

## کشاورزی برای آینده؛

### روش کاربرد کم‌نهاده‌ها و کشاورزی پایدار

نوشته:

کوئن ریجنتیس

برتوس هاورکورت

آن واترز - بایر\*

ترجمه و تطبیق با شرایط ایران:

هادی حسینی عراقی

#### پیشگفتار و معرفی کتاب

این کتاب پیش از آن‌که در زمینه روشهای کشاورزی باشد بیشتر به کشاورزان می‌پردازد. مردان و زنان روستایی بویژه از جهان سوم که فرصت اظهار وجود خواهند یافت، در این کتاب تا آن‌جا که ممکن است به دانش و تجربه کشاورزان خرده‌پا در توسعه و سازندگی کشور فرصت داده می‌شود. در سالهای اخیر مطالعات زیادی در زمینه روشها و نظامهای بهره‌برداری خرده‌پا و تواناییهای آنها در امر توسعه انجام گرفته که به اعتقاد اینجانب اغلب این مطالعات جز خوراکی برای جلسات بحث کارشناسی حاصل دیگری در بر نداشته است.

---

\* Coen Reijntjes, Bertus Haverkort & Ann Waters - Bayer

همچنین این کتاب به پایداری ارتباط می‌یابد، زیرا که دستیابی و استمرار کشاورزی پایدار یکی از نکات مهم و اساسی است. نه تنها این موضوع در سیاست‌های محیطی و کشاورزی هلند بلکه در جامعه بین‌المللی نیز مورد توجه است.

تاکنون سیاست‌های کشاورزی یا در جهت تولید برای صادرات بوده است یا تأمین نیازهای داخلی در راستای افزایش منافع کوتاه‌مدت، از این رو به مدیریت پایدار و درازمدت منابع پایه کشاورزان توجه نشده است.

گرچه این مطلب قابل فهم است که از دیدگاه تصمیم‌گیرندگان و سیاستگذاران ابتدا پاسخ به سئوالاتی نظیر تأمین امنیت غذایی، اشتغال، تبادلات خارجی و رشد جمعیت، اولویت دارد ولی هیچگاه علائق کشاورزان و جوامع روستایی به قدر کافی مورد توجه نبوده است.

نمونه‌های زیادی در این کتاب هست بیانگر این مطلب که تلاشهایی که در جهت رشد تولید صورت می‌گیرد باید با مدیریت پایدار منابع توأم باشد.

در این کتاب بیش از پیش روشن شده است که تشخیص و تعیین کشاورزی پایدار فقط از طریق توجه به روشها و راهبردهایی است که روستاییان و یا جوامع روستایی برای تأمین امنیت زندگی خود اندیشیده‌اند.

درسهایی را که ما می‌توانیم از اطلاعات ارزشمند این کتاب فراگیریم نه تنها برای آنهایی که در امر توسعه و ترقی هلند مشارکت و همکاری دارند بلکه برای هر کسی که علاقه‌مند به توسعه و پیشرفت کشاورزی در جهان سوم باشد حائز اهمیت است.

وزیر همکاریهای توسعه هلند JAN PRONK

## فصل اول: کشاورزی پایدار و کاربرد کم‌نهاده‌های بیرونی (LEISA)

### Low external inputs and sustainable Agriculture

#### ۱- کشاورزی و پایداری

##### ۱-۱- مفهوم کشاورزی پایدار:

امروزه کلمه پایدار را به طور گسترده‌ای در برنامه‌های توسعه به کار می‌برند. اما معنی «پایدار» واقعاً چیست؟ بر اساس تعریف لغت‌نامه‌ها، پایداری (Sustainability) به یک تلاش مداوم برای حفظ توانایی بقا و جلوگیری از شکست و انقراض اطلاق می‌شود. در نوشته‌های کشاورزی «پایداری» اساساً به ظرفیت حفظ باروری همراه با استمرار بقای منابع پایه است. مثلاً، کمیته فنی گروه مشاوران تحقیقات کشاورزی بین‌الملل<sup>۱</sup> (TAC / CGIAR 1988) کشاورزی پایدار را چنین تعریف می‌کند: کشاورزی پایدار مدیریت موفق منابع کشاورزی است به منظور تأمین نیازهای متغیر انسانی همراه با بقا و بهبود کیفیت محیط و حفاظت منابع طبیعی. در هر حال، تعاریف متعددی از اشخاص مختلف وجود دارد اما در یک ارزیابی کلی به آن کشاورزی می‌توان پایدار گفت که مشتمل بر مفاهیم زیر باشد (ارائه شده از سوی (After-Gips 1986):

هماهنگی بوم‌شناختی: بدین مفهوم است که کیفیت منابع طبیعی حفاظت شده و تمامی اکوسیستم کشاورزی از انسان و محصولات کشاورزی و جانوران گرفته تا موجودات حیاتی

1. Technical Advisory committee of the consultative Group on International agriculture research.

خاک، در روند تکاملی باشند. زمانی می‌توان بیشترین اطمینان را داشت که مدیریت خاک به نحوی باشد که سلامت محصولات کشاورزی، دامها و انسان از طریق کاربرد روشهای زیستی یا خودگردان (self-regulation) حفظ شود.

بر این اساس از منابع محل به نحوی استفاده می‌شود که کاهش مواد غذایی خاک، توده زنده گیاهی و جانوری و انرژی در حداقل بوده و از آلودگی به مفهوم کلی آن جلوگیری شود و در این راه تأکید به استفاده بهینه از منابع تجدیدشونده است.

صرفه اقتصادی: بدین مفهوم است که کشاورزان بتوانند تولید کافی برای خودکفایی یا درآمد داشته باشند و بازده رضایت بخشی از هزینه‌ها و کاری که انجام می‌دهند به دست آورند. صرفه اقتصادی نه تنها از طریق بازده مستقیم مزرعه بلکه همچنین بر اساس درجه حفاظت منابع و به حداقل رسانیدن خسارات محیطی محاسبه می‌شود.

تطابق اجتماعی: بدین مفهوم است که توان و منابع به نحوی توزیع شود که نیازهای اولیه همه اعضای جامعه برآورده شده حقوق آنها از بهره‌وری اراضی، سرمایه کافی، کمکهای فنی، فرصتهای بازاریابی تأمین و تضمین شود. همه مردم فرصت داشته باشند که در تصمیمگیری‌های در سطح روستا و اجتماع مشارکت کنند. باید توجه داشت که هرگونه ناآرامی اجتماعی کل نظام اجتماعی و از آن جمله بخش کشاورزی را تحت تأثیر قرار خواهد داد.

انسانی: بدین مفهوم است که همه صورتهای حیاتی (گیاهان، جانوران و انسان) با ارزش و قابل توجهند و مقام انسانی در ارتباط و هماهنگی با سایر ارزشهای اساسی او چون اطمینان، راستی، خودباوری، همکاری و بخشندگی، شناخته شود تا یک فرهنگ و اجتماع سالم توأم با حفاظت و پرورش یابد.

سازگاری: بدین مفهوم است که جوامع روستایی قادر به تطابق با شرایط متغیر مستمر کشاورزی از جمله رشد جمعیت، سیاستها و نیازهای بازار و غیره باشند. این موضوع نه تنها در ارتباط با توسعه صنایع و روشهای فنی مناسب است بلکه با نوآوریهای فرهنگی و اجتماعی نیز

مرتبط است.

این مفاهیم مختلف پایداری ممکن است از نظرهای متفاوت و مغایر با هم دیده شوند، از جمله از دیدگاه کشاورزان، جامعه روستایی، در سطح ملی و یا جهانی. همچنین ممکن است بین نیازهای کنونی و آینده تفاوت‌هایی و نیز میان تأمین نیازهای فوری با اهداف حفظ منابع پایه مغایرتهایی وجود داشته باشد. کشاورز ممکن است برای کسب درآمدهای بیشتر بخواهد قیمت محصولات تولیدی خود را افزایش دهد و دولت ممکن است اولویت را در تأمین خواربار کافی و در حد توان خرید جمعیت شهری در نظر بگیرد. با این همه می‌باید در یک کار مداوم و تلاش همیشگی در جهت ایجاد تعادل بین خواسته‌های مغایر و متفاوت حرکت کرد. بنابراین در سطوح مختلف می‌باید به یک سازماندهی با پایه‌ریزی اصولی، و تدوین سیاست‌های مناسبی دست زد که در آن اطمینان رسیدن به توسعه‌ای پایدار، از سطح روستا گرفته تا سطح مجموعه جهانی، در نظر گرفته شده باشد.

در توسعه کشاورزی افزایش تولید اغلب در اولویت قرار می‌گیرد. اما باید توجه داشت که بازدهی و تولید اکوسیستم‌ها همیشه محدودیتی و حد مشخصی دارد. اگر بیش از این ظرفیت مورد استفاده قرار گیرد اکوسیستم در روند قهقراپی و تخریب قرار خواهد گرفت و ممکن است بتدریج نابود شود و افراد کمتری بتوانند با استفاده از منابع باقی مانده زنده بمانند. و این بدین معنی است که وقتی در یک سیستم به حداکثر امکان بهره‌وری رسیدیم می‌باید در جهت کنترل نیازها چاره‌اندیشی شود. به عنوان مثال در زمینه منابع درآمدی، مهاجرت، سطح پایبندی از مصرف و کنترل جمعیت اقداماتی را به عمل آورد.

تولید و مصرف می‌باید همیشه در تعادل بومشناختی نگه داشته شود. گرچه پایداری در یک مفهوم دینامیک و فعال، تغییرات مربوط به نیازهای متغیر افزایش جمعیت جهانی را (TAC/CGIAR 1988) تأمین می‌کند. ولی اصول اولیه بوم‌شناختی ما را مجبور به تشخیص این مطلب می‌نماید که قدرت باردهی کشاورزی دارای ظرفیتهای محدود و مشخصی است. در

پاسخ به این سؤال که به چه دلیل مفهوم پایداری در توسعه کشاورزی اهمیت فزاینده‌ای می‌یابد می‌توان گفت شاهد این مدعا وضعیت موجود کشاورزی جهان است.

### ۱-۲- کشاورزی دنیا در وضعیت کنونی:

آمار و ارقام تدارک شده از سوی Alexandratos (در ۱۹۸۸ در سازمان فائو) در زمینه دستاوردها و مسایل ملی و جهانی، که ممکن است خیلی هم دقیق و تفصیلی نباشد، بیان‌کننده گرایشهای اساسی است که ابتدا در دو زمینه اقتصادی و بوم‌شناختی مورد توجه قرار می‌گیرند. ابعاد اقتصادی: بخشی از عملکرد کشاورزی را می‌توان از طریق مقایسه تولیدات خواربار، الیاف و مواد سوختی با میزان نیاز به این تولیدات در یک منطقه و یا کشور خاص شناخت، و یا بر اساس آمار ارائه شده ۱۹۶۱ تا ۱۹۸۵ از سوی Alexandratos تعیین کرد. مصرف خواربار اکثریت مردم جهان رو به افزایش است. در متوسط جهانی می‌توان گفت که عملکرد اکثر محصولات غذایی بسیار افزایش یافته است: از جمله برای برنج ۴۱ درصد، ذرت ۴۵ درصد و گندم ۷۰ درصد. در آسیا و آمریکای لاتین نرخ رشد در مجموع و همچنین سرانه تولیدات خواربار مثبت بوده است (جدول شماره ۱۰۱)

جدول شماره ۱۰۱ - درصد نرخ رشد سالانه تولید خواربار از ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۵

منطقه	تولید کل	تولید سرانه
آفریقا (تحت - صحاری)	۱/۱	۱/۳
آفریقای شمالی و خاور نزدیک	۲/۹	۰/۲
آسیا	۳/۷	۳/۰
آمریکای لاتین	۳/۱	۲/۷

مأخذ: (Alexandratos, ۱۹۸۸)

گرچه متوسط نسبت خودکفایی در کشورهای در حال توسعه (به استثنای چین) بالاتر از ۱۰۰ است اما از رقم ۱۱۰ در سال ۱۹۶۱ به رقم ۱۰۱ در سال ۱۹۸۵ کاهش یافته است. در ۱۹۸۵ درجه خودکفایی در ۴۸ کشور پایین‌تر از ۱۰۰ درصد بوده و فقط ۱۹ کشور مدیریتی برای رسیدن به درجه خودکفایی داشته‌اند. از جهت تأمین نیازهای تغذیه‌ای خیلی از کشورهای با درآمد کم در وضعیتی پایین قرار داشته و در طول بیست سال گذشته خیلی بدتر شده‌اند. در مناطق وسیعی از آفریقا و همچنین در بخشهایی از آمریکای لاتین و آسیا تولید محصولات سنتی از جمله ارزن و ذرت علوفه‌ای در واحد سطح پایین آمده است. بخشی از این کاهش به تخریب و پایین آمدن درجه باروری خاک و بخشی دیگر به بی‌ثباتی سیاسی ربط می‌یابد.

بنا بر تخمین سال ۱۹۸۰، ۷۸۹ میلیون نفر از مردم جهان سوم (بدون منظور کردن کشور چین) در شرایط فقر مطلق به سر می‌برند. نود درصد از آنان روستایی‌اند که تماماً یا بخشی از آنان به کشاورزی وابسته‌اند. و برآورد شده که ۳۰ میلیون خانوار روستایی فاقد زمین و ۱۳۸ میلیون خانوار نیز اراضی بسیار کمی داشته که می‌توان آنان را نیز فاقد زمین به حساب آورد. ابعاد بومشناختی: به موجب نظریه سازمان فائو مسایل و مشکلات محیطی کشورهای در حال توسعه عمدتاً در زمینه بهره‌برداری بیش از ظرفیت از اراضی، توسعه بی‌رویه اراضی زراعی و جنگل‌تراشی و تبدیل مراتع است (1988, Alexandratos). مساحت زیادی از اراضی آبی بشدت تحت تأثیر شور شدن قرار گرفته، همچنین کاربرد زیاد سموم و کودهای شیمیایی سبب بروز مشکلات زیست محیطی شده است.

