایی کشاورزی کشور راهنمایی و تشویق روستائیان در استفاده بهینه از امکانات، نهاده‌ها و منابع طبیعی باشد تا ضمن افزایش بهره‌وری در کشاورزی، جامعه روستایی از توسعه همه جانبه و پایدار برخوردار شود. در این مقاله تکنولوژی مورد استفاده در کشاورزی پایدار نظیر جنگلداری توام با زراعت، کنترل بیولوژیک، چند کشتی، تلفیق دامداری و زراعت، گیاهان پوششی و همچنین برخی از مسائل کلیدی مانند تمرکز فعالیتها، وابستگی محدود به نهاده‌های خارج از مزرعه، همکاری و تشریک مساعی در جریان تولید، هم‌نوایی با طبیعت، تنوع در کشت و بهره‌برداری مفید از منابع طبیعی در نظام‌های متعارف و پایدار مورد بحث قرار گرفته و نهایتاً پیشنهاداتی جهت بهبود وضعیت کنونی ارائه گردیده است.

مقدمه

کشاورزی پایدار نوعی کشاورزی است که در جهت منافع انسانی بوده، کارایی بیشتری در استفاده از منابع دارد و با محیط در توازن است. توسعه کشاورزی جزئی جدانشدنی در واژه شناسی توسعه شده است. تکنولوژی‌های صنعتی از جمله تخصصی شدن کشت گیاهان زراعی در مزرعه و قابلیت دسترسی زیاد به کودها و آفتکش‌های زیاد، مرتفع شدن کمبود نیروی کار با تراکتور، در دسترس بودن امکانات مالی برای سرمایه‌گذاری به سهولت تا سالهای آخر دهه ۱۹۵۰ بصورت فزاینده‌ای تکامل یافت. طوریکه تا دهه ۱۹۶۰ و دهه ۱۹۷۰ افزایش تولید غذا و جلوگیری از گرسنگی از اهداف اصلی تکنولوژی صنعتی بوده است. در این دوره کشاورزی پایدار چندان مورد توجه نبوده و طبیعت نیز اهمیت چندان نداشت. تا اینکه در اواخر دهه ۱۹۷۰ افزایش مصرف انرژی، تخریب منابع، آلودگی‌های زیست محیطی و رشد روافزون بیابانزایی احساس گردید. طوری که امروزه این معضلات از مهمترین چالشها و بحران‌های زیست محیطی کره زمین می‌باشند. احساس خطر از این معضلات موجب تشکیل اجلاس سران کشورها در ژوئن ۱۹۹۲ در ریودوژانیرو گردید. طی این اجلاس ده روزه ضمن تأکید خطرآفرینی این بحرانها در کمیسیونهای مختلف قراردادهایی را جهت حفاظت محیط زیست و توسعه پایدار به امضاء رساندند. برنامه ریزی برای دستیابی به توسعه پایدار بخصوص در کشورهای توسعه نیافته و در حال توسعه از حساسیت ویژه‌ای برخوردار است. به نحوی که هرگونه اهمال و تساهل در این امر موجب عدم توسعه و حتی تشدید آسیب پذیری و آسیب دیدگی این کشورها خواهد گردید. الگو برداری از کشورهای صنعتی غرب، توسعه‌ای نامتوازن به همراه زوال منابع و امکانات، افزایش جمعیت و استقراض و ناتوانی در پرداخت بدهی‌هایی را برای کشورهای توسعه نیافته و در حال توسعه به ارمغان آورده است.

در سالهای اخیر به علت مشکلات که در اثر مصرف بی رویه مواد شیمیایی در کشاورزی و روشهای رایج تولید مواد غذایی بروز کرده است، توجه بیشتری به نظام کشاورزی پایدار معطوف شده است، نظامی که سازمان غذائی کشاورزی (فاو) شعار خود را در سال ۱۹۹۳ «کشاورزی پایدار و بهره‌برداری بهینه از منابع طبیعی» قرار داده است.

اهداف اصلی در این رهیافت یا نظام کشاورزی پایدار که متخصصین امر بر آن تأکید می‌ورزند می‌توان به حفاظت منابع طبیعی یا بهبود آن، حفاظت محیط زیست، افزایش سود، حفظ انرژی، افزایش باروری، بهبود کیفیت غذا و بهبود ساختار اجتماعی - اقتصادی مزارع و جوامع روستایی اشاره نمود. لذا در این مقاله، توسعه پایدار در بخش کشاورزی و مسائل کلیدی مربوط به پایدار سازی و تکنولوژی مورد استفاده، مورد بحث قرار گرفته و نهایتاً پیشنهاداتی جهت بهبود وضعیت کنونی ارائه گردیده است.

بررسی ارتباط روند جمعیت و توسعه کشاورزی پایدار

افزایش جمعیت جهان و تحولات اجتماعی در کشورهای مختلف وسیعی در بالا بردن استانداردهای

زندگی طی دهه‌های گذشته باعث شد که توسعه جوامع صرفاً با تاکید بر مسائل اقتصادی پایه‌گذاری شود و نتیجه این نوع از نگرش موجب تخریب وحشتناک منابع طبیعی و خدادادی در سراسر کره زمین شده است. تا دهه ۱۹۷۰ تمام مسائل در ارتباط با روند رشد جمعیت بویژه در کشورهای در حال توسعه را با افزایش تولید مواد غذایی مقایسه می‌نمودند. طوریکه طبق برآورد و تخمین ملل متحد (U.N) جمعیت جهان در سال ۱۹۶۰ تقریباً ۳ بلیون بوده و اینکه بیش از ۵ بلیون نفر است و تا سال ۲۰۲۵ بیش بینی می‌شود جمعیت جهان به ۸ بلیون برسد و همچنین در چنین وضعیتی پیش بینی می‌شود که تا سال ۲۰۲۵ تقریباً دو سوم جمعیت جهان شهر نشین خواهند شد، و انتظار می‌رود که بیشترین روند افزایش جمعیت در کشورهای در حال توسعه باشد. این یکی از مشکلات عمده برای آنها محسوب می‌شود که اجرای برنامه‌های عمرانی را از نظر اقتصادی وزیست محیطی مختل می‌سازد. از طرفی روند رشد جمعیت در جدول ۱ نشان می‌دهد که در سال ۱۹۷۵ جمعیت آفریقا، آمریکای لاتین، خاور نزدیک و خاور دور به ترتیب ۳۲۵/۸، ۳۳۲/۸، ۱۵۸/۲ و ۱۱۰۸/۳ میلیون نفر بوده در حالیکه در سال ۱۹۸۸ این میزان به ترتیب به ۴۹۶/۵ (۱۶۱/۵)+، ۲۳۰/۳ (۹۷/۴)+، ۶۲/۱ (۸۲)+ و ۴۸۲/۳ (۳۷۴)+ میلیون نفر رسیده است.