بویژه تخریب حاصلخیزی خاک و کمبود مواد سوختی و خامت وضعیت موجود را نشان می‌دهد. در شرایط موجود برآورده شده است که به میزان ۴۳ درصد از اراضی و مناطق غیرکوبری آفریقا، ۳۲ درصد از اراضی آسیا و ۱۹ درصد از اراضی آمریکای لاتین در معرض

خطر کویرزایی قرار گرفته‌اند (فائو). در ۴۲ کشور شرایط کمبود مواد سوختی به حدی است که حتی این برداشت بیش از ظرفیت از منابع جنگلی پاسخگویی نیازهایشان نیست. در سال ۱۹۸۰ برآورد شده است که بیش از یک میلیارد از جمعیت این مناطق با کمبود مواد سوختی و گرمایی روبرو هستند و ۱۱۰ میلیون نفر از این کمبودها خسارت دیده‌اند (1988, Alexandratos)، و مناطق زیادی از اراضی که در معرض خطر کویری شدن قرار دارند با مناطقی که در آن کمبود مواد سوختی وجود دارد پوشش مشترک داشته و مضافاً این‌که این مناطق در کشورهایی واقع شده که بیشترین مشکلات را در امر تأمین خواربار و تغذیه جمعیت خود دارد (فائو ۱۹۸۴).

به موجب اطلاعات جدیدتری که انستیتو نظارت جهانی<sup>۱</sup> ارائه داده، مصرف سرانه غلات از ۱۹۵۰ تا ۱۹۸۴ نزدیک به ۴۰ درصد افزایش یافته است که در عین حال نشان‌دهنده ۲/۶ برابر افزایش تولید غلات است. اما از سال ۱۹۸۴ تا ۱۹۸۸ ستانده سرانه تا ۱۴ درصد در اغلب کشورهای پرجمعیت از جمله چین، هندوستان، اندونزی و مکزیک کاهش یافته است و بیانگر این است که در حالی که جمعیت دائماً افزایش داشته تولیدات کشاورزی متوقف مانده است. آقای براون در این زمینه نتیجه‌گیری می‌کند که رشد تولیدات جهانی بعد از سال ۱۹۷۳ به دلیل دو برابر شدن قیمت غلات، که بخشی از آن از طریق شخم اراضی که حساسیت شدید به فرسایش داشته‌اند و بخشی دیگر نیز از طریق پمپاژ بیش از ظرفیت از منابع آبی زیرزمینی برای آبیاری به دست آمده است.

این اقدام به شخم بیش از حد اراضی و پمپاژ بیش از ظرفیت آب در کوتاه مدت هر چند که نتیجه مطلوبی را از جهت افزایش تولیدات کشاورزی برای کشاورزان داشته است، اما این

---

1 - World Watch Institute (Brown 1988)



دوره کوتاه مدت در حال تمام شدن است با توجه به این که مناطق و اراضی حاشیه‌ای در دوره‌های ۱۹۷۰ به شدت تخریب شده اراضی آبی به دلیل پایین افتادن سطح آبهای زیرزمینی در مناطق کلیدی تولید مواد غذایی کاهش یافته اند از این جهت تولید مواد غذایی در جهان کاهش پیدا کرده است.

نمونه شماره ۱-۱: روند قهقرایی در اراضی دیم سبب کاهش سطح تولید شده است. عدم توجه به مسایل حفاظت خاک در مناطق کشاورزی دیم سبب فرسایش خاک، از طریق آب، باد، شور شدن، قلیایی شدن، کاهش مواد غذایی و آلی گیاهی، تخریب ساختمان خاک و بالاخره آلودگی شده که سبب از بین رفتن ۵۴۴ میلیون هکتار از اراضی کشاورزی شده است. که مشتمل است بر ۱۰ درصد در آمریکای لاتین، ۱۶/۵ درصد در آفریقا، ۲۰ درصد در آسیای جنوب غربی، ۳۰ درصد در آمریکای مرکزی و ۳۶ درصد در آسیای جنوب شرقی. قابل توجه است که عمده اراضی باقی مانده نیز به جهت از دست دادن خاک سطحی، حاصلخیزی خود را از دست داده‌اند. و برآورد می‌شود کاهش کل حاصلخیزی اراضی دیم به طور متوسط تا ۲۹ درصد باشد. (فانو ۱۹۸۴).

ادامه نمونه شماره ۱-۱: کشاورزی ایران در وضعیت موجود: در ترسیم وضعیت موجود کشاورزی از ارقام تهیه شده توسط برنامه‌ریزی برنامه دوم که در سال ۱۳۷۲-۱۳۷۳ در مرکز مطالعات برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی تهیه شده استفاده شده است که از ابعاد اقتصادی و بوم‌شناختی به شرح خلاصه ذیل بیان می‌شود.

ابعاد اقتصادی: معیاری از عملکرد بخش کشاورزی کشور را می‌توان در روند محصولات اساسی زراعی دانست از جمله گندم، برنج و حبوبات. در طول سالهای برنامه اول، در نتیجه اجرای عملیات زیربنایی آب و خاکی و استفاده از یافته‌های تحقیقاتی، این عملکرد به ترتیب برای گندم ۴۷/۷ درصد، برنج ۴۷ درصد، پنبه ۱۳/۲ درصد، چغندر قند ۳۵ درصد،

حبوبات ۸۳/۸ درصد، سیب‌زمینی ۱۳/۶ درصد و پیاز ۱۱/۴ درصد بوده است، یعنی به بالاترین میزان تولید طی سالهای دهه ۶۰ رسیده است.

اگر چه در شرایط موجود نسبت خودکفایی را در کشور ما بین ۷۰-۷۵ درصد برآورد کرده‌اند اما پیش‌بینی می‌شود که اگر سیاستهای کنترل جمعیت در طول برنامه دوم موفق باشد با توجه به شرایط مساعد امکان رشد و ظرفیت‌سازی در بخش کشاورزی که برآورد می‌شود در میان‌مدت به افزایش دوبرابر تولید موجود برسد و از این طریق می‌توان این درصد را در پایان برنامه دوم افزایش داد و از واردات بخش کاست. تحقق این هدف طبعاً عینیت بخشیدن به هدفی است که برنامه دوم کشاورزی و آب را محور دانسته و امکانات عملی این اولویت را در سایر بخشها نیز فراهم آورد.

ابعاد بومشناختی: به طور کلی باید توجه داشت که افزایش تولیدات کشاورزی و منابع طبیعی در کشور ما با دشواری نسبی بوم‌شناختی و محدودیتهایی از قبیل کمبود اراضی مناسب کشاورزی، کمبود منابع آب، شرایط نامطلوب طبیعی، افزایش سریع جمعیت، سرمایه‌گذاری ناکافی، سیر تخریبی منابع پایه و بهره‌برداری بیش از حد از منابع آبی زیرزمینی مواجه است. شدت این سیر قهقرایی را در نتایج حاصل از مطالعات و بررسیهای کمیته توسعه پایدار کشاورزی و محیط می‌توان به خوبی ملاحظه کرد. بر اساس همین مطالعات برآورد شده است که ۶۰ درصد از منابع پایه کشور در شرایط ناپایدار قرار گرفته و روند کویزایی در سطح منابع طبیعی بالغ بر ۱ درصد و میزان متوسط فرسایش خاک در اراضی زراعی و طبیعی بین ۱۰ تا ۱۵ تن در هکتار در مناطق مختلف متغیر است.

همچنین سالانه اغلب سفره‌های آبهای زیرزمینی با افت متوسط یک متر مواجه بوده و کاهش سریع پوششهای جنگلی، مرتعی و باغی سبب تکرار و تشدید خطرات سیل شده است. بویژه عدم توجه کافی به مسایل حفاظت خاک و گسترش فعالیت کشاورزی در اراضی حاشیه‌ای

که به صورت یک عامل تخریبی متحرک سبب تخریب پوششهای طبیعی جنگلی و مرتعی شده و به دلیل نامناسب بودن استعداد این اراضی برای زراعت در فاصله زمانی کوتاهی سبب فرسایش خاک توسط عوامل آب و باد، شور شدن، قلیایی شدن و کاهش مواد غذایی و نهایتاً تخریب ساختمان خاک می‌گردد که بسرعت از مسیر تولید خارج شده و پدیده کویرهای کوهستانی را به وجود آورده است. برآورد کرده‌اند از این گونه اراضی مخروبه که از مسیر تولید خارج شده و زمان طولانی را در مسیر طبیعی احیای ثانوی نیاز دارد سطحی بیش از ۲۰ میلیون هکتار در سراسر کشور وجود داشته باشد که متأسفانه به دلیل عدم اتخاذ سیاستهای مناسب حفاظتی این روند با افزایش رشد جمعیت و نیازهای مواد غذایی شتاب بیشتری را یافته است.

### ۱-۳- روند کشاورزی در مناطق حاره:

ارقام کلی جهانی و ملی تولیدات در بین مناطق و نواحی مختلف کشورها و در هر کشور شبیه به تفاوتی که در روشهای مختلف کشاورزی وجود دارد بسیار متغیر است، با یک دقت نظر بیشتر به وضعیت کشاورزی مناطق حاره مشخص می‌شود که تغییرات از دو طریق حاصل شده است. اما قبل از پرداختن به دو علت اصلی تغییرات نگاهی به کشاورزی سنتی این منطقه می‌کنیم.

اساساً کشاورزی در مناطق حاره وابسته به منابع طبیعی، دانش، مهارتها و نظامهای وابسته بوده است.

در واقع سیستمهای خاص کشاورزی منطقه‌ای در دوره طولانی از اقدامات و انجام اشتباهاتی متحول شده و در این مسیر تعادل لازم بین جوامع انسانی و منابع پایه آنها در بیشتر حالات حاصل می‌شد، تولیدات بدواً به منظور تأمین نیازهای خانوادگی و جامعه روستایی اختصاص یافته و روشها و مدلهایی از تعاونهای گوناگون بین اعضای این جوامع روستایی به

وجود می‌آمد.

روشهای سنتی کشاورزی با فرهنگ و بوم‌شناسی محلی به طور ثابت و در درون خود مستمراً تکامل یافت.

همزمان با تغییر شرایط کشاورزی، مثلاً همزمان با رشد جمعیت و یا تأثیرات تغییر در ارزشهای خارجی، روشهای کشاورزی نیز تغییر یافته است و با توجه به اینکه جامعه وابسته به منابع پایه بوده و تطابق با فشارهای جدید به اندازه کافی سرعت نداشته است این منابع بتدریج روبه نابودی نهاد و از این راه بسیاری از جوامع روستایی چون ظرفیت مدیریت تغییرپذیری در مقابل سیر قهقراپی محیط را نداشتند از هم پاشیده شدند. به عنوان مثال در مسیر رودخانه‌های دجله و فرات در منطقه بین‌النهرین و یا فرهنگ باستانی مایاها در آمریکای مرکزی و تمدن باستانی فنیقی مدیترانه و فلسطین، مصر، یونان و روم. (نمونه شماره ۱-۲: ۱۹۸۹ & Lawton Wilke 1979 Weiskel).

از طرف دیگر، روشها و سیستمهای کشاورزی سنتی زیاد بوده و در طول قرن‌ها به دلیل توانایی حفظ سطح ثابت تولید پایدار و پابرجا مانده‌اند. (TAC\CGIAR ۱۹۸۸) هر چند که این رژیمها مجبور بوده‌اند که با تغییرات سریع دوران استعمار هماهنگی‌های لازم را داشته باشند، که از آن جمله‌اند آوردن دانش و تکنولوژی خارجی در کشاورزی و بهداشت، افزایش فشار جمعیت، تغییرات در ارتباطات سیاسی و اجتماعی، و هماهنگی با سیستم بازارهای بین‌المللی خارجی که تحت کنترل است.

اساساً سیستمهای جایگزینی بیشتر از جانب بازار و بهبود ارتباطات معرفی شده‌اند که این سبب افزایش نیاز به کالای مصرفی می‌گردد. روشهای کشاورزی مناطق حاره در پاسخ به تأثیر خارجی و نیازهای روزافزون افزایش جمعیت ضرورتاً به دو صورت کلی زیر تغییر یافته است.

○ استفاده بیش از حد از نهاده‌های بیرونی که به عنوان مصرف نهاده‌های بیرونی درصد بالا (هیا: HEIA)<sup>۱</sup> معروف شده است.

○ استفاده متراکم و حداکثر از منابع محلی، یا استفاده محدود و کم و یا بدون استفاده از نهاده‌های بیرونی، تا حدی که منابع طبیعی در معرض تخریب قرار گیرند، که این به سیستم استفاده از نهاده‌های بیرونی کم کشاورزی (لیا: LEIA)<sup>۲</sup> معرف شده است.  
نمونه شماره ۱-۲: سیستم‌های کشاورزی سنتی که نتوانستند تطابق یابند.

تحقیقات اخیر دال بر این است که تأثیر فعالیتهای جنگل‌تراشی، چرای مفرط مراتع، ماندابی شدن، شور شدن اراضی حاصلخیز بین‌النهرین به همان اندازه که در فروپاشی تمدن کهن این منطقه نقش داشته به همان میزان هم تحت تأثیر تهاجم خارجی بوده است. تمدن بین‌النهرین قادر به گسترش اراضی زراعی و در عین حال افزایش راندمان تولید محصولات از طریق استفاده از روشهای آبیاری و احداث کانالها بود، اما از جهت این‌که در احداث و فراهم کردن سیستمهای زهکشی کافی ناتوان بود بتدریج افزایش مواد سمی و نمک خاک از حاصلخیزی آن کاست و ضمناً به جهت عدم جلوگیری از رسوبگذاری ناشی از فرسایش خاک در کانالها میزان آب قابل دسترسی کشاورزی کاهش یافت.

به نظر می‌رسد یکی از مراکز اصلی تمدن مایا بعد از قرن‌ها توسعه در گواتمالا به دلیل افزایش نیاز جمعیت فزاینده آن، که سبب فرسایش خاک شد، از بین رفته است. همچنین تپه‌های شنی متحرک لیبی و الجزایر بیانگر قصور مسؤولان و متخصصان کشاورزی رومی از نظر تفکر تولید انبوه برای ذخیره مواد غذایی مورد نیاز امپراطوری رم بوده است (DOUglass 1984).