بنابراین در یک دوره ۱۳ ساله بعنوان مثال جمعیت آفریقا با ۴۸٪ رشد، افزایشی برابر با ۱۶۱/۵ میلیون نفر داشته است که بعنوان شاخص، کشور نیجریه با ۵۶٪ رشد جمعیت تقریباً ۳۸ میلیون نفر به جمعیت آن اضافه شده است. در خاور دور نیز رشد جمعیت در یک دوره ۱۳ ساله با نرخ رشد ۳۴٪، ۳۷۴ میلیون نفر بر جمعیت آن اضافه شده و همچنین در آمریکای لاتین و خاور دور به ترتیب رشد جمعیت ۳۰٪ و ۴۴٪ بوده است. روند رشد جمعیت در ایران نیز به همین منوال رو به افزایش بوده است، بطوریکه در سال ۱۳۵۵ از ۳۵ میلیون نفر به ۶۰ میلیون نفر در سال ۱۳۶۸ می‌رسد. ملاحظه می‌شود که در یک دوره ۱۳ ساله تقریباً جمعیت دو برابر می‌شود.

بنابراین جمعیت رو به افزایش هشدار دهنده بوده و بایستی تولید اقتصادی محصولات کشاورزی بویژه محصولات غذایی عمده و نیز استفاده بهینه از نهاده‌های کشاورزی مورد توجه قرار گیرد.

از طرفی جدول ۲ فاجعه‌ای را نشان می‌دهد که در آینده شهرهای بزرگ کشورهای در حال توسعه را تهدید می‌کند، بعنوان مثال در سال ۱۹۷۰ جمعیت بمبئی در هندوستان و شهر مکزیکوسیتی در مکزیک به ترتیب ۵/۸۱ و ۸/۷۴ میلیون نفر بوده، در حالیکه این تعداد در سال ۱۹۸۵ به ترتیب به ۹/۴۷ و ۱۶/۶۵ میلیون نفر می‌رسد. پیش بینی می‌شود در سال ۲۰۰۰ به ترتیب به ۱۵/۴۳ و ۲۴/۴۴ میلیون نفر برسند. این افزایش جمعیت با رشد سریع جمعیت و مهاجرت از مناطق روستائی به شهرهای بزرگ می‌باشد که در این کشورها رشد بی رویه جمعیت، بهم خوردن توازن اقتصادی و زیست محیطی، نظیر آلودگی، تبدیل اراضی زراعی به مسکونی و غیره را بدنبال دارد.

جدول ۱ - روند رشد جمعیت کشورهای در حال توسعه (جمعیت به میلیون)

کشورها	۱۹۷۵	۱۹۸۸
آفریقا	۳۲۵/۰	۴۹۶/۵ (+۷۲۶/۵)
آمریکای لاتین	۳۳۲/۸	۴۴۰/۲ (+۱۶۱/۵)
خاور نزدیک	۱۸۵/۲	۲۶۷/۱ (+۹۷/۴)
خاور دور	۱۱۰۸/۳	۱۴۸۲/۳ (+۸۲)

منبع سالنامه تولید فائو ۱۹۸۸

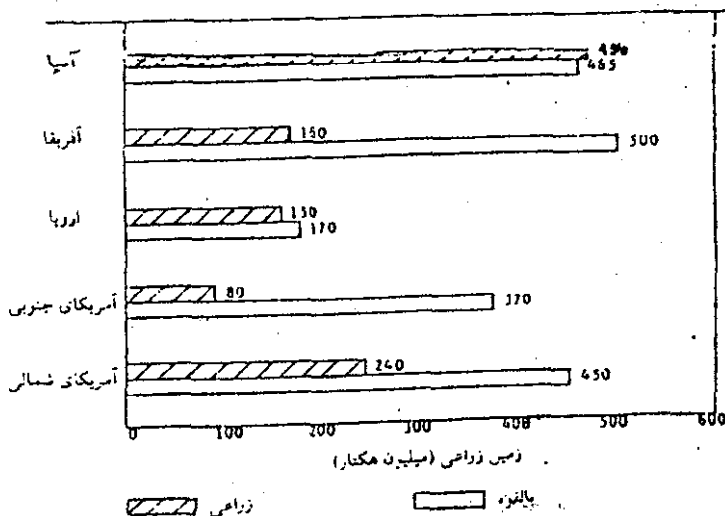
جدول ۲ - روند رشد جمعیت در پنج شهر بزرگ کشورهای انتخابی (جمعیت به میلیون)

شهر	کشور	۱۹۷۰	۱۹۸۵	۲۰۰۰
مکزیکوسیتی	مکزیک	۸/۷۴	۱۶/۶۵	۲۴/۴۴
سوپالئو	برزیل	۸/۶۱	۱۶/۵۴	۲۴/۶۶
ستول	جمهوری کره	۵/۳۱	۱۰/۰۷	۱۲/۹۷
بمبئی	هندوستان	۵/۸۱	۹/۴۷	۱۵/۳۴
قاهره	مصر	۵/۳۳	۷/۹۲	۱۱/۷۷