ادامه نمونه شماره ۱-۲: در زمینه ایران: با توجه به این‌که کشور ما از نظر بوم‌شناختی

---

1. HEIA = High - external - input agriculture

2. LEIA = Low - external - input agriculture

شرایطی نسبتاً دشوار دارد و در شمار کشورهای خشک و نیم‌خشک جهان قرار دارد تأثیر عوامل تخریب، بویژه روی پوششهای گیاهی آن، به مراتب شدیدتر است و ممکن است در فاصله زمانی کوتاهتری به فاجعه جبران‌ناپذیری بینجامد. زیرا پوشش گیاهی حافظ بقای ارزشمندترین منابع طبیعی یعنی آب و خاک بوده که متأسفانه به دلیل تخریب شدید آن متوسط میزان فرسایش خاک در سراسر کشور بین ۱۵ تا ۲۰ تن در هکتار برآورد شده است. این عامل یعنی کاهش سریع پوششهای گیاهی همراه با عدم مدیریت و بهره‌برداری صحیح از منابع آبی سطحی کشور به نحوی که از مجموع در حدود ۴۰۰ میلیارد مترمکعب مجموع نزولات سالانه نیمی از آن به صورت تبخیر و از نیم باقیمانده در شرایط موجود ۷۰ میلیارد مترمکعب در بخش کشاورزی مصرف می‌شود که این شامل ۳۶ میلیارد مترمکعب آبهای زیرزمینی، ۱۴ میلیارد مترمکعب از ذخایر سدها و فقط ۲۰ میلیارد مترمکعب از آبهای سطحی است در حالی که میزان آبهای سطحی را بالغ بر ۱۰۰ میلیارد مترمکعب برآورد کرده‌اند که به دلیل عدم استفاده صحیح و کنترل نشده نه تنها استفاده‌ای از آن نمی‌شود بلکه هر ساله سبب بروز سیلابهای زیان‌بار و تشدید روند فرسایش خاک می‌گردد. بنابراین توجه به این شدت روند تخریبی و فراهم کردن امکانات جلوگیری از آن می‌باید در برنامه‌های بخش کشاورزی و منابع طبیعی کشور در اولویت قرار گیرد و الا چیزی نمی‌گذرد که بر منابع پایه اقتصادی و حیاتی کشور خسارات جبران‌ناپذیری وارد آید.

استفاده زیاد از نهاده‌های بیرونی (هیا)<sup>۱</sup>: کشاورزی با کاربرد زیاد نهاده‌های بیرونی وابستگی بالایی به نهاده‌های شیمیایی از جمله کود و سم، بذر هیبرید، مکانیزاسیون، اتکا به سوخت فسیلی و نیز آبیاری دارد. این نوع سیستم کشاورزی منابع غیرقابل تجدید از جمله نفت

1. Excessive use external input (HELA)

و فسفات را در حد زیادی مصرف می‌نماید. این روش اغلب نیاز به سرمایه‌گذاری بالا و وابستگی زیاد به بازار دارد. هزینه‌های مورد نیاز خرید نهاده‌ها اغلب از فروش تولیدات زراعی حاصل می‌شوند.

روش هیا فقط در شرایط نسبتاً همگن بوم‌شناختی و قابل کنترل (از جمله اراضی آبی) و نیز در مناطقی که خدمات ترویجی، بازاریابی و حمل و نقل مناسب باشد ممکن است. افزایش نیاز به محصولات کشاورزی و تکامل واریته‌های مختلفی از ذرت، گندم و برنج گرفته تا سایر محصولات تجاری، روش هیا را یک روش جذاب معرفی می‌کند، و عمدتاً در مناطقی با منابع غنی و توده‌های بالا در کشورهای پیشرفته آغاز شده و از آن‌جا تا مناطق آسیایی نیز گسترش یافته است. مسلم است که کاربرد نامتعادل و بیش از حد نهاده‌های شیمیایی در روش هیا سبب بروز مسایل و مشکلات حاد سیاسی، اجتماعی، اقتصادی و بوم‌شناختی می‌شود به طوری که در نمونه ۱-۳ تشریح شده که چگونه مسایلی در منطقه پیشرفته کشاورزی در هند رخ داده است. معرفی روش هیا در چارچوب برنامه انقلاب سبز سبب تغییر جریان سرمایه‌های محدود در مناطق محدودی به صورت سرمایه‌گذاری فشرده و متراکم کشاورزی شده که در نتیجه وابستگی به ماشین‌آلات وارداتی، بذر و سایر نهاده‌ها را به همراه داشته است و از این طریق شرایط اقتصادی و سرمایه‌ای در منطقه به زیان کشاورزان خرده‌پا در منطقه شده و این عامل به عنوان یکی از اثرات نامطلوب انقلاب سبز شناخته شده است (SCACHS 87).

به موجب گزارش SCACHS (در سال ۱۹۸۷) این اثرات منفی ناشی از دو علت در برنامه‌ریزی قبل از اجرای برنامه «انقلاب سبز» بوده است، یکی فقدان بررسی کافی و دیگری اشتباه اولیه.

افزایش قیمت کودهای شیمیایی و سوخت، و کاهش بین‌المللی قیمت‌های محصولات به دلیل تولیدات بیش از حد غلات، قابل پیش‌بینی نبوده است. این تغییرات سبب شد که بهای

غلات از یک سو برای مصارف غذایی افزایش یابد و از سوی دیگر در مزرعه کاهش پیدا کند، و در این میان فایده اصلی را تهیه کنندگان کود و سوخت برده‌اند.

افزایش وابستگی دائمی به سموم و کودهای شیمیایی نیز قابل پیش‌بینی نبوده است و این عمل سبب آلودگی آبهای جاری و منابع زیرزمینی شده که خطرات جدی برای سلامتی مردم داشته است. (نمونه شماره ۱-۳)

نمونه شماره ۱-۳: سیستم استفاده از نهاده‌های بیرونی درصد بالا در هند: گسترش روشهای جدید و نوین آبیاری، کاربرد کودهای شیمیایی و ماشین‌آلات کشاورزی در ایالت پنجاب هند هم سبب رشد پویایی در کشاورزی شده و هم موجب بروز مشکلاتی شده است. از جمله افزایش سطح اراضی کشاورزی سبب کاهش سطح سفره‌های آبهای زیرزمینی و افزایش هزینه‌های پمپاژ آب زیرزمینی می‌شود.

تداوم کشت تک‌گونه لایه نفوذناپذیری در خاک ایجاد می‌کند که این خود مانع استفاده گیاه از آب و مواد غذایی لایه‌های عمیق‌تر می‌شود.

با این همه، کشاورزان مجبور به استفاده بیشتر از کودهای شیمیایی می‌شوند و این عمل سبب می‌شود که تعادل مواد غذایی خاک مختل شده اثرات منفی کاهش مواد غذایی کمیاب ظاهر گردد. کشت مداوم و غالب گندم در این اراضی سبب افزایش جمعیت آفات و فراوانی بیماری‌ها شده است. به دلیل افزایش مصرف سموم دفع آفات پشه مالاریا در این منطقه مجدداً مقاومت یافته است. همچنین محصولات و دانه‌های گیاهی از بقایای این سموم آلوده شده برای سلامت مصرف‌کنندگان زیان‌بارند. در بعضی از مناطق نیز که تولیدات با استفاده از تکنولوژی سرعت افزایش یافته امکانات بازاریابی با این افزایش رشد هماهنگ نبوده حتی ممکن است که کشاورزان برای تخلیه تولیدات خود به ناگزیر چند روز در نوبت بمانند. وجود اعتبارات آزاد، به‌رغم کوچکی دارایی‌ها، موجب تشکیل سرمایه‌های بزرگ شده است که خود منتج به عدم



استفاده و بهره‌برداری از سرمایه‌هاست، بهای ماشین‌آلات و سایر نهاده‌ها در مقایسه با قیمت تولیدات بسرعت افزایش یافته است. نهایتاً تجارت در کشاورزی نامناسب و دستاوردهای تکنولوژی نوین در طول زمان مایوس‌کننده است (Singh Hara ۱۹۸۹).

ادامه مثال ۱-۳: در ارتباط با ایران: در شرایط موجود کشور ما نیز اقدامات دهه‌های گذشته در زمینه مدرن کردن فعالیتهای کشاورزی، از جمله مکانیزاسیون و کاربرد نهاده‌های بیرونی شیمیایی و کود و سم، هر چند افزایش نسبی تولیدات کشاورزی را سبب شده است، اما از طرف دیگر چون این اقدامات از نظر تطابق فنی روشها و مسایل اجتماعی و اقتصادی مناطق مبتنی بر مطالعات کافی نبوده، و نیز تحقیقات کاربردی کافی در جهت استفاده بهینه از آنها صورت نگرفته است، و با فراهم بودن امکانات کمکهای مالی و یارانه‌های (سوبسیدهای) نسبتاً بالا در مراحل اولیه، مصرف بی‌رویه آنها بشدت معمول شده است، به طوری که در سال ۱۳۷۰ مقدار کود شیمیایی مصرفی را در سراسر کشور بالغ بر دو میلیون تن و مصرف آفت‌کشهای شیمیایی را بیش از ۴۰ هزار تن گزارش داده‌اند. این مصرف بالا و بدون مطالعه باعث خطرات زیادی در تخریب ساختمان خاک و ایجاد آلودگیهای محیطی شده است و حتی بعضی از سموم شیمیایی کلره که مصرف آنها در سطح جهانی از سوی سازمانهای بین‌المللی ممنوع شده، هنوز کم و بیش در سطح کشور مورد مصرف قرار می‌گیرد. جذب آنها در نسوج گیاهی سبب بروز خطراتی برای سلامتی انسانها می‌شود. از مشکلات دیگر مصرف حشره‌کشاها، ایجاد مقاومت در آفات و شیوع آفات جدید است به طوری که برآورد می‌شود در سالهای اخیر ده نوع حشره موجود به انواع سموم مصرفی در سطح کشور مقاوم شده و اگر مطالعات دقیقی در ارتباط با نوع آفات و سموم مصرفی و توجه به مبارزات زیستی نشود طبعاً بسرعت آفات بیشتری به سموم مصرفی مقاوم شده و از این طریق هم هزینه‌های انجام شده برای این نوع کنترل هدر خواهد رفت و هم خسارات بیشتری در آینده به تولیدات محصولات کشاورزی وارد خواهد آمد.

صورت‌های مختلف کاربرد کم‌نهاده‌های بیرونی در کشاورزی (لیا): کاربرد کم‌نهاده‌های خارجی در کشاورزی (لیا) که منابع محدود (Low Resources) (OIA ۱۹۸۸)، یا فقر منابع با ارزش کم (ECED ۱۹۸۷) هم خوانده می‌شود به آن فعالیت‌های کشاورزی اطلاق می‌شود که در مناطقی با تغییرات زیاد و احتمال خطر زیاد همراه است. در این شرایط بهره‌برداری‌ها و منابع فیزیکی محیط محدود بوده زیربنای تجاری بسیار کم، از جمله امکانات حمل و نقل روستایی، و سیستم توزیع نهاده‌ها و سازمان‌های وام‌دهنده کلاً ناکافی‌اند و این محدودیت‌ها اغلب امکان گسترده‌ای از نهاده‌های محدود خریداری شده فراهم نمی‌آورد و فقط تعداد کمی از کشاورزان به اندکی کود و سموم شیمیایی دسترسی داشته که آن را نیز فقط برای محصولات نقدی مصرف می‌کنند. ولف در سال ۱۹۸۶ تخمین زده که حدود ۱/۴ میلیارد از مردم و یا ۱/۴ از جمعیت جهانی از نظر نیازهای معیشتی خود به این سیستم کشاورزی وابسته هستند که یک میلیارد آنها در آسیا، ۳۰۰ میلیون در آفریقای تحت صحاری و ۱۰۰ میلیون در آمریکای لاتین‌اند. این‌گونه روش کشاورزی عمدتاً در کشورهای در حال توسعه و در اراضی دیم در مناطق نسبتاً مرتفع، اراضی جنگلی و مناطقی که از نظر خاک مشکلاتی دارند و به فرسایش حساسند از جمله در آفریقای تحت صحاری، و سرعت به دلیل این‌که کشاورزان این مناطق در خیلی از کشورها قدرت مالی خود را از دست می‌دهند و قیمت نهاده‌های خارجی هم سرعت رشد می‌کند گسترش می‌یابد و همچنین اغلب این کشورهای در حال توسعه چون خود سازنده و تولیدکننده کود و سم شیمیایی نیستند و اغلب گرفتار بدهی‌های پرداخت نشده قبلی‌اند امکان ادامه واردات نهاده‌های لازم را ندارند. در خیلی از مناطقی که سیستم کشاورزی لیا معمول است رشد تولیدات خیلی کندتر از رشد جمعیت است و چون روش‌های فنی جدید جهت بهره‌برداری فشرده استفاده از اراضی در منش پایدار توسعه نیافته است و یا این‌که هنوز برای کشاورزان شناخته نشده آنها اغلب مجبور به بهره‌برداری بیش از ظرفیت اراضی می‌شوند و این بویژه

موردی است که آنها را از دسترسی به منابع ارضی با کیفیت بهتر که مناسب کشاورزی و باغداری به شیوه نوین است دور نگه می‌دارد. بهره‌برداری بیش از حد از مالکیت‌های کوچک ارضی که به شیوه لیاکشت و کار می‌شوند و توسعه این‌گونه فعالیت در اراضی حاشیه‌ای سبب جنگل‌تراشی، تخریب خاک و افزایش خطر هجوم آفات و امراض، بارانهای سیل‌آسا و افزایش درجه خشکی (به نمونه ۱-۴ نگاه کنید)، فروپاشی فرهنگ‌های سنتی، اجتماعی و کاهش شرایط اقتصادی، افزایش فرسایش خاک و از دست رفتن پوشش گیاهی و مواد غذایی خاک از مواردی است که در اغلب سیستم‌های استفاده از اراضی در مناطق حاره این منابع را به مسیر قهقرایی می‌کشد.