افزایش سطح زیر کشت در ارتباط با توسعه کشاورزی پایدار

زمانی عقیده بر این بود، تأمین مواد غذایی را با تبدیل زمینهای جنگلی به زمینهای زراعی باید تأمین نمود که این ایده افزایش این نوع سطح زیر کشت، امروزه از دیدگاه کشاورزی پایدار مردود است. چون زمانیکه پوشش طبیعی گیاهی حذف شود و زمین برای کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد، مشکلات زیست محیطی زیادی بوجود می آید. بنابراین افزایش تولید غذا باید در زمینهای زراعی موجود صورت گیرد و تأمین مواد غذایی را در روشهای افزایش سطح زیر کشت نظیر استفاده از تکنولوژی مطلوب، سیستم کشت بهینه و استفاده از ارقام پربازده و مقاوم بیماریزا و غیره جستجو کرد. چون برآورد از زمینهای زراعی و بالقوه در قاره های مختلف نشان می دهد (شکل ۱) که بیشتر زمینها در حال حاضر در آمریکای لاتین و آفریقا کشت نمی شود و غیر حاصلخیز هستند. در اروپا و آمریکای شمالی هم زمین زیادی وجود ندارد. از طرفی طبق گزارش ادوارد و همکاران (۱۹۹۳) در طی مدت ۳۵ سال (از سال ۱۹۵۰ تا ۱۹۸۵) ۵۰٪ زمینهای جنگلی به

مزارع غیر جنگلی تبدیل شده که این نوع بی توجهی به منابع نه تنها تخریب پوشش متراکم جنگلی را به دنبال داشته بلکه تخریب منابع بیولوژیکی غیر قابل جایگزین را ایجاد می کند. بنابراین با استفاده بهینه از عوامل تولید به افزایش تولید همراه با حفظ منابع زیست محیطی، دست یافته و با اعمال مدیریت درست و بهره برداری مناسب از منابع به توسعه پایدار روستایی و کشاورزی کمک نمود.



شکل ۱ - برآوردی از زمینهای زراعی و بالتوه زراعی در قاره های مختلف جهان

ارتباط سیاست گذاری اقتصادی با توسعه کشاورزی پایدار

بخش کشاورزی در اقتصاد بویژه در ایران از نظر ایجاد فرصت های شغلی گسترده برای نیروی فزاینده کشور، تأمین مواد غذایی جهت رشد پاینده، تولید برخی مواد اولیه و نهاده ها برای صنایع و مشارکت فعال در توسعه صادرات غیر نفتی از اهمیت ویژه ای برخوردار است. بر این اساس بخش کشاورزی در قانون برنامه اول توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۶۸-۱۳۷۲) استراتژیک و حیاتی توصیف شده و در قانون دوم (۱۳۷۸-۱۳۷۴) نیز رشد و توسعه پایدار اقتصادی کشور با محدودیت بخش کشاورزی تنظیم و سایر بخش ها در جهت تقویت آن اعلام شده است.

بر این اساس و با توجه به پتانسیل اقلیمی و خاکی خوب برای کشاورزی ایران، هر چه قدر ما از اقتصاد تک محصولی فاصله بگیریم و بر توسعه صادرات بویژه کشاورزی تکیه کنیم در آن صورت با تأمین مایحتاج مواد غذایی، خود را از یک فاجعه که ممکن است در چند سال آینده با کم شدن صادرات نفت و پایین بودن قیمت آن بوجود آید نجات خواهیم داد. در این مورد اگر به تاریخ اغلب کشورهای پیشرفته توجه کنیم ملاحظه خواهیم کرد که بخش کشاورزی موتور اقتصادی و منبع اصلی تأمین ارز برای آنها بوده است، برای مثال می توان به ایالات متحده آمریکا با صادرات غله، کانادا با صادرات غله و چوب، سوئد با صادرات چوب، ژاپن با صادرات ابریشم و برنج و هلند با صادرات گل اشاره نمود. این در حالی است که بخش کشاورزی در ایران تأمین کننده حدود یک پنجم تولید ناخالص داخلی، یک سوم اشتغال، بیش از

چهار پنجم نیازهای غذایی ، نیمی از صادرات غیر نفتی و حدود نه دهم نیاز صنایع وابسته به محصولات کشاورزی می باشد. بهر حال در کنار تمام سیاست‌گذاریهای کلان کشاورزی بایستی حفاظت منابع یک اصل مهم در نظر گرفته شود.

چون اهمیت منابع زیست محیطی در تعیین ارزش اقتصادی آن تجلی می‌گردد و این امر مستلزم آن است که در سیاستهای کشاورزی به منابع زیست محیطی توجه خاص گردد، چرا که نقش اساسی منابع زیست محیطی را می‌توان بعنوان عرضه کننده منابع برای مصرف جامعه و دفع مواد زائد که حاصل فعالیت‌های مختلف می‌باشد، تلقی نمود.

از نظر اقتصادی در صورتی که در جهت حفاظت منابع تجدید شدنی عمل نمائیم و از منابع طبیعی بمنظور استفاده آیندگان، بهینه استفاده و حفاظت شود، در آن صورت آن را می‌توان جزو مسائل مهمی در نظر گرفت.

در کشور ما با آنکه ساینستگذاریهای کلی در سطح کشور در جهت حفاظت محیط زیست و ایجاد پایداری در کشاورزی است ولی در مواردی فعالیت‌های کشاورزی به گونه‌ای بوده که به محیط زیست آسیب وارد آورده است از اینرو ضروری به نظر می‌رسد که مجریان بر مبنای هدفها و سیاستهای محوری اتخاذ شده کلی، در صدد اعمال اصول علمی کشاورزی پایدار در سطح مزرعه و روستا برآیند تا ضمن افزایش کارائی تولید، موجبات ترقی و تعالی جامعه روستایی را بیش از گذشته فراهم آورند.

تکنولوژی مورد استفاده در کشاورزی پایدار

نهضت کشاورزی با ملاحظات محیط زیست، حرکت نوینی است که در جهت دگرگون کردن کشاورزی متکی به مواد شیمیایی و تکنولوژی نامناسب، به وجود آمده است. این حرکت تأکید بر آن دارد که فعالیت‌های کشاورزی به گونه‌ای سازماندهی شود، تا صدمه‌ای به محیط زیست وارد نشده و در جریان تولید، از فرآیندهای طبیعی بیولوژیک استفاده گردد. گرچه پیشرفتهای ناگهانی تصادی و حیرت انگیز علوم کشاورزی همانند انقلاب سبز در نیمه دوم قرن بیستم میلادی، دیدگاههای بدیع و بی سابقه‌ای را در گسترش تمدنهای بشری گشوده است، و شاید بتوان گفت که در این میان دیدگاههای مربوط به کشاورزی پایدار در زمره ثمره بخش ترین و سرنوشت سازترین آنها بوده باشد. با توجه به ابعاد مسائل کشاورزی کشور و تأمین مواد غذایی و با عنایت به اهمیت محیط زیست و حفاظت منابع طبیعی، به کارگیری اصول و شیوه‌های کشاورزی پایدار در جهت مدیریت صحیح و بهره‌برداری بهینه از منابع محدود ضروری به نظر می‌رسد.

اینک تکنولوژی‌های مورد استفاده در کشاورزی پایدار نظیر جنگلداری توام با بازرعت، کنترل بیولوژیک، علف کش های میکروبی چند کشتی، تلفیق دامداری مورد بحث قرار می‌گیرد.

چند کشتی

رشد فزاینده جمعیت جهان و محدودیت‌های منابع، تولید فرآورده‌های غذایی و وضعیت نامطلوب

بهره‌برداری از منابع و امکانات موجود بویژه در کشورهای در حال توسعه را بیش از پیش نمایان ساخته است. طوریکه سطح پایین بهره‌وری، بعنوان یکی از ویژگی‌های مشترک جوامع مزبور مطرح بوده و برخی‌ها اساساً توسعه نیافتگی را مولود نازل بودن بهره‌وری عوامل می‌دانند.

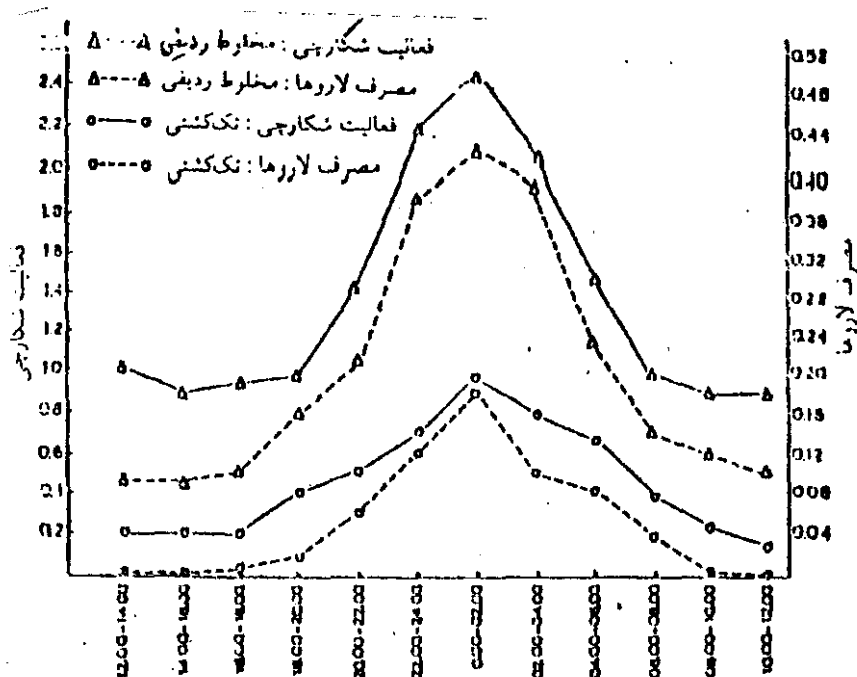
کشور ما نیز علیرغم برخورداری از منابع قابل توجه کشاورزی، بدلیل وجود نارسائیهای متعدد از جمله بهره‌وری پائین عوامل، ضعف در مدیریت و عدم کارایی واحدها از نیل به هدف توسعه بازمانده است. به همین دلیل انجام پژوهشهای اقتصادی در زمینه تحلیل بهره‌وری عوامل و تخصیص بهینه آنها در زیربخشهای مختلف بخش کشاورزی، منجمله واحدهای زراعی در زمانی که پیوستن ایران به کات (GATT) مطرح است ضروری می‌نماید.

در این میان افزایش بهره‌وری از منابع در مکان و زمان در قالب سیستم چند کشتی، در راستای کشاورزی پایدار بسیار مورد توجه است. در این سیستم از یک مزرعه برای تولید دو یا چند محصول در یک سال استفاده می‌شود. آزمایشات انجام یافته توسط مؤلفان در شهرستان میانه نشان می‌دهد که در یک فصل زراعی از یک قطعه زمین، جو بعنوان محصول اول در ۱۵ خرداد برداشت شده و بلافاصله پس از آن اقدام به کشت برنج بطریق کشت نشائی شده است، که در مقایسه با سیستم تک کشتی محصول خوبی به دست آمده است. سیستم چند کشتی را می‌توان به عنوان یکی از سیستمهای کشاورزی پایدار دانست که دارای افزایش بهره‌وری از منابع در مکان و زمان، کاهش مشکل آفات، حفظ بهبود حاصلخیزی خاک و غیره می‌باشد.

کشت مخلوط که نوعی از سیستم چند کشتی محسوب می‌شود، به علت افزایش تنوع گیاهان زراعی اغلب باعث کاهش مشکل آفات بخاطر وفور شکارچی‌های طبیعی شده است (شکل ۲). این نوع سیستمهای کشت از نظر اقتصادی نیز یک استراتژیک مقابله بارسک را برای سالهای تولید کم و یا از بین رفتن محصول یکی از محصولات را فراهم می‌کند. و همچنین از کمترین زمین، بیشترین بازده حاصل می‌شود. همانطوری که اشاره شد در آزمایش چند کشتی در شرایط شهرستان میانه از یک هکتار ۶ تن جو و پس از آن با کشت دوم برنج ۳ تن برنج از یک قطعه در یک فصل زراعی برداشت گردید که در کشت خالص نیز به همان مقدارها حاصل شد.