#### ۱-۴- اقداماتی برای دستیابی به کشاورزی پایدار:

به منظور درک این مطلب که چگونه می‌توان گرایش منابع را در مسیری پایدار قرار داد ابتدا لازم است که نقش استفاده از نهاده‌های درون و بیرون از مزرعه را در تولیدات کشاورزی شناخت. در سیستم‌های با زیربنای مناسب کشاورزی که به کاربرد کم‌نهاده‌های خارجی معمول است کشتزارها، درختان، گیاهان علوفه‌ای و دامها نه تنها نقش تولیدی داشته بلکه نقش و ساختاری بوم‌شناختی دارند که از آن جمله تولید مواد آلی، چرخه مواد غذایی و تولید منابع غذایی خاک، حفاظت طبیعی محصولات و کنترل‌کننده فرسایش است. این عوامل زیربنایی در تداوم و پایداری سیستم زراعی شرکت داشته و می‌توانند به عنوان نهاده‌های داخلی در سیستم تولید منظور گردند.

یک سیستم با زیربنای مناسب (لیا) را می‌توان به عنوان یک اکوسیستم طبیعی کامل در نظر گرفت که در آن تقریباً تمامی توده حیاتی (Biomass) تولیدی به نحوی جهت حفظ باروری و پایداری حیات سیستم سرمایه‌گذاری و ذخیره می‌شود. به هر حال ذخیره مجدد منابع حیاتی به

دلیل بهره‌برداری انسان از محیط و تولید در یک اکوسیستم زراعی محدود است. با جایگزینی نهاده‌های درونی یا داخلی طبیعی، از جمله کود و کمپوست (مواد آلی پوسیده) و همچنین نهاده‌های بیرون از مزرعه، چون کودهای شیمیایی، می‌توان تولید بیشتری از یک اکوسیستم زراعی به دست آورد. همچنین با جایگزینی مراحل طبیعی به مراحل کنترل شده به دست انسان در این سیستم، از جمله کاربرد روش آبیاری، می‌توان تغییرات و نوسان میزان تولید را کاهش داد.

نمونه شماره ۱-۲: سیستم کاربرد کم‌نهاده‌های بیرونی در چین: روش سنتی آیش طولانی بوته‌زارها در دره Mampong مورد استفاده قرار می‌گرفت. زمانی که هنوز اراضی زیاد و کافی برای این‌گونه آیش‌گذاری جهت جبران و دستیابی مجدد به حاصلخیزی خاک وجود داشت. به هر حال افزایش فشار استفاده از اراضی به سبب رشد سریع جمعیت موجب کوتاه شدن این دوره آیش و در نتیجه تخریب شدید اراضی زراعی گردید. جنگلهای نیمه‌خزان‌کننده و همیشه سبز اولیه این منطقه بتدریج به بوته‌زارها و علفزارها تبدیل و خاک این منطقه دستخوش تخریب شده و منابع سوختی و علوفه دامی کاهش یافته است (بویژه در فصول خشک) و بخصوص منابع گیاهان دارویی حاصل از درختان و بوته‌ها و گیاهان علفی از بین رفته است. سیستم پراکنش باران تغییر یافته و اکنون کشاورزان در شناخت و پیش‌بینی زمان مناسب کشت به تردید افتاده‌اند، رودخانه‌ها و نهرها و سایر منابع آبی زمان طولانی‌تری از سال را خشک‌اند. یکی از کشاورزان کهنسال با بیان غم‌انگیزی می‌گوید: «به نظر می‌رسد آفتاب سوزاتر شده است» اکنون حدود بیست سال است که باران به موقع نمی‌بارد و وقتی هم می‌بارد به صورت سیلابهای خانه‌برافکن و از بین برنده خاک حاصلخیز سطحی است. آنچه می‌ماند سنگها و خندقهاست. گویا خداوند یاری‌اش را از ما دریغ می‌دارد. اگر برای این وضع و حل این مشکلات کاری کارستان انجام نگیرد بدیهی است که نسلهای آینده ما در رنج و سختی بیشتری خواهند بود، و

ما نمی‌دانیم که چه باید کرد (OWUSU 1990).

ادامه نمونه ۱-۴: درباره ایران: سیستم کاربرد کم‌نهاده‌های کشاورزی (لیا LEIA) را در ایران عمدتاً در بخش زراعت دیم داریم که در شرایط موجود بالغ بر ۶۵ درصد از مجموع فعالیت کشاورزی کشور ما را شامل است. در این روش کشاورزی با توجه به این‌که به دلیل شرایط متغیر بارندگی سالانه و کاهش حاصلخیزی خاک از نظر تولید و درآمدهای حاصل برای کشاورزان یک روش نامطمئن و پیش‌بینی نشده است به روش دیم‌کاری مرسوم شده و بی‌اطمینانی از نتیجه کار به حدی است که حتی اصطلاح «دیمی» به کاری نامطمئن و بدون مطالعه در اجتماع اطلاق می‌شود. روش انجام این نوع کشت بسیار ابتدایی هنوز هم در اغلب نقاط کشور بدون کمترین تغییری از هزاران سال پیش معمول بوده است، با این تفاوت که در گذشته به دلیل نیاز بسیار کمتر دوره آیش مرسوم در این روش طولانی‌تر بوده کمتر تغییر و تبدیل اراضی صورت می‌گرفت در حالی که در اوضاع کنونی، بویژه با ورود و استفاده از تراکتور در مراحل آماده‌سازی اراضی، این روش زراعی یکی از فعالیتهای تخریبی روی پوششهای طبیعی بویژه در مراتع و جنگلها و اراضی حاشیه‌ای دانسته شده است و سطوح وسیعی از این منابع طبیعی هر ساله به دیمزارهایی تبدیل می‌شوند که از جهت استعداد اراضی برای کار کشاورزی مناسب نیست، از این رو به سرعت دستخوش فرسایش خاک و از بین رفتن لایه خاک زنده می‌شوند به نحوی که در مدت کوتاهی از مسیر تولید خارج شده به سرعت نابود می‌شوند، با توجه به از بین رفتن پوشش طبیعی اراضی، که منابع علوفه ارزان‌قیمتی برای دامداری این منابع بوده است، و همچنین از میان رفتن بیشماری از گیاهان طبیعی دارویی که علاوه بر ارزشهای اقتصادی از منابع ژنتیکی به شمار می‌آیند. همچنین با توجه به این‌که پوشش دائمی گیاهی عامل اصلی و مستقیمی است که روی دو مشخصه درجه خشکی هر منطقه یعنی رطوبت و دما تأثیر می‌گذارد، از بین رفتن تدریجی آن سبب افزایش درجه خشکی این مناطق شده و پدیده‌ای را به

نام کویرهای کوهستانی در کشور ما به وجود آورده است. این اراضی را در سطحی بیش از ۲۰ میلیون هکتار برآورد کرده‌اند که در سراسر کشور پراکنده‌اند. ضرورت دارد که بر مبنای حفظ منابع پایه خاک و آب و پوشش گیاهی و رسیدن به تعادل نسبی بوم‌شناختی این مناطق در برنامه‌ریزی بخش کشاورزی بدین مسایل توجه کافی شود.

انسان با انتخاب و به‌گزینی نوع محصول و دام توانایی خود را در تبدیل نهاده‌ها به تولیدات مفید افزایش می‌دهد و در این مراحل سایر خصوصیات از جمله مقاومت طبیعی و یا رقابت کاهش خواهد یافت این زیربنای طبیعی که طبیعتاً می‌باید در اکوسیستم زراعی فراموش و یا به بیان دیگر فدا شوند از سوی مدیریت و اعمال کنترل انسان بر این سیستم صورت خواهد گرفت (Stinner&Hovse1987, Edwards1987, Swift1984, Conway1987). در سیستم هیا، یا کاربری زیاد نهاده‌های بیرونی، این تغییرات بوم‌شناختی توسط انسان بیش از سیستم کاربرد کم نهاده‌های لیا است. در این روش تنوع جای خود را به یکنواختی می‌دهد، به این دلیل که از تکنولوژی و فرصت‌های بازار استفاده بیشتری به عمل آید. این روش در کوتاه مدت سبب افزایش حداکثر بهره‌برداری از اراضی می‌شود و این امر تا اواسط ۱۹۸۰ موجب افزایش تولید محسوب می‌شد که به همراه سایر نهاده‌های خارجی از جمله استفاده از گونه‌های جدید گیاهی و نژادهای دامی، روشهای آبیاری و سایر اطلاعات مربوط در افزایش تولید تأثیر داشته است (1988, Alexandratos). در هر حال، امروزه افزایش نیافتن تولید این شک قوی را به وجود آورده که آیا در درازمدت چنین سیستم هیا در سطح بالا می‌تواند مطمئن و بدون زیان باشد؟ هر چند که تلاشهای هماهنگی از سوی سازمانهای مسئول توسعه برای مطمئن کردن کشاورزان به تأثیر فزاینده تولید از طریق استفاده از نهاده‌های نوین می‌گردد ولی اغلب کشاورزان هنوز وضع خود را با این توصیه‌ها همساز نکرده‌اند. به اعتقاد دورور و تالبوت (1987 Dover, Talbot) شاید امروزه در حدود ۸۰ درصد از اراضی کشاورزی از طریق کاربرد کم نهاده‌ها و یا به کار

نبردن مواد شیمیایی و ماشین آلات مدرن و بذرهای اصلاح شده کاشته می شوند. از نظر سیاستهای انقلاب سبز به دلیل عدم تناسب شرایط کشاورزیشان بعضی از کشاورزان انتخاب و برخورد آگاهانه‌ای با آن داشته‌اند و بعضی‌ها نیز به این دلیل که نهاده‌های مورد نیاز در این سیستم در منطقه ایشان وجود نداشته و یا برایشان بیش از حد گران تمام می شده نتوانسته‌اند شرایط خود را با آن تطبیق دهند.

در هر حال بهره‌برداری بیش از حد از منابع و کاهش سرمایه‌گذاریهای منابع داخلی سبب شده که در خیلی از مناطق از حاصلخیزی خاک کاسته شود که این بیان‌کننده نامناسب بودن سیستمها است.

#### ۱-۵- نگرشی در تحقیقات کشاورزی معمول و ترویج:

فعاليتها و مراحل انجام تحقیقات جاری معمول که در دانشکده‌های کشاورزی آموزش داده می شود و اقدامات تحقیقاتی اجرایی که در سازمانهای ترویجی معمول است در امر ناپایداری کشاورزی جاری جهان از طریق توجه به سیستمهای کشاورزی هیا (HEIA) و فراموش کردن نیازهای کشاورزان سیستمهای لیا (LEIA) نقش اساسی دارند از بعضی جهات این مطلب قابل فهم است. زیرا اقدام به توسعه تکنولوژی هزینه آور و گران است، و از آنجایی که از دیدگاه ملی، محیط می باید سالم و مفید باشد، لذا این مشخصه در مناطقی که معمولاً امکان مازاد تولید از صنعت برای صادرات و یا تولیدات برای تغذیه شهرنشینان از جمله برنج، ذرت، شیر و مرغ را دارند. همچنین در نتیجه تأثیر مختلف اجتماعی تحقیقات کشاورزی سازمانی اغلب در جهت خدمت به کشاورزانی است که منابع غنی را در اختیار دارند، کسانی که قادرند توسعه تکنولوژی را در جهت منافع و آمال خود به خدمت گیرند (1988 Roling). تحقیقات کشاورزی معمول که گرایش به مناطق با استعداد بالا دارد، محصولات صادراتی و درآمدهای

بهرتر از آن کشاورزانی غیر از کشاورزان سیستم لیا و خارج از مناطق آنها انجام می‌شود و دلایل این تغییر و تفاوت را می‌توان به شرح زیر بیان کرد:

● **تأکید بر تک‌محصولی:** تأکید بر حداکثر تولید محصولات خاص نه کل تولیداتی که می‌توان از یک مزرعه گرفت و گیاهان دیگری که در برابر محصول مورد نظر از جهت استفاده از آب، مواد غذایی و نور رقابت می‌کنند به عنوان علفهای هرز تلقی می‌شوند. در این زمینه توجه به توسعه تکنولوژی است که سبب کاهش این رقابت می‌شود. این موضوع مانع از مطالعه و تعیین روابط مناسب بین گیاهان، جانوران و انسان می‌گردد.

● **ارتباط اولیه با بازار و مواد غذایی مورد بهره‌برداری:** تلفیق هدفهای تولید مزرعه با نیازهای بازارهای ملی و بین‌المللی در صورتی که نتوان مواد غذایی را جایگزین نمود سبب بهره‌برداری خاص از مواد غذایی مشخصی از مزرعه می‌شود. در زمینه برگشت مواد غذایی مصرفی به مناطق تولید تکنولوژی بسیار محدود توسعه یافته است.

● **بی‌توجهی به تأثیرات محیطی:** دیدگاههای کوتاه‌مدت در بهره‌وری که منتج نتایج تحقیقات و فشارهای سیاسی معمول است سبب شده که تحقیقات کشاورزی در جهت تأثیرات محیطی بلندمدت خارجی برای آینده و سایر بخشهای دیگر سوق داده شود. توجه به محصولات خاص در مزرعه و یا بهتر بگوییم دیدگاههایی که در سطح مزرعه خلاصه می‌شود منجر به عدم توجه به حاصلخیزی خاک، ظرفیت باروری، پوشش طبیعی و مجموعه جانوری محیط در تأثیر درازمدت خواهد شد.

● **بی‌توجهی به منابع محلی و خشک‌زارها:** تاکنون روشهای معمول تحقیقات به طور عمده خشک‌زار یا اراضی دیم و حاشیه‌ای و مناطقی که تحت کشت سیستم لیا برای تولید محصولات محلی و نگهداری دامهای بومی می‌باشند جهت ادامه زندگی کشاورزان این مناطق فراموش نموده‌اند. و اجزا و روشهای تحقیقات معمول به نحوی طراحی و تدوین می‌گردد که



کتر در ارتباط با نیازهای عمده و روشهای معمول زراعت کشاورزان روش لیا است (به عنوان مثال ۱-۵ را ملاحظه فرمایید).