زراعت و جنگل

زراعت و جنگل مخصوص نوع سیستم کشاورزی مناطقی است که دارای جنگل طبیعی می‌باشند. این سیستم از نظر اکولوژیکی و زراعی نسبت به دیگر سیستمهای زراعی قابلیت‌های بیشتری دارد، چون درختان بعنوان بادشکن، حرکت آب و باد را کاهش داده و فرسایش خاک را به حداقل می‌رسانند و همچنین با کاهش دما شرایط میکروکلیم را تعدیل کرده، هوا را گرفته و آن را مجدداً در خاک توزیع می‌کنند. و از طرفی عناصر غذایی و مواد آلی وارد شده در اثر ریزش عناصر غذایی که بوسیله ریشه درختان حفظ



شکل ۲ - فعالیت نسبی شکارچی‌ها (میانگین تعداد تخم به لاروهای محسوس شده در فاصله زمانی دو ساعت) آشکار شدن لاروها (میانگین تعداد لاروها که در ظرف دو ساعت محسوس شده‌اند) در مدت ۲۴ ساعت در ذرت کشت شده با یونجه و علف باغ و کشت خالص ذرت می‌شوند، کمتر از طریق آبخوئی تلف می‌شوند. بنابراین بر حاصلخیزی خاک تأثیر بسیار دارد. علاوه بر آن، این سیستم از نظر اقتصادی نیز قابل توجه است چون طبق گزارشی از آفریقا درختان آگاسیا همراه با گیاهان زراعی سورگوم عملکرد را به مدت ۱۵ تا ۲۰ سال در مقایسه با تنها ۳ تا ۵ سال در کشت خالص، حفظ کرده‌اند.

کنترل بیولوژیکی

یکی از موفقترین رهیافتهای غیر شیمیایی در مدیریت آفات، کنترل بیولوژیکی آنهاست. کنترل بیولوژیکی را می‌توان تحت عنوان دستکاری انگلها، شکارچیان و عوامل بیماریزا تعریف نمود، که از طریق آن، جمعیت آفات در زیر سطح خسارت اقتصادی کنترل میشود. بر اساس نتایج پروژه‌های استفاده از روشهای کنترل آفات، مشخص شده که از هر دلار که برای کنترل بیولوژیکی در ایالت کالیفرنیا سرمایه گذاری شده، بیش از ۳۰ دلار درآمد خالص، از طریق کاهش خسارت وارده به گیاهان و نیز کاهش هزینه‌های کنترل شیمیایی به دست آمده است.

کنترل بیولوژیکی نه تنها در راستای کشاورزی پایدار و حفظ منابع طبیعی و تعادل طبیعی می‌باشد، بلکه از نظر اقتصادی نیز هزینه‌های تمام شده، در مواد متعدد کمتر از هزینه‌های تمام شده با سمپاشی است

(جدول ۳). از طرفی از خروج ارز برای خرید سم و وابستگی کشور در زمینه تهیه سموم نیز جلوگیری می‌کند.

جدول ۳ - مقایسه روشهای شیمیایی و بیولوژی در مبارزه با آفات نباتی

(منبع گزارش سمپوزیوم بین المللی استرس گیاه)

روش بیولوژی	روش شیمیایی	هزینه و سود
۱/۶-۸ میلیون دلار	۲۰ میلیون دلار در سال	تحقیق و سود در سال
زیر ۱/۶ میلیون	۴۰ میلیون دلار در سال	هزینه تولید صنعتی دلادرسال
۵ میلیون دلار در سال	۱۰ میلیون دلار در سال	آزمایشات سم پاشی
۳-۵ سال	۷/۶ سال	زمان دستیابی
انتخاب دشمن طبیعی	بررسی ۱۵/۰۰۰ ماه جهت شناسائی یک محصول	کشف
بسیار کم خطر	خطرات متعدد	ایمنی مصرف کننده
نادر	نامطلوب	اثرات محیطی

سیستمهای تلفیقی در کشاورزی پایدار

طی ۴۰ تا ۵۰ سال گذشته در مزارع وسیع که نهاده‌های زیاده در آنها مصرف می‌شد، دامداری از زراعت جدا شده است. در حالیکه تلفیق سیستمهای زراعی با دامداری می‌تواند باعث ثبات اقتصادی و محیطی شود. بعنوان مثال فرآورده‌های دامی، تنوع اقتصادی را افزایش می‌دهد و راههای دیگری برای فرآورده‌های چرخش مواد فراهم می‌کند. طبق گزارشی از چین (۱) در سیستم تلفیقی زراعت دام یک چرخه بسته از زنجیره ریزه خواری برقرار است. بدین ترتیب برنج بعنوان محصول زراعی اصلی کشت می‌شود، زمانیکه دانه برداشت می‌شود و کاه و کلش همراه با کود دامی در یک دستگاه هضم کننده بیوگاز بصورت کمپوست در می‌آید و متان حاصل از این فرآیند را برای پخت و پز و روشنائی استفاده می‌کنند. لجن و لای حاصل از دستگاه هضم کننده نیز برای تولید قارچ خوراکی استفاده می‌شود. بعد از اینکه قارچ برداشت شد، بقایای ماده آلی هم بعنوان کود آلی به مزارع برنج برگردانده می‌شود. این سیستم از نظر مصرف انرژی و چرخش عناصر غذایی بینهایت کار آمد است.

از طرفی طبق گزارش (۲) ۳۰٪ زمینهای کره زمین درگیر تولیدات کشاورزی است و ۶-۵ میلیارد انسان را تغذیه می‌کنند. در این میان حدود ۱۰٪ از این زمینها به زراعت و باغبانی و بقیه را جنگلها و مراتع

تشکیل می‌دهد، که نقش آنها در فعالیتهای دامپروری متبلور می‌شود. بنابراین طبیعت مجموعه فعالیتها و کشاورزی در وحدتی تفکیک ناپذیر بهم پیوسته‌اند و هرگونه عدم هماهنگی طبعاً خساراتی را از نظر اقتصادی و اکولوژیکی سبب می‌شود.

نظام بهره‌وری و ارتباط آن با توسعه کشاورزی پایدار

با توجه به افزایش روزافزون جمعیت و محدودیت منابع تولید، لزوم استفاده بهینه از منابع و افزایش کارایی عوامل تولید را ایجاب می‌نماید، تا بدینوسیله بهره‌برداری کشاورزی را در رابطه با توسعه کشاورزی پایدار بایستی مورد بحث و تحلیل قرار داد. نظام بهره‌برداری، شکل یا سازمان مشخصی از تولید کشاورزی است که بر اساس آن مجموعه عوامل، منابع و نهادهای تولید (مانند نیروی کار، آب، زمین، ادوات، بذر و کود و دیگر نهاده‌ها) به روالی خاص به کار گرفته می‌شود تا فرآورده‌ایی برای مصارف خانوادگی و یا بازار تولید گردد. نظامهای بهره‌برداری کشاورزی متعارف (Conventional) در کشورهای در حال رشد عمدتاً در قالب نظامهای بهره‌برداری دهقانی و سنتی است، در حالیکه در کشورهای توسعه یافته، نظامهای بهره‌برداری کشاورزی اغلب ماهیت صنعتی پیدا کرده و تولید در واحدهای گسترده و با بکارگیری ماشین آلات سنگین، تکنولوژی پیشرفته و استفاده از نهاده‌های شیمیایی (کود و سموم) صورت می‌گیرد.