● **گرایش جنسی:** تحقیقات کشاورزی معمول دور از طبیعت اغلب سیستمهای کشاورزی موجود در جهت حمایت از جنس مذکر است. محققین آموزش دیده غربی اغلب با گرایش به مدل‌های غربی تحقیقاتی تفاوتی را بین زنان و مردان کارگر قائلند بدین مفهوم که مردان بیشتر در اقتصاد خارج از خانواده غالب بوده و زنان بیشتر درگیر مسائل خانواده هستند. این سناریوی نامناسب حتی برای کشورهای پیشرفته صنعتی محققان را از نقش ارزنده زنان در کشاورزی غافل نموده است.

● **بی توجهی به دانش کشاورزان بومی:** شرایط متمرکز معمول توسعه تکنولوژی و تحقیقاتی در جهت بالا به پایین به همراه وضعیت مؤسسات مطالعاتی کشاورزی سبب می‌شود که محققان فرصت کمتری را برای منظور نمودن شرایط و اهداف و دانش از کشاورزان سیستم لیا در برنامه‌های تحقیقاتی خود معمول دارند.

این وضعیت طبعاً به لحاظ گسترش نظریه‌های ترویجی و تحقیقی گسترش یافته و مورد استفاده در آموزشگاهها و دانشکده‌ها قرار می‌گیرند و بیانگر این مطلب است که روشهای اداری آخرین منابع و دستاوردهای اطلاعاتی است که فقط از بالا دیکته می‌شود و نمی‌تواند بهبود یابد.

● **تأکید تحقیقات ایستگاههای آزمایشی:** شرایط تولید در مؤسسات تحقیقی و ایستگاههای آزمایشی مسلماً مشابه وضعیت مزارع کشاورزان نبوده و بویژه کشاورزان دیمکار طبعاً به دلیل شرایط با تغییرات زیاد امکان فراهم نمودن امکانات مشابه این ایستگاهها را ندارند در نتیجه تکنولوژی مورد آزمایش در این گونه ایستگاهها اغلب با وضع کشاورزان سازگار نبوده در حالی که وارته‌های محلی مناسبی که امکان سازگاری با شرایط محلی را به خوبی دارند در

این ایستگاههای آزمایشی شناسایی نمی شوند (Biggs 1984).

● **ترویج نتایج ناقص:** توسعه و تکامل تکنولوژی معمول در چارچوب مشخصات ویژه‌ای تدوین و طراحی می‌شود که معمولاً با شرایط موجود در مزارع متفاوت است. در نتیجه تولید این سیستم و یا نتایج این تحقیقات به طور ناقص و کامل نشده در سیستم ترویجی هدایت می‌شود، این نتایج تحقیقاتی تنها پاسخهایی برای حل مسایل فنی و موارد منظور شده در چارچوب روش تحقیق است و به عنوان مثال اهداف تولید، توزیع نیروی کاری بین محصولات مختلف، گسترش ریسک، دسترسی و قابلیت استفاده از نهاده‌های خارجی و جهات دیگر مفاهیم اقتصادی اجتماعی را ملحوظ نمی‌نماید. نه تنها تحقیقات بلکه همچنین روشهای ترویجی عمدتاً با گرایش مردان برای عمده تولیدات کشاورزی مناطق مختلف و خدمات مرتبط به آنهاست. آموزش غیر رسمی برای زنان معمولاً در ارتباط با فعالیتهای تولیدی آنها در تغذیه و اقتصاد خانواده است، اغلب زنان روستایی دسترسی کمی به آموزشهای مرتبط با تولید و فعالیتهای درآمدزا از جمله کشت و کار و دامداری دارند. با توجه به نقش زنان در کشاورزی و نگهداری از احشام این مطلب بیان‌کننده نقص عمده‌ای در روشهای ترویجی است. کمبود اطلاعات مناسب و تکنولوژی که امکان ارائه به خانواده‌های روستایی باشد اغلب شدیدتر از کمبودهای نیروی انسانی کافی، امکانات و حمایت‌های فنی برای اعمال روشهای ترویجی مؤثرند. در خیلی از مناطق خشک و دیمزارها کاربرد تکنولوژی متکی به علوم موجود با روشهای معرفی شده به وجود می‌آید که به منزله فواصل امنی از خطر به هم خوردن تعادل بین روشهای قدیمی با روشهای نوین استفاده از اراضی و یا توازن روشهای زراعتی مطرح هستند. از آنجایی که شرایط مناطق کاربرد روشهای زراعی لیا متفاوت است توصیه‌های زراعی و خدماتی می‌باید متناسب با شرایط خاص هر منطقه (Site-Specific) باشد. مدل انتقال تکنولوژی (TOT) که به طور گسترده سبب گسترش یک چارچوب و روش فنی گذر دایمی

می‌شود، حتی در زمانی که بین کشاورزان شایع می‌شود مانع آن است که محققان و مروجان ارتباط منطقی بین مراحل این گذر داشته و نتوانند روشهای فنی مناسبی را برای موقعیتهای زمانی و مکانی خاص ابداع نمایند.

نمونه شماره ۱-۵: محققان، کشاورزان سیستمهای LEIA را فراموش کرده‌اند: در آفریقای غربی ۷۰-۸۰ درصد از مناطق زیر کشت به طریق سنتی بین کشتی (کشت دوم) انجام می‌شود گاودانه (cowpea) یکی از محصولات اساسی غذایی است که به طور گسترده‌ای در آفریقا کشت می‌شود و اغلب هم به روش کشت دوم صورت می‌گیرد. در حالی که فقط ۲۰٪ از تلاشهای تحقیقات محصولات در آفریقای تحت صحاری به این شیوه از کشت معطوف است در کشوری مانند سودان اغلب نیروی کاری شامل نیروی حیوانات از جمله شتر و الاغ است. در بخشی از آفریقا سیب‌زمینی شیرین sweet potato به عنوان یک محصول اساسی است در حالی که محققانی که روی این محصول کار کنند و یا موضوع نیروی کار را تحقیق نماید به سختی می‌توان یافت (1988 T. Odhiambo, Vanden).

ادامه نمونه ۱-۵: در شرایط ایران: در شرایط کشور ما نیز بایستی اذعان نماییم که محققان و اصولاً بخش تحقیقات فاصله زیادی از نیازهای واقعی تحقیقات کاربردی در سطوح کشور داشته‌گو اینکه در مجموع هنوز به تحقیقات و پژوهش‌های کافی در بخش داده نشده و ضروری است که بیش از پیش توجه بیشتری به این زیربخش معمول گردد ولی از همین امکانات و اعتبارات موجود در بخش تحقیقات نیز به نحو مطلوب بهره‌برداری نمی‌شود و اغلب پروژه‌های تحقیقاتی جنبه الگو برداری از تحقیقات کشاورزی در کشورهای دیگر را داشته که برخی از آنها موردی از مصرف و کاربرد در ایران را ندارند و یا گهگاه به نحوی طراحی و عمل می‌شوند که با شرایط اقتصادی و اجتماعی کشاورزان ما فاصله زیادی داشته و با محدود بودن فعالیتهای ترویجی و آموزش اغلب به صورت گزارشهای مدونی صرفاً در کتابخانه‌ها و مراکز

اجرایی و اداری بایگانی می‌گردند. همان‌طوری که قبلاً گفته شد زراعت دیم که نمونه‌ای از روش زراعت لیا در ایران است فعالیت پژوهشی در آن بسیار ضعیف است در حالی که این فعالیت تا ۶۵ درصد فعالیت بخش کشاورزی را شامل می‌باشد و به طور کلی هنوز ترسیمی از یک برنامه‌ریزی ملی در سطح کشور را برای کشاورزی دیم نداریم و اطلاعات و آمار موجود بخصوص در این قسمت بسیار ضعیف است. هر چند در سالهای اخیر اقداماتی برای ایجاد مرکز مطالعات دیم انجام شده و به نظر می‌رسد عمده برنامه‌های تحقیقاتی روی بخش آگرونومی زراعت دیم است در حالی که نیازهای اولیه این زیربخش از جهت شناسایی، طبقه‌بندی، استعدادیابی و برنامه‌ریزی جامع و گسترده اراضی دیم هنوز صورت نگرفته و از این رهگذر هر ساله اراضی وسیع حاشیه‌ای تبدیل به مزارع کم بازده دیم گردیده و از طرف دیگر سطوح زیادی از این اراضی کم بازده به دلیل تشدید فرسایش خاک از روند تولید خارج می‌گردد.

۱-۶- محدودیتها و ضرورت‌های کاربرد نهاده‌های خارجی در مناطقی تحت سیستم لیا: غیر منصفانه است اگر بیان شود که امروزه کشاورزان سیستم‌های LEIA اگر امکانات لازم را داشته باشند علاقه‌مند به همکاری در زمینه مدرن‌سازی و کاربرد تکنولوژی در سیستم‌های زراعی خود نیستند. افزایش نیازها به جهت رشد جمعیت، تأثیر بیشتر بازار در سیستم تولید و درخواست بیشتر کالاهای مصرفی، بهره‌برداری بیش از حد از مزارع و در نتیجه افزایش نیاز بیشتر به استفاده از نهاده‌هایی که این بهره‌برداری مفرط را ممکن می‌سازد بویژه کودهای شیمیایی گردیده است.

در این کتاب توجه بر آن است که روشهای مناسبی را برای پایداری سیستم‌های کشاورزی در مناطق حاره و سایر مناطق دیگر جستجو و معرفی نماید. و این روشها مشتمل بر استفاده متعادل از نهاده‌های خارجی در مناطقی که وجود داشته باشند و امکان تکمیل کاربرد

نهاده‌های داخل مزرعه‌ای جهت بهبود و افزایش تولید است. بنابراین ضروری است که محدودیتها و پتانسیلهای کاربری نهاده‌های خارجی را در مناطقی که سیستم زراعی لیا معمول است شناسایی و درک نمود. در این بخش تأکید بر روی محدودیتهاست و پتانسیلهای کاربری نهاده‌های خارجی را به منظور بهبود و افزایش منابع محلی در بخش پنجم این کتاب مورد بررسی قرار خواهیم داد.

### کودهای مصنوعی

کشاورزان از کاربرد کودهای شیمیایی به جهت تأثیر سریع و سهولت استفاده از آنها سود می‌برند متناها بعد از مدتی و در شرایط خاص کشاورزان و یا محققان با محدودیتهایی در زمینه استفاده از این نوع کودها روبه‌رو می‌شوند که عبارتند از:

● زمانی که میزان تأثیرگذاری آنها در مقایسه با میزان تأثیری که تصور می‌شده کمتر باشد. از جمله در دیمزارهای مناطق حاره برآورد شده که ۴۰-۵۰ درصد ازت مورد استفاده را هدر داده‌اند و یا در کشتزارهای برنج تحت آبیاری هدررفت ازت به ۶۰ تا ۷۰ درصد می‌رسد (Green wood 1980, Prasad De dalla 1979). تأثیرگذاری کاربرد کودهای ازته در شرایط نامساعدی مانند مناطقی با بارندگی زیاد، طولانی بودن دوره خشکی، خاکهای فرسایش یافته که مواد آلی کمی را شامل هستند ممکن است به مراتب پایین‌تر آید.

● کودهای شیمیایی ممکن است سبب تخریب ساختمان حیاتی خاک و تعادل موجود در آن گردد. زیرا سبب افزایش سرعت تجزیه مواد آلی شده و ساختمان خاک را در جهت تخریب سوق خواهد داد. همچنین حساسیت به خشکی را در خاک بالا برده و اثرات کمتری را در افزایش تولید خواهد داشت، همچنین کاربرد نامتعادل کودهای معدنی ازته ممکن است سبب کاهش PH خاک و کم نمودن قابلیت دسترسی گیاهان به فسفر گردد.

● استفاده مداوم از کودهای مصنوعی NPK سبب کاهش عناصر کمیاب مانند روی،

آهن، مس، منگنز، منیزیم، مولیبدوم و برن خواهد شد که در نتیجه بر روی سلامت گیاهان، جانوران و انسان تأثیر خواهند گذاشت و از آنجایی که این عناصر کمیاب با ازت، فسفر و پتاس کودهای شیمیایی مصرفی قابل جایگزینی نیستند، تولید محصولات بندریج کاهش یافته و گیاهان در معرض خطر بیشتر آفت‌زدگی و امراض قرار می‌گیرند (Sharma 1985, Tandon 1990).

● علاوه بر محدودیتهای زراعی عنوان شده برای استفاده از کودهای مصنوعی عوارض دیگری در ارتباط با ذخیره منابع بخصوص برای فسفر از جهت تولید آن به طور افزاینده‌ای ظاهر شده است. در سطح مزرعه این مطلب به مفهوم افزایش قیمت کود و یا اگر کشور با محدودیت منابع ارزی جهت تداوم واردات کود و یا مواد خام جهت تولید داخلی آنها باشد که کمبود کلی نهادهایی است که بعضاً کشاورزان قبلاً جهت برنامه زراعی خود پیش‌بینی کرده‌اند. کودهای شیمیایی مصرفی در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه در مجموع سبب تشدید خطر جهانی افزایش اکسیدازت ( $N_2O$ ) در اتمسفر و استراتوسفر می‌گردد. در استراتوسفر جو فوقانی اتمسفر  $N_2O$  سبب کاهش لایه ازن و با جذب طول موجهای مشخصی از نور ماورای قرمز سبب افزایش درجه گرمای جهانی که به اصطلاح اثر گلخانه‌ای (Green house effect) اطلاق می‌گردد که در نتیجه سبب عدم ثبات آب و هوا خواهد شد. این تغییرات ممکن است منتج به تغییراتی در سطوح و ترکیب و حتی خطرات احتمالی برای تولید در کشاورزی باشد. بالا آمدن سطح آب دریاها ناشی از این پدیده عواقب وحشتناکی را برای ساکنان دلتاهای پست و اراضی حاشیه‌ای آبرگیر رودخانه‌ای داشته باشند. در زمینه جلوگیری از این خطرات ممنوعیت گسترده استفاده از کودهای شیمیایی در آینده میسر نیست، بنابراین تلاش بیشتری در جهت استفاده مؤثر و بهینه از کودهای ازته به حداقل ممکن آلودگی لازم است و در این راه استفاده از جایگزینهای ازت‌دار از جمله بقایای گیاهی و دامی و کودهای سبز، لگومها در تناوب با محصولات درختی و آنگهای سبز و آبی و باکتریهای تثبیت ازت در

شالیزارها توصیه می شود (Cowway, Pretty 88).

## آفت کشها

آفت کشها مواد طبیعی یا شیمیایی هستند که معمولاً موجب از بین بردن و کاهش و کنترل جمعیت آفات و امراض، علفهای هرز و یا حیوانات مضر می گردند.

در سال ۱۹۸۵ به طور تقریب ۲۳۰۰ میلیون کیلوگرم از مواد شیمیایی آفت کش در سطح جهانی مصرف گردیده است. حدوداً ۱۵ درصد از این رقم شامل ۳۰ درصد حشره کشها در جهان سوم مصرف شده است استفاده از آفت کشها بخصوص در کشورهای در حال توسعه بسرعت افزایش می یابد زیرا تصور می شود که ساده ترین راه برای افزایش تولید بوده و حتی این شیوه تشویق و با پرداخت یارانه حمایت می گردد. هر چند که مضرات و زیانهای استفاده از سموم شیمیایی بتدریج شناسایی و روشن می گردد، ولی استفاده از آنها در حال حاضر رو به افزایش است.

● سالانه هزاران نفر به جهت مصرف آفت کشها مسموم می شوند و تقریباً نیمی از این خسارات در جهان سوم اتفاق می افتد. به عنوان مثال در سال ۱۹۸۳ حدود دو میلیون نفر در ارتباط با مسمومیت آفت کشها قرار گرفته که چهارصد هزار مورد آن موجب مرگ شده است (Schabroeck 1990). به دلیل این اثرات سمی کاربرد پاره ای از سموم از جمله DDT در کشورهای صنعتی محدود و ممنوع شده هر چند که هنوز در خیلی از کشورهای در حال توسعه مورد استفاده قرار می گیرند.

● به مرور آفات در مقابل آفت کشها مقاوم شده و در نتیجه نیاز است که سموم با دوز بیشتری مصرف شود تا تأثیر لازم را داشته باشد و به همین دلیل ضرورت تهیه و تولید سموم جدیدتری لازم می گردد که طبعاً در مراحل و شرایط گراتری انجام خواهد شد، در مناطق حاره مقاومت آفات به سموم سریعتر صورت می گیرد زیرا تجدید حیات و تکثیر آنها و کلاً فعالیتهای بیولوژیک در این شرایط سریعتر است. در سال ۱۹۸۴ برآورد گردیده که حدود ۴۴۷ نوع حشره

وانگله‌ها، ۱۰۰ نوع پاتوژن گیاهی، ۵۵ نوع علفهای هرز و دو نوع نماتد و ۵ نوع جانوران کوچک جثه از جمله موش در مقابل سموم موجود مقاومت یافته‌اند (Gips 1987).

● سموم شیمیایی نه تنها موجب مرگ ساختار حیاتی که سبب خسارات زیادی به محصولات می‌شود بلکه موجب از بین رفتن موجودات حیاتی مفید از جمله دشمنان طبیعی آفات خواهد شد. و بدین سبب درجه احتمال حمله بعدی آفات پس از بین رفتن دشمنان طبیعی آنها بیشتر می‌شود (Resurgence).

● فقط بخش کمی از آفت‌کشهای مورد استفاده در مزرعه به کار کنترل آفات مورد نظر خواهد رسید و بخش اعظمی از آن در هوا، خاک و آب وارد شده که دارای اثرات تخریبی روی سایر موجودات زنده در محیط است. از جمله موجودات زنده آبی در شدت بیشتری تحت تأثیر مخرب آفت‌کشها قرار می‌گیرند.

● سمومی که به سادگی تجزیه نمی‌شوند معمولاً جذب مواد غذایی و وارد در چرخه غذایی می‌شوند که در نتیجه موجب زیانهای زیادی به سایر حشرات مفید و جانورانی که از آنها تغذیه می‌نمایند از جمله پرندگان شکاری و در نهایت سلامت انسان می‌گردند. (به مثال شماره ۱-۶ مراجعه شود).

نمونه شماره ۱-۶: کنترل شیمیایی آفات و کشاورزان خرده‌پا: بویژه برای کشاورزان خرده‌پا در کشورهای در حال توسعه کنترل شیمیایی یک روش قابل قبول جهت توسعه و بهبود تولیدات کشاورزی در مسیری پایدار نمی‌باشد. در روش زراعت خودگردانی درآمدی که از محصول تولیدی مواد غذایی به دست می‌آید به قدری کم است که کفاف هزینه‌های دفع آفات را در سطح تمامی مزرعه نمی‌نماید. در این شرایط ممکن است روشهای کاربری خاص خیلی مفید واقع گردد به عنوان مثال پوشش بذر یا مبارزه تله‌ای از منطقه آلوده، اما در این روش معمولاً کمبودهایی در زمینه دانش و فن ترویجی مؤثر وجود دارد. کاربرد آفت‌کشها در مناطق حاره بدواً برای کشاورزانی که در مقیاس تجاری بزرگ کار می‌نمایند و امکان تأمین هزینه‌های



این نهاده‌ها را دارند مفید می‌باشد، اما برای کشاورزان خرده‌پا وسیله مناسبی نیست. متقابلاً ممکن است تأثیر منفی در فراموشی روشهای سنتی که با تعادل محیطی کاملاً وفق یافته‌اند حاصل گردد، اقدام در جهت افزایش تولید اغلب ممکن است سبب تغییر موقعیت در سیستمهای زراعی و جایگزینی آنها با سیستمهایی گردد که امکان تطابق اکولوژیک و هماهنگی با شرایط اقتصادی اجتماعی منطقه را ندارند (Brader 1982).

ادامه نمونه شماره ۱-۶: در ارتباط با ایران: بر اساس آمار سال ۱۳۷۰ کشور جمعیت روستایی ما بالغ بر ۲۵ میلیون نفر است که از این رقم ۱۶ میلیون نفر آن برآورد شده که به کار کشاورزی اشتغال دارند، از طرفی کل اراضی زراعی کشور با احتساب آیش معمول در آبی و دیم جمعاً  $۱۸/۵$  میلیون هکتار است که بخشی از این اراضی زیر فعالیتهای کشت و صنعت دولتی می‌باشد. از رقم  $۱۸/۵$  میلیون هکتار  $۸/۵$  میلیون هکتار آبی و  $۱۰$  میلیون هکتار دیم اعلام شده که آیش اراضی آبی به حدود یک میلیون هکتار و اگر  $۰/۵$  میلیون هکتار را سطح فعالیتهای کشت و صنعت ارگانهای دولتی در نظر گیریم از اراضی آبی  $۷$  میلیون هکتار حدود کشت سالیانه و در بخش دیم نیز نیمی به صورت آیش است و لذا جمع کشت سالیانه به حدود  $۱۲$  میلیون هکتار می‌رسد. بنابراین متوسط سرانه زیر کشت در مقایسه با جمعیت  $۱۶$  میلیون نفر شاغلان کشاورزی به حدود  $۰/۷۵$  هکتار می‌رسد که البته متوسط اراضی در بخش آبی حدود  $۰/۵$  و کمتر از آن و در بخش دیم به حدود  $۱$  تا  $۱/۵$  هکتار می‌رسد. این مطلب نشان‌دهنده عدم تعادل جمعیت کاری و سطح کار و یا اندازه اقتصادی است که معمولاً کار اشتباه فنی است که در انجام اصلاحات ارضی گذشته صورت گرفته است و در شرایط موجود عمده کشاورزی ما بر پایه نظامی دهقانی و خرده‌پاست که صرفاً جنبه خودمصرفی و تأمین نیاز خانواده را بعضاً در حد ناقص دارد و به همین دلیل هم هیچگاه شکوفایی قابل ملاحظه‌ای در توسعه این بخش نداشته‌ایم.

این کوچکی قطعات طبعاً با اقدامات فعالیتهای مدرن‌سازی و مکانیزاسیون کشاورزی

هماهنگی نداشته از این رهگذر حتی خسارات و زیانهای بسیاری به ساختمان فیزیکی خاکها وارد شده است و از طرف دیگر کاربرد نهاده‌های خارجی شیمیایی بویژه سموم دفع آفات هم بسیار برای این نوع کشاورزان گران تمام می‌شود و هم این‌که نتایج مناسبی را به دلیل محدود بودن سطح کار و انتقال مجدد آفات و امراض از مزارع مجاور نداشته است. این مطلب در شرایط تصمیم به تقویت اهداف خصوصی‌سازی و بویژه کاهش و حذف یارانه نهاده‌ها و افزایش قیمت ناچیز برای قیمت‌های معمول برای این‌گونه کشاورزان وضع را مشکل‌تر می‌نماید ضمن این‌که ترویج غلط و ناب‌جا از نهاده‌های خارجی در مزارع و فراموش شدن روشهای سنتی متکی به زراعت بیولوژیک و استفاده از نهاده‌های داخل مزرعه بازگشت و تغییر روش را برای روستاییان غیر ممکن نموده است.

#### بذرهای اصلاح شده

در سه دهه گذشته منطقه تحت کشت واریته‌های پربازده (HYV) از محصولات مشخص پایه به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش یافته است. بیشترین توجه روی اصلاح واریته‌های بذرهای گندم و برنج بوده است در کشورهای در حال توسعه واریته‌های جدید گندم و برنج تقریباً به ترتیب ۲۴ و ۴۵ میلیون هکتار را شامل هستند و یا می‌توان گفت که این دو محصول به ترتیب ۵۰ درصد و تقریباً ۶۰ درصد از کل کشت گندم و برنج را در این کشورها تشکیل می‌دهند (CGIAR 1985). به‌علاوه استفاده از واریته‌های ذرت هیبرید به سرعت در تعدادی از کشورهای در حال توسعه گسترش می‌یابد. و تقریباً ۲۵ درصد کل سطح این محصول را در آفریقا در سال ۱۹۸۶ تشکیل داده است (CIMMYT 1988) در مقابل پراکنش واریته‌های جدید بقولات، دانه‌های روغنی، سبزیجات و سایر محصولات اساسی از جمله ذرت علوفه‌ای، ارزن و محصولات ریشه‌ای محدود گردیده است. واریته‌های جدید اساساً به عنوان واریته‌های بازده بالا به نحوی ایجاد شده‌اند که در مقابل مصرف کودهای شیمیایی با دوز بالا جواب می‌دهند و از این رو اگر در شرایطی کاشته شوند که دارای مواد غذایی بالا آب و کنترل کافی آفات باشد

عملاً تولید بالایی را خواهند داشت و اگر این شرایط را نتوان تضمین و فراهم نمود خطر کاهش محصول ممکن است حتی بیش از واریته‌های محلی باشد. ولذا در موقعیتی که امکان کم‌نهاده‌های خارجی میسر است، استفاده از واریته‌های محلی ممکن است از جهت تولید به واریته‌های جدید ارجح باشد.

به همراه سایر عوامل تشویق و ترغیب بی‌رویه گسترش استفاده از واریته‌های جدید سبب فراموشی و حذف تعداد زیادی از واریته‌های بومی شده که اصطلاحاً به عنوان فرسایش ژنتیکی (Genetic erosion) مرسوم است. این مطلب برای کشاورزانی که مجبور به تولید محصولاتشان در سیستم کاربرد کم‌نهاده‌های خارجی در شرایط متغیر و تحت خطرات احتمالی طبیعی هستند فاجعه‌بار می‌باشد و همچنین برای همه کشاورزانی که به دلایل اقتصادی و اکولوژیک خواستار تولید محصولات کشاورزی با مصرف حداقل نهاده‌های شیمیایی در آینده باشند. هر چند که انواع جدید واریته‌های گندم و برنج سطح قابل ملاحظه‌ای را تشکیل می‌دهند ولی تأثیر آنها بر سیستم‌های محلی تولید و ذخیره نسبتاً کم است. جایگزینی سالیانه بذرهای این محصولات به استثنای موارد کمی کمتر از ۱۰ درصد است. به عبارت دیگر کشاورزانی که شروع به استفاده از واریته‌های جدید می‌نمایند معمولاً بعد از ۳-۴ سال در واقع مدتی که در این فاصله بذرهای خلوص واریته‌های خود را از دست می‌دهند امکان جایگزینی آن را ندارند. این موضوع ممکن است به دلیل کمبود ظرفیت و توان ملی یا بخش خصوصی در زمینه تولید کافی بذرهای اصلاح شده و نهاده‌های لازم کود و سم مورد نیاز باشد.

دلیل دیگر عدم گسترش کاربری واریته‌های جدید محدودیت میزان تولید و ذخیره این بذرها است که متناسب با نیاز زارعین سیستم‌های LEIA برای انتخاب واریته‌های معرفی شده و اطمینان از کارایی و تولید حداکثر و بیش از ارقام محلی موجود نمی‌باشد.

نمونه شماره ۱-۷: ذرت هیبرید جایگزین ارقام بومی در زیمبابوه شده است: واریته‌های هیبرید ذرت اصلاح شده برای مناطق پرباران به دست آمده است. در ترسالیها محصول این

ارقام ذرت هیبرید حتی در مناطقی که رطوبت کمتری دارند نیز بالا می‌باشد اما در خشکسالیها میزان خسارت و کاهش محصول زیاد است. بعد از خشکسالی سالهای ۱۹۸۲-۱۹۸۳ و ۱۹۸۶-۱۹۸۷ تعداد بی‌شماری از کشاورزان خرده‌پا قادر به جبران هزینه‌های سرمایه‌ای نهاده‌های مورد مصرف نشده و مجبور به دریافت کمکهای غذایی بودند.

ذرت هیبرید جایگزین واریته‌های ذرت بومی از جمله سورگوم و ارزن که مقاومت بیشتری به خشکی دارند شده است (Mushita, Interviewed by Donkers & Hoebink, 1989).