نظامهای کشاورزی پایدار، نظامهایی هستند که برای حصول تولید در دراز مدت و سازگاری محیطی بر نهاده‌های کم انرژی و مقادیر کمی مواد شیمیایی متکی هستند. در حالیکه نظامهای کشاورزی متعارف، فاقد ثبات اقتصادی و با تخریب محیط زیست همراه است. تفاوت عمده کشاورزی پایدار با کشاورزی متعارف در این است که در کشاورزی پایدار بر ثبات عملکرد در طولانی مدت با حداقل تأثیر بر محیط تأکید می‌شود، در حالیکه کشاورزی متعارف بر اهداف کوتاه مدت و حداکثر عملکرد متکی است. و در جدول چهار این دو نظام با جزئیات بیشتر مقایسه شده است.

مقایسه مصرف و تولید انرژی در کشاورزی متعارف و پایدار

امروزه این واقعیت تقریباً بر همگان روشن است که صرفه جویی انرژی و مواد اولیه و همچنین حفظ اکوسیستم کره زمین و جلوگیری از تخریب بیشتر محیط زیست برای جوامع بشری حیاتی است. در گذشته از مواد و انرژی بصورت محدود استفاده می‌گردید، ولی پس از جنگ جهانی دوم تغییرات عمده در مصرف انرژی بخش کشاورزی جهان ایجاد شد و در نتیجه استفاده از ماشینهای کشاورزی و مواد شیمیایی که وابسته به مواد انرژی بودند گسترش یافت و مقدار تولید محصول در واحد سطح نیز افزایش یافت، بعبارت دیگر نسبت انرژی داده (مقدار انرژی است که برای تولید محصول بخصوص بکار گرفته میشود) به انرژی ستاده (مقدار انرژی که از محصول حاصل شده، به دست آید) کاهش یافته است.

جدول ۴- مقایسه عناصر کلیدی نظام های کشاورزی متعارف و پایدار

نظام کشاورزی (پایدار) SUSTAINABLE AGRICULTURE	نظام کشاورزی متعارف CONVENTIONAL AGRICULTURE
<p>۱- عدم تمرکز 1-1- تعداد کشاورزان نسبتاً زیاد 1-2- کنترل زمین، منابع و سرمایه توسط تعداد نسبتاً زیادی بهره‌بردار 1-3- نواحی تولیدی و صنایع تبدیلی پراکنده</p>	<p>۱- تمرکز 1-2- کنترل زمین، منابع و سرمایه توسط تعداد محدودی بهره‌بردار 1-3- تمرکز نواحی تولیدی و صنایع تبدیلی کشاورزی</p>
<p>۲- عدم وابستگی 2-1- واحدهای تولیدی نسبتاً کوچک نیاز به سرمایه کمتر و تکنولوژی مناسب 2-2- نیاز کمتر به منابع خارج از مزرعه (انرژی، نهادها اعتبارات و غیره) 2-4- تولید در جهت خودکفایی خانواده، جامعه و منطقه 2-4- تأکید در به کارگیری دانستیهای علمی پیشرفته و همچنین استفاده از دانش، مهارتها و تجارب بومی و محلی</p>	<p>۲- وابستگی 2-1- واحدهای تولیدی بزرگ، سرمایه بر و متکی به تکنولوژی پیشرفته (HIGH TECH) 2-2- وابسته به منابع خارجی از مزرعه (انرژی، نهادها، اعتبارات و غیره) 2-4- نیازمند به دانش متخصص و کارشناسان در سطوح بالا</p>
<p>۳- همکاری و تشریک مساعی 3-1- تأکید بر تشریک مساعی (نیاز به همکاری در زمینه‌های مختلف) 3-2- علاقه و پاسداری از سنت‌های کشاورزی و فرهنگ روستایی 3-3- ضرورت وجود جوامع روستایی کوچک برای انجام کارهای کشاورزی 3-4- کار کشاورزی نیازمند به نیروی کارگر و فعالیت کشاورزی کاری مورد ستایش 3-5- کار کشاورزی هم شیوه زندگی و هم منبع درآمد 3-6- تأکید بر تداوم، کیفیت و مطلوب بودن کار</p>	<p>۳- رقابت 3-1- تأکید بر علائق و منافع فردی (عدم نیاز به همکاری) 3-2- سنت‌های مربوط به فعالیتهای کشاورزی و همچنین فرهنگ روستایی به کنار گذاشته شده 3-3- عدم نیاز کشاورز به جوامع کوچک روستایی 3-4- حداقل نیاز به نیروی کارگر و یکنواختی در کارهای کشاورزی 3-5- تأکید بر جنبه‌های تجارت (اقتصادی) در انجام فعالیتهای کشاورزی 3-6- تأکید فراوان بر سرعت کار، کمیت و منافع بیشتر</p>