ادامه نمونه ۱-۷: در ارتباط با ایران: به طور کلی استفاده از واریته‌های جدید و خارجی محصولات کشاورزی و عدم استفاده از پتانسیلهای ژنتیکی موجود در خیلی از کشورها نتایج نامطلوبی را از جهت در معرض خطر و انقراض قرار گرفتن منابع ژنتیکی به وجود آورده که به عنوان فرسایش ژنتیکی در بین مجامع علمی جهانی عنوان شده است. متأسفانه کشور ما علی‌رغم غنای ژنتیکی خدادادی از بخش گیاهی با داشتن هفت تا دوازده هزار گونه گیاهی از این آفت نیز بی‌بهره نبوده واردات بی‌رویه و مطالعه نشده بعضی از واریته‌های هیبرید خارجی و تکیه بر توسعه و کشت صرفاً ارقام هیبرید و اصلاح شده که به دلیل ظرفیت تولید بالاتر نیاز به مصرف مواد شیمیایی کود و حشره‌کشها، قارچ‌کشها و علف‌کشها دارند که از عوامل آلوده‌کننده محیط و فرسایشی برای گونه‌های بومی می‌باشند. مضافاً این‌که اغلب کشاورزان خرده‌پا امکانات کافی مالی و فنی برای استفاده از آنها را نداشته و منافی را از این کار نمی‌برند بلکه به دست خود سبب از بین رفتن گونه‌های بومی محل خود نیز شده‌اند و لذا فعالیتهای بهینه‌سازی از این منابع از جمله جمع‌آوری ژرم پلاسماها و ذخیره آنها و تحقیقات و پژوهشهای کاربردی استفاده بهینه و مطلوب از آنها در مسیری پایدار توصیه و تأکید می‌گردد.

## آبیاری

کمبود منابع آبی مطمئن یکی از محدودیتهای عمده کشاورزی در مناطق گرم و خشک

است. سطح زیر کشت اراضی آبی به طور قابل توجهی در دهه‌های اخیر افزایش یافته حدود ۱۷ درصد از اراضی قابل کشت دنیا اراضی آبی است. در حال حاضر این افزایش متوقف شده زیرا از طرفی از منابع آبی در خیلی از کشورها از حداکثر موجود آنها استفاده می‌شود و همچنین به وجود آمدن مسایلی در ارتباط با افزایش هزینه‌های نگهداری و زیربنایی، مشکل شور شدن اراضی (در سطح ۲۵ درصد از کل اراضی آبی موجود) و پایین رفتن سفره آبهای زیرزمینی و سایر مسایل محیطی دیگر.

ساخت و احداث سدهای بزرگ نیز موجب بروز مشکلات جدی اجتماعی به لحاظ ضرورت جابه‌جایی عده زیادی از اهالی اطراف و مسیر دریاچه سد می‌گردد (World Bank 1984, Brown 1989). هزینه‌های گزافی جهت تهیه و اجرای پروژه‌های در مقیاس بزرگ آبیاری که بعضاً هم آب تولیدی در آنها در حد کارایی لازم استفاده نمی‌شود مورد نیاز است. اما سازندهای کوچک آبی از جمله (سازندهای بالابرنده، سدهای کوچک، ذخیره آب، آب‌انبارها و غیره) اغلب ارزاتر و قابل انعطافتر و آب مورد استفاده با کارایی بهتر و امکان لازم را برای مدیریت و اتکا بهتر به کشاورزان می‌دهد. در مناطق خشک و سیستمهای کشت و کار لیا که آبیاری اهمیت زیادی دارد این سازندهای کوچک آبی بسیار قابل توجه هستند. اما برای غالب کشاورزان اصلاح و بهبود روشهای زراعی دیم از طریق ذخیره نزولات آسمانی و مدیریت صحیح مواد آلی مهمتر و اساسیتر است زیرا ظرفیت سرمایه‌گذاری کشاورزان سیستمهای لیا بسیار محدود می‌باشد. (به مثال شماره ۱-۷ مراجعه شود).

#### مکانیزاسیون بر پایه سوختهای فسیلی

استفاده از تراکتور و سایر ماشین‌آلات در آماده‌سازی اراضی، کاشت، داشت و برداشت و همچنین مراحل تبدیل محصولات به استثنای موارد خیلی نادر عمدتاً بر پایه استفاده از سوختهای فسیلی غیر قابل تجدید می‌باشد. ماشینی کردن فعالیتهای کشاورزی سبب افزایش

تولید از طریق آماده‌سازی بهتر زمین، صرفه‌جویی در وقت و استفاده مطلوب از بذرها و کود و بالاخره برداشت کاملتر محصول می‌گردد و در مجموع امکاناتی را فراهم می‌نماید که در نتیجه اهداف «انقلاب سبز» مؤثرتر و مفیدتر عملی گردد. ماشین‌آلات و سوخت فسیلی آنها نهاده‌هایی هستند که نه تنها از خارج از مزرعه بلکه اغلب ممکن است از خارج از کشور وارد شود و لذا نیاز به هزینه‌های ارزی سنگین دارند که اغلب در کشورهای جهان سوم با محدودیتهای منابع مالی مواجه می‌باشند.

در مناطقی که روشهای کشاورزی لیا معمول است محدودیتهایی از این قبیل برای ماشینی کردن کشاورزی وجود دارند که شامل محدودیت وجود امکانات و تجهیزات ماشینی، سوخت، سرمایه، مهارت و امکانات نگهداری، سرویس و قطعات یدکی است. همچنین سختی شرایط بومشناختی خود سبب افزایش سرعت استهلاک و بالا رفتن خطر از کار افتادن و شکستن قطعات ماشینیها می‌شود (به مثال ۱-۸ مراجعه شود) بویژه استفاده از تراکتور سبب افزایش تخریبهای محیطی و افزایش فرسایش خاک، فشردگی خاک، جنگل تراشی و تخریب مراتع و شدت خسارات آفات گردیده است.

بیش از پیش مصرف سوخت انرژی فسیلی جهت کاربرد این‌گونه ماشین‌آلات برای سایر مصارف غیرکشاورزی خود منبع اصلی برای تولید و تخلیه دی‌اکسیدکربن در اتمسفر می‌گردد، دی‌اکسیدکربنی که عمده‌ترین گاز گلخانه‌ای است که در افزایش گرمای کره زمین نقش اساسی دارد (Leggett 1990). بسته به شرایط خاص اقتصادی و اکولوژیک در مناطق مختلف ممکن است عمل ماشینی نمودن فعالیتهای کشاورزی بر پایه استفاده از سوختههای فسیلی کم و بیش نزد فرد فرد کشاورزان جذاب باشد، گرچه به طور کلی ممکن است نیاز زیادی برای انجام این کار به منظور بهبود بهره‌وری از توان کاری و شرایط کار باشد اما آلترناتیوهای دیگری از جمله مالبرهای حیوانی و وسایل دستی تکمیل شده یا روشهای تلفیقی از کار انسان و دام و ماشینی که سبب کاهش اثرات تخریبی ماشینی و کاهش درجه نیاز به ماشینی شدن شخم اراضی می‌گردد

به طور مؤثر می‌تواند سبب کاهش نیاز به ماشین‌آلاتی که در مزرعه سوخت فسیلی مصرف می‌نمایند گردد (Stout 1990) در اراضی کشاورزی با مقیاس فنی تا ۱۰۰ هکتار همچنین بهتر آن است که خرید ماشین‌آلات از امکانات ماشینهای اجاره‌ای که وسیله دولت در واحدهای خدماتی ماشینی فراهم می‌شود جهت انجام عملیات آماده‌سازی و کاشت استفاده نمود و سپس از نیروی کاری احشام برای عملیات داشت بویژه وجین علفهای هرز و حمل و نقل بین مزرعه‌ای استفاده نمود. تعاونیهای کشاورزی بایستی آموزش لازم را از جهت ارزیابی اقتصادی کاربرد ماشین‌آلات و مقایسه آن با استفاده از نیروی کاری کارگری و احشام و تلفیق این دو نوع منبع کاری کسب و مورد استفاده قرار دهند (Cole 1987).

نمونه شماره ۱-۸: تراکتور در مقابله با گاوهای کاری در کشور زیمبابوه: تعاونیهای زیادی در زیمبابوه تراکتور را به عنوان وسیله‌ای جهت انتقال از کشاورزی سنتی به یک سیستم جدید با تولید بیشتر و درآمد بهتر می‌انگارند. اما در واقع ماشینی نمودن سبب جایگزینی نیروی کار انسان و دام با منابع محدود و گران و مدیریت و سرمایه می‌گردد. در یک قضاوت کلی می‌توان گفت که تراکتور سبب بیشتر آماده شدن اراضی با زمان کمتر و کاشت محصولات پیش‌رس در بستر بهتری از کاشت و محصول بیشتری خواهد شد اما بعد از استفاده کوتاه از تراکتور در واقع زمان بیشتری از سال این وسایل بلااستفاده خواهند ماند. در اروپا حداقل استفاده اقتصادی از تراکتور در سال ۱۰۰۰ ساعت است. در حالی که این رقم در زیمبابوه بیشتر بوده و با توجه به گرانی ماشین‌آلات، پایین بودن سیستم نگهداری، کمبود و گرانی قطعات یدکی و شرایط کاری نیز سبب استهلاک بیشتر می‌گردد، در نتیجه عمر استفاده از آنها به مراتب کمتر و اغلب خرابی آنها بیشتر است. همچنین قیمت محصولات تولیدی در زیمبابوه در مقایسه با اروپا پایینتر بوده و لذا درآمد حاصل از هکتار ناچیز و پایینتر است. انستیتو مهندسی کشاورزی در زیمبابوه کاربرد تراکتور را برای مزارع در مقیاس بزرگ توصیه نموده است اما به منظور صرفه‌جویی در هزینه‌ها توصیه شده که جهت وجین علفهای هرز بین خطوط کشت و حمل و نقل بین مزارع از نیروی

احشام استفاده شود.

تأمین و استفاده از احشام کاری بویژه گاوهای اخته طبعاً نیازی به هزینه‌های ارزشی نداشته گرچه سطوحی از اراضی لازم است برای تأمین علوفه آنها اختصاص یابد اما عملاً کاهش ارزش و یا استهلاکی را نمی‌توان برای آنها قائل شد چون می‌توان آنها را برای تولید گوشت نیز پرورش داد.

ادامه نمونه شماره ۱-۸: در ارتباط با ایران: سابقه فعالیت مکانیزاسیون کشاورزی در کشور ما نیز مشابه شرایط زیمبابوه با شروع استفاده از تراکتور آغاز می‌گردد و متأسفانه هنوز هم محور اصلی فعالیت مکانیزاسیون و مدرن نمودن کشاورزی خرید و استفاده از تراکتور است به نحوی که حتی در شرایط موجود این عمل نه تنها در بخش روستایی بلکه در بخش عشایری هم شایع شده و تراکتور به عنوان یک عامل مدرن شدن فعالیتها چه از طریق ارگانهای دولتی و چه توسط خود عشایر و روستاییان بدون مطالعه ضرورت کاری خریداری و توزیع می‌گردد. در حالی که به خوبی در دهه‌های اخیر عوارض و عواقب نامناسب و اثرات زیانبار استفاده‌های نابجا از این وسیله ماشینی را در بخش کشاورزی و منابع طبیعی ملاحظه نموده ایم. زیرا اگر روند تشدید تخریبی منابع مورد بررسی قرار گیرد بخوبی مشاهده می‌شود که با ورود تراکتور در هر منطقه‌ای این روند بشدت تسریع شده و گسترش اراضی کشاورزی در مناطق حاشیه‌ای تپه ماهور و شخم غلط و در جهت شیب توسط تراکتور از عوامل شناخته شده و بارز اثرات منفی کاربرد غلط این پدیده تکنولوژی است همچنانکه در اراضی جلگه‌ای به دلیل کوچکی اندازه مزارع و نامتناسب بودن وزن تراکتور با شرایط فیزیکی خاک و روش آماده‌سازی اراضی و کشت یکنواخت اغلب سبب ایجاد لایه‌های فشرده و غیر قابل نفوذ در قشر میانی اراضی شده و از این رهگذر مساحت نسبتاً زیادی از اراضی کشاورزی دچار تخریبهای فیزیکی و فشردگی خاک و فرسایش می‌گردند.

وضعیت مکانیزاسیون در شرایط موجود کشور ما نسبتاً از نظر کمیتی بالاست و حتی با



بعضی از کشورهای توسعه یافته رقابت می‌نماید طبق بررسیهای انجام شده در حال حاضر در هر هکتار زمین کشاورزی حدود یک اسب بخار نیروی مکانیزه بدون احتساب نیروی موتورمپهای موجود است که اگر آنها را نیز منظور نماییم به حدود ۲ اسب بخار در هکتار می‌رسد که رقم بالایی است ولی متأسفانه آنچه که بایستی از کاربرد این نیروی مکانیکی بهره‌برداری شود و نتیجتاً به تولیدی بیشتر در جهت مناسب بینجامد نه تنها حاصل نشده بلکه عواملی مانند کاربری غلط از ماشین‌آلات، کوچک بودن زمینهای زراعی و ناهماهنگی ادوات انتخابی با شرایط فیزیکی خاک باعث افزایش هزینه کار و تولید محصولات در هکتار شده و از این رهگذر نه تنها کشاورزان بهره‌ای نمی‌برند بلکه خسارات زیادی هم به منابع خاک کشاورزی وارد شده است.

#### نهادهای خارجی و کشاورزان سیستمهای لیا؛ بحث و نتیجه‌گیری

بعضی از دلایل عدم تمایل کشاورزان سیستمهای لیا به استفاده از نهاده‌های خارجی که ذکر شد به شرح زیر می‌باشد:

- این نهاده‌ها وجود ندارند و یا این‌که موجودیت آنها قابل اعتماد نیست زیرا که خدمات و امور زیربنایی تجاری مربوط به آنها بسیار ضعیف است.
- اگر هم موجود باشند هزینه خرید آنها بسیار زیاد است.
- استفاده از آنها در شرایط بومشناختی نامطمئن کاربری مفیدی را نداشته و به عنوان مثال در شرایط بارندگی نامنظم و اراضی با شیبهای زیاد همراه با خساراتی نیز می‌باشد.
- در وضعیتهای پیشگفته کاربرد آنها مقرون به صرفه و صلاح نمی‌باشد.
- ارتباط بین پرسنل اجرایی و تحقیقاتی و کشاورزان ضعیف است و این عمل سبب می‌شود که فاصله‌های معنی‌داری به طور جدی و حتی خطرناک در ارتباط با تطابق توصیه‌های فنی و ماشین‌آلات مورد استفاده با شرایط بومشناختی محلی و ارزشهای اجتماعی به وجود آید.
- خطراتی که در رابطه با ترویج و معرفی این‌گونه نهاده‌ها در مناطق کاربرد سیستم LEIA

وجود دارد عبارتند از:

- کاهش و از دست دادن تنوع روشهای زراعی معمول و در معرض خطر قرار دادن و ناپایدار نمودن سیستم کشت به دلیل افزایش خطرات اقتصادی و اکولوژیک.
  - خسارات جبران‌ناپذیری بر منابع ژنتیک محلی و دانشهای سنتی در زمینه‌های دامپروری سازگار با شرایط اکولوژیک و همچنین آلترناتیوهای محلی استفاده و خرید نهاده‌ها.
  - عدم هماهنگی و تطابق فرهنگی و اجتماعی و فقیرتر شدن و محدودیتهای بیشتر برای روستاییان بویژه زنان روستایی.
  - زیانهای محیطی بویژه از جهت افزایش استفاده از مواد شیمیایی کشاورزی.
- کشاورزانی که دسترسی آسانی به منابع اعتباری دارند ممکن است تشویق به سرمایه‌گذاری بیش از حد برای استفاده از روشهای تولیدی که نیاز بالایی به نهاده‌های خارجی دارند بشوند. همزمان ممکن است قیمت کودهای شیمیایی، علف‌کشها و سموم کشاورزی و مواد سوختی افزایش یافته، در حالی که قیمت محصولات کشاورزی تولیدی مصنوعاً وسیله دولتهای محلی از طریق شناوری بازار داخلی به وسیله یارانه‌های اختصاص یافته به محصولات کشاورزی وارداتی پایین نگهداشته شود و در این راستا اغلب کشاورزان کشورهای جهان سوم هستند که در معرض خطر و افتادن در تله استقراضهای دوره‌ای قرار می‌گیرند.
- در کشورهایی که از طریق دولت و در قالب پروژه‌های عمرانی برای خرید نهاده‌های کشاورزی یارانه پرداخت می‌شود استفاده از این نهاده‌ها تا زمانی مقرون به صرفه و صلاح است که این کمکها ادامه دارد و به محض قطع یارانه‌ها اغلب کشاورزان مجبور به عدم استفاده از این گونه نهاده‌ها می‌شوند. اگر این امکانات مجدداً فراهم گردد تنها روشهای زراعی خود را مطابق با این شرایط وفق داده از جمله تنوع زراعی خود را کاهش داده روی محصولات زراعی که در عین حال نیاز بیشتری به این نهاده‌ها دارند به عنوان مثال ذرت که احتیاج زیادی به کود شیمیایی دارد، مانور می‌نمایند و از این رهگذر است که اغلب در معرض خطرات جدی قرار می‌گیرند.

بنابراین ملاحظه می‌شود که در مجموع «انقلاب سبز» با شیوه‌های توجیه شده ممکن است شرایط را برای کشاورزان سیستم‌های لیا و خیمتر نماید. اما شیوه‌های مطمئنتر دیگری نیز ممکن است وجود داشته باشد.

#### ۱-۷- منابع و امکانات دیگر قابل استفاده در روشهای زراعی لیا:

به منظور حمایت و کمک به کشاورزان سیستم‌های لیا جهت تهیه و اجرای برنامه‌های تولیدی و توسعه‌های پایدار در کشاورزی آلترناتیوهای دیگری غیر از توصیه‌های «انقلاب سبز» و کاربرد تکنولوژی که بایستی بدو شناخته و به کار گرفته شوند از سایر منابع: از جمله علوم زراعی اکولوژیک دانشها و معرفتهای بومی و تجارب زراعی، جهتهای تازه‌ای از علوم کشاورزی سنتی و تجارب عملی از کارگران و کشاورزان روستایی وجود دارد.

بومشناسی زراعی

نظام بومشناختی زراعی مجموعه‌ای از گیاهان، جانوران و محیط فیزیکی و شیمیایی هستند که توسط انسانها و برای تولید مواد غذایی، فیبر، سوخت و یا سایر تولیدات تبدیلی و مصرفی مدیریت می‌گردند. بوم‌شناسی زراعی مطالعه‌ای جامع از سیستم‌های بومشناختی زراعی است که شامل بررسی همه عوامل محیطی و انسانی می‌باشد، در این گونه مطالعات صور پایه و پویای این عوامل و ارتباطات بین آنها و مراحل انجام این فعل و انفعالات مورد توجه قرار می‌گیرد. مناطقی که برای فعالیت تولیدی کشاورزی به کار می‌روند به عنوان مثال یک مزرعه به عنوان یک سیستم پیچیده‌ای که در آن مراحل مختلف بومشناختی که در شرایط طبیعی و یا مصنوعی رخ می‌دهد مورد توجه قرار می‌گیرد. به طور نمونه می‌توان چرخه مواد غذایی، روابط جانوران شکاری و شکارچی، رقابتها، همزیستی و تغییرات تواتری را نام برد. بدون تردید شناخت روابط بوم‌شناختی و مراحل انجام آنها در نظامهای بوم‌شناختی کشاورزی منتج به بهبود و اصلاح شرایط تولید در جهتی پایدار خواهد شد به نحوی که اثرات منفی

این‌گونه فعالیت‌های توسعه در محیط و خاک کمتر و در عین حال نهاده‌های خارجی کمتری نیز مورد استفاده قرار خواهد گرفت (Altieri 1987) بوم‌شناسان کشاورزی اکنون تشخیص داده‌اند که روش‌های کشت بین محصولی و یا زراعت در جنگل و سایر روش‌های سنتی کشاورزی اغلب الگویی از مراحل تواتر طبیعی و بوم‌شناختی است و لذا پایداری اغلب تجارب محلی به دلیل همین تشابه طبیعی سبب تعادلی در استفاده از انرژی خورشیدی به مواد غذایی زمین و نزولات آسمانی می‌گردد.

### تجارب زراعی و دانش بومی

خیلی از روش‌ها و تجارب کشاورزی بومی و سنتی که در طول زمان روشی پایدار شناخته شده‌اند بتدریج فراموش شده‌اند. اما تجارب بومی زیاد هستند که پایداری جمعیت انسانی را برای قرن‌ها حفظ نموده‌اند ولی با تغییر در شرایط زمانی فراموش شده و دیگر مورد استفاده قرار نمی‌گیرند. از جمله در شرایط افزایش فشار جمعیت روش‌های متفاوت کشت جابه‌جایی Shifting Cultivation از آن نمونه می‌باشند. کم و بیش هم‌اکنون نیز روش‌های متعددی از استفاده از اراضی توسط جوامع سنتی روستایی به کار گرفته می‌شوند که مشتمل بر مدیریت دقیقی از حفاظت خاک و آب و مواد غذایی مزرعه است و قطعاً این تیپ روش‌ها هستند که پایداری لازم را فراهم می‌نمایند. (به مثال شماره ۱-۹ ملاحظه شود).

کشاورزان سنتی روش‌های اصلاح ساختمان خاک، افزایش ظرفیت نگهداری آب و قابلیت وجود آب و مواد غذایی را بدون استفاده از نهاده‌های مصنوعی و خارجی شناسایی نموده‌اند. و در اغلب این روش‌ها به قدری روش کار هوشمندانه است که شرایط بوم‌شناسی زراعی و کشت هماهنگ کاملی را با وضعیت خاص محیطی دارد. ارزیابی روش‌های سنتی زراعی امکانات جدیدی را برای اصلاح و بهبود سیستم‌های زراعی لیا فراهم نموده است، بنابراین نمی‌توان گفت که تمامی روش‌های لیا به مرحله‌ای از تخریب اکولوژیک خواهند رسید و حتی آنهایی که در مراحل انجامشان سبب کاهش توان بوم‌شناختی منطقه می‌گردند اغلب

مشمول بر کاربرد روشهایی هستند که به مراتب کمتر از تکنولوژیهای مدرن ناهماهنگ به محیط خسارت وارد می‌نمایند.

مزیت اصلی روشهای کشاورزی سنتی در تلفیق روشهای کشت متفاوت با منابع متغیر است. با تلفیق مبانی استفاده متفاوت از اراضی از جمله (تلفیق تولید مواد غذایی و چوب، حفاظت آب و خاک، حفاظت محصولات و حفظ حاصلخیزی خاک) و استفاده از اجزای زیست‌شناختی متغیر از جمله احشام کوچک و بزرگ محصولات زراعی و فیبرهای گیاهی، کشت مرتع و درخت و گیاهان دارویی و کودهای سبز) پایداری قدرت تولید سیستم مزرعه در مجموع افزایش یافته و منابع طبیعی پایه حفاظت خواهند شد.

دانش بومی منبع مهمی از اطلاعات راجع به روشهای زراعی محلی مشتمل بر تجارب سنتی است که اغلب فراموش شده‌اند همچنین دارای تجربه‌ها و فرهنگ و سازماندهی‌های خاص می‌باشد. بالاتر از همه دانش و مهارت کشاورزان را می‌توان تطبیق با ایده‌های جدید هماهنگ با شرایط محلی و نیازهای روستاییان نمود و از این راه تغییرات بنیادی در جامعه روستایی با پذیرش کامل اجتماعی به وجود آورد.

نمونه شماره ۱-۹: شروع با دانش بومی: مطالعه نشریات اخیر این تصور را برای بعضیها به وجود می‌آورد که زراعت در جنگل موضوعی است که در ۵-۶ سال گذشته آغاز شده است. در حالی که این روش کشت و کار از صدها سال پیش وجود داشته است. کشاورزان آفریقایی به طور سنتی به ترکیب کشت محصولات غذایی و درختان چوبیده عادت داشته‌اند.

در اوایل قرن اخیر هر چند قدرتهای نظامی مانع از انجام این‌گونه عادات و روشهای سنتی شدند و این موضوع به دلیل عدم درک فرهنگ آفریقاییان توسط اروپاییان بوده است. اما اکنون به دلیل نیاز ما می‌بایستی که به روشهای گذشته توجه نموده و با دقت بیابیم که کشاورزان سنتی چه روشهایی را به کار می‌گرفته‌اند و چرا این روشها معمول بوده است (T. Odhiambo, Vanden Houdt 1988).

ادامه نمونه شماره ۱-۹: در ارتباط با ایران: در شرایط کشور ما که سابقه فعالیتهای کشاورزی به هزاران سال پیش می‌رسد دانش بومی و روشهای سنتی ارزشمندی در طول تاریخ و با تجربه و تلاش برای حل مشکلات به وجود آمده که با توجه به شرایط دشوار اکولوژیک گهگاه در نوع خود بی‌نظیر و راهگشای اغلب روشهای نوین فنی و علمی برای بهره‌وری بهینه از منابع آب و خاک و تولید مستمر از اکوسیستمهای مختلف طبیعی و دستکاشت بوده است. متأسفانه شتاب در مدرن نمودن فعالیتهای کشاورزی و الگوبرداری و تقلید غیر منطقی از امکانات، تکنولوژی و روشهای فنی مورد استفاده در کشورهای صنعتی و واردات بذره‌های هیبرید و اصلاح شده از یک طرف و به فراموشی سپردن تجارب و روشهای سنتی از طرف دیگر شرایطی را بر کشاورزی ما حاکم نموده که گهگاه سبب خسارت جبران‌ناپذیری بر منابع پوشش گیاهی و آب و خاک گردیده است. علاوه بر موارد ذکر شده سیاستهای برنامه‌ریزیهای نامناسب از نظر اصول فنی و عدم توجه به پذیرش اجتماعی از جمله اصلاحات ارضی که در نتیجه سبب مهاجرتهای جوامع روستایی و عشایر به شهرها و تغییر حرفه و شغل خود از کشاورزی و دامداری به کارگری در صنایع مونتاژ گردید و یا برنامه‌های عمران روستایی که از سال ۱۳۱۶ شروع گردید که اغلب دارای شالوده‌سیاستهای مقطعی و حل بحرانهای روز تدوین و اجرا گردید که نه تنها موفقیتی در زمینه توسعه و عمران نداشت بلکه منابع پایه حیاتی و اقتصاد کشور را در معرض خطر جدی و نابودی قرار داد.

اثرات انقلاب اسلامی را نیز بعد از سال ۱۳۵۷ تاکنون و در طول برنامه عمرانی و توسعه اول در بخش کشاورزی می‌توان برد و جهت مشخص مشاهده نمود که بدو اثرات مثبت آن در ارتباط با توجه به اقصاء محروم و آسیب‌پذیر بویژه روستاییان و عشایر کشور و فراهم شدن امکانات حمایت از این اقصاء آثار فقرزدایی نسبی در بین این اقصاء را نشان می‌دهد. از طرف دیگر بروز جنگ تحمیلی و طولانی فرسایشی عراق علیه ایران و اثرات تخریبی آن روی منابع پایه بویژه در بخش کشاورزی سرعت رشد و توسعه این بخش را در این فاصله کاسته و گهگاه به

دلیل محدودیتهای اقتصادی در بخش منابع پایه و طبیعی سبب فشار بیشتر در بهره‌برداری از منابع گردید. به طور کلی می‌توان گفت در برنامه‌های عمرانی گذشته موضوع توسعه پایدار با دید حفظ منابع پایه و رعایت مسایل زیست محیطی نه تنها مورد توجه نبوده بلکه به لحاظ اهداف غالب کوتاه‌مدت سبب تشدید روند تخریبی و کاهش پتانسیلهای تولید در منابع پایه کشور شده است. از آن جمله می‌توان به یک مثال مشخص در بخش سیاستها و برنامه‌های جنگل اشاره نمود که در طول بیش از سه دهه گذشته همواره سیاست خروج دام و انسان از جنگلهای شمال کشور به منظور رعایت اصول جنگلداری در سیاستها و برنامه‌