ادامه جدول ۴- مقایسه عناصر کلیدی نظام های کشاورزی متعارف و پایدار

جنبه‌های مادی زندگی نظام کشاورزی «پایدار»	نظام کشاورزی متعارف CONVENTIONAL AGRICULTURE
<p>SUSTAINABLE AGRICULTURE</p> <p>۲- همنوایی کشاورزی «پایدار» HARMONY WITH NATURE</p> <p>۴-۱- عدم جدایی انسان از طبیعت ۴-۲- استفاده معقول از منابع طبیعی ۴-۳- تأکید بر دوباره به گردش درآوردن ضایعات مزرعه و استفاده از آنها در فعالیتهای زراعی ۴-۴- بالا نگهداشتن سطح تولید از طریق اعمال به زراعی به منظور سلامت خاک ۴-۵- محدود بودن مراحل در صنایع تبدیلی غذایی و کشاورزی</p>	<p>۴- سلطه بر طبیعت DOMINATION OF NATURE</p> <p>۴-۱- جدایی انسان از طبیعت ۴-۲- استفاده بدون محدودیت از منابع طبیعی ۴-۳- عدم توجه به دوباره گردش درآوردن ضایعات مزرعه ۴-۴- بالا نگهداشتن سطح تولید با به کارگیری نهاده‌های شیمیایی (کودها، سموم) ۵-۴- تعدد فرایندها در صنایع تبدیلی غذایی و کشاورزی</p>
<p>کشاورزی ۵- تنوع یا گوناگونی کشت DIVERSITY</p> <p>۵-۱- زراعت چند محصولی ۵-۲- به کارگیری نظام تناوب زراعی در برنامه چند ساله کشتکار ۵-۳- تلفیق فعالیتهای زراعی و دامداری ۵-۴- تنظیم برنامه‌های تولیدی متناسب به شرایط اکولوژیکی محلی ۵-۵- توجه به مجموع دانستیهای مربوط به علوم و فنون کشاورزی</p>	<p>۵- ویژه کاری با تخصصی بودن کشت SPECIALIZATION</p> <p>۵-۱- زراعت عمدتاً تک محصولی ۵-۲- تدام کشت یک محصولی در سالهای متمادی ۵-۳- جدایی فعالیتهای تولیدی زراعی از فعالیتهای دامداری ۵-۴- اعمال نظام (برنامه) تولید با عنایت کمتر به شرایط اکولوژیکی محلی ۵-۵- تأکید بر جنبه‌های خاص از دانستیهای علمی و فنی کشاورزی</p>
<p>فنون کشاورزی ۶- بهره‌برداری «مقید» RESTRAINT</p> <p>۶-۱- محاسبه تمام هزینه‌ها، مستقیم و غیر مستقیم ۶-۲- اهمیت به منافع کوتاه مدت و بلند مدت ۶-۳- وابستگی به منابع تجدید شونده (احتیاط در مصرف منابع تجدید شونده) ۶-۴- تأکید بر مصرف محدود و حفظ منافع نسلهای آینده ۶-۵- توجه به ظرفیتهای فردی خودشناسی (توجه به جنبه‌های مادی و معنوی زندگی)</p>	<p>۶- بهره‌برداری «استخراجی» EXPLOITATION</p> <p>۶-۱- نادیده گرفتن هزینه‌های غیر مستقیم (هزینه‌های مربوط به صدمات زیست محیطی ناشی از جریان تولید) ۶-۲- اهمیت به منافع کوتاه مدت ۶-۴- وابستگی شدید به منابع تجدید شونده (مواد نفتی و غیره) ۶-۴- وابسته به رشد اقتصادی و بالا رفتن سطح مصرف ۶-۵- تأکید بر موفقیت‌های اقتصادی و مالی: (توجه به</p>

بعنوان مثال در دهه ۱۹۵۰ به ازای استخراج هر ۵۰ بشکه نفت، یک بشکه در عملیات حفاری و پمپ کردن سرمایه گذاری می شد، در حالیکه اینکه به ازای هر ۵ بشکه، ۱ بشکه مصرف می شود. پیش بینی می شود بین سالهای ۱۹۹۴ تا ۲۰۰۵، این رقم به یک بشکه به ازای هر بشکه خواهد رسید، به نحوی که در آینده در آمریکا جستجو برای نفت بعنوان منبعی از انرژی اقتصادی نخواهد بود و یا طبق گزارش وزارت کشاورزی آمریکا برای تولید ذرت نسبت فوق در سال ۱۹۴۵ برابر ۰/۲۲:۱ و در سال ۱۹۷۷ به ۰/۴:۱ تغییر کرده است. در جدول ۵ و ۶ مقایسه انرژی مصرفی به ازای تولید ۱۰۰ کیلوگرم گندم و محصولات دیگر در کشاورزی پایدار و رایج در آمریکا نشان می دهد که بیلان انرژی سیستم کشاورزی پایدار ۱۵٪ تا ۶۰٪ نسبت به کشاورزی رایج در آمریکا مناسبتر بوده است.

جدول ۵ - مقایسه انرژی مصرفی به ازای تولید ۱۰۰ کیلوگرم گندم در کشاورزی

پایدار و کشاورزی رایج در آمریکا

درصد مصرف شده در سیستم		
کشاورزی رایج	کشاورزی پایدار	
۲۹/۹	۳۸/۹	ماشین ها
۲۴/۳	۲۷/۲	سوخت
۲۴/۲	۲۳	ازت
۴/۹	۷	فسفر

جدول ۶ - مقایسه مقدار انرژی مصرفی به ازای محصولات متفاوت در کشاورزی پایدار و رایج

نوع محصول	سوخت		کود		کل		کل انرژی صرفه جویی شده
	رایج	پایدار	رایج	پایدار	رایج	پایدار	
گندم زمستانه ایالت شمال غربی	۳۳۱۵	۵۱۳۳	۶۷۶۲	۱۷۶۱	۷۷۷	۶۸۹۶	۱۵
گندم زمستانه ایالت شمال شرقی	۲۴۲/۰	۲۱۰/۰	۳۳۲/۹	۲۸/۹	۵۷۴/۹	۲۳۹/۰	۵۸
جو	۳۲۹/۴	۵۲۲/۲	۲۱/۸	۷۲۳/۸	۵۴۴/۰	۲۵	
گندم بهاره	۴۱۴/۰	۵۰۹/۵	۶۶۴/۰	۶۰/۰	۱۰۷۸/۰	۵۶۹/۵	۴۷

نتیجه گیری

با توجه به رشد فزاینده جمعیت، همراه با کمبود مواد غذایی و به تحلیل رفتن منابع طبیعی و حیاتی و آلودگی محیط زیست و به هم خوردن تعادل آگرو اکوسیستمها به دلیل مصرف بی رویه نهاده های کشاورزی نظیر سموم و کودها و غیره، رویکرد به توسعه کشاورزی پایدار یا نظام بهره بردای مطلوب کشاورزی، ضروری بنظر می رسد.

نظامی که از نظر اکولوژیکی قابل تجدید باشد. (بدین معنا که سرعت احیاء منابع قابل تجدید بیش از

سرعت مصرف آنها باشد. سرعت کشف منابع غیر قابل تجدید یا منابع جایگزینی، بیش از سرعت مصرف آنها باشد و بالاخره سرعت اتلاف مواد آلوده کننده، بیش از سرعت ورود آنها باشد) و از نظر اقتصادی نیز ثبات داشته باشد. یعنی تحت شرایط اقتصادی فعلی، درآمد این سیستم طی یک چرخه تولید بیش از کل هزینه باشد و همچنین از نظر اجتماعی سازگار باشد و بعبارت دیگر نیازهای اساسی جامعه مانند تغذیه و اشتغال افراد باید بوسیله این سیستم برآورده شود، و برای رسیدن به این نوع نظام کشاورزی آرمانی و پایدار سازی آن، ایجاد پایداری در معیارهایی نظیر وابستگی کم به نهادهای خارجی، استفاده از منابع قابل تجدید موجود، اثرات مثبت بر محیط داخلی و خارجی مزرعه، سازگاری به شرایط محلی (همنوايي با طبیعت)، حفظ ظرفیت تولید در طولانی مدت، تنوع بیولوژیک و زراعی، همکاری و تشریک مساعی در جریان تولید ضروری است. بطور کلی از مجموعه مطالب مورد بحث می توان به این نتیجه رسید که برای نیل به توسعه کشاورزی پایدار، سیستم پایدار بایستی بر اساس اصول اکولوژیکی و نه نهادهای انرژی و شیمیایی استوار باشد.

اکوسیستمهای زراعی پایدار که متکی بر نهاده کم هستند، پیچیده تر از سیستمهایی هستند که با نهاده زیاد اداره می شوند و بدین ترتیب نیاز به اصول منطقی و مدیریت صحیح تری دارند.

پیشنهادات

در پایان پیشنهادات چندی برای حصول توسعه کشاورزی پایدار ارائه می شود که امید می رود در حالت کلی مبحث این مقاله مورد استفاده علاقمندان قرار گیرد.

۱- رواج دادن تحول فرهنگی و ایجاد زمینه برای پذیرش بسیاری از باورهای فرهنگی مؤثر در توسعه کشاورزی پایدار نظیر نظم و انضباط فردی و اجتماعی، حفظ حقوق دیگران و غیره.

۲- با توجه به محدودیت مالی و نیروی انسانی متخصص و با توجه به اینکه مردم در تشخیص نیازها و ارائه راه حلها و اجرا توانایی لازم را دارند، ایجاد زمینه لازم برای مشارکت مردم در همه امور توسعه کشاورزی پایدار الزامی است.

۳- بهبود تولید و ثبات اکولوژیکی سیستمهای تولید.

۴- تداوم حفاظت از منابع ژنتیکی

۵- مدیریت مطلوب منابع (آب و خاک) برای کشاورزی پایدار

۶- سیاست گذاری جهت حمایت از کشاورزانی که از سیستمهای پایدار استفاده می کنند.

۷- برنامه ریزی جامع در قالب مسائل، تنگناها و نیازمندیهای توسعه کشاورزی پایدار در دراز مدت.

۸- سازمان دهی یک حرکت جدی توده ای برای افزایش آگاهی های عمومی و تخصصی،

بهره برداران و کشاورزان در زمینه منابع طبیعی و حفاظت و حمایت از آن.

۹- بهبود تکنولوژیهای بعد از برداشت، برای استفاده کاملتر از محصولات کشاورزی در مناطق

شهری و روستایی.

۱۰ - استفاده از سیستم های که هم اهداف اقتصادی و هم زیست محیطی را دربرداشته باشد نظیر چند کشتی، شخم حداقل، جنگل زراعی، تلفیق زراعت با دامداری، کنترل بیولوژیکی و زارعی آفات و بسته بودن چرخه عناصر غذایی.

۱۱ - تمرکز بر نظام تولیدی که بر سلامت محیط زیست و اقتصادی بودن فعالیتهای کشاورزی تأکید دارند.

منابع مورد استفاده

- ۱ - ایمانی، ع. ۱۳۷۵. بررسی وضعیت اقتصادی تولید و مصرف سبب زمینی و جمعیت در کشورهای در حال توسعه در مقایسه با ایران. اولین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران (جلد اول) صفحه ۳۲۲-۳۴۰.
- ۲ - سازمان برنامه و بودجه ۱۳۷۰. برنامه دوم عمرانی کشور. تهران سازمان برنامه و بودجه صفحه ۱۱-۱.
- ۳ - سلمان زاده، س. ۱۳۷۰. کشاورزی پایدار، رهیافتی در توسعه کشور و رسالتی برای ترویج ایران ششمین سمینار علمی ترویج کشاورزی کشور. صفحه ۵۰-۲۹.
- ۴ - صدرا لاشرافی، م. ۱۳۷۵. صادرات محصولات کشاورزی و نقش آن در بهبود ساختار اقتصادی جامعه و روشهای توسعه آن اولین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران (جلد اول) صفحه ۳۲۲-۳۲۰.
- ۵ - کرمی، ع. ۱۳۷۲. توسعه پایدار و سیاست کشاورزی. دومین سمپوزیوم سیاست کشاورزی ایران شیراز.
- ۶ - لواسانی، ا. ۱۳۷۲. نتایج کنفرانس بین المللی محیط زیست. دفتر مطالعات سیاسی و بین المللی وزارت امور خارجه.
7. Altieri . M. 1985. Sustainable Agriculture and Integrated Farming System, Macmillan Publishing Co., New York.
8. Cal. R.P. and S. M. Cardray 1991. Making senses of sustainability : nine answers to what shoud be sustained?) Rural Sociology. 5,(2) 311-331
9. Edwards, C.A., R.P, Maddem,R.H.Miller and Ghiuse.1993. Sustainable Agricultural Systems.
10. FAO Production Year book, vol. 23 1985 Food. and Agriculture Organization of United Nations, Rome, Italy.
11. Norton, G. 1992. Introduction to Economics of Agricultural Development. London MacGraw-Hill.
12. Senan Nayake R. 1991 . Sustainable Agriculture. Definitions and parameters for measurment . Journal of Sustainable Agriculture 1(4)7-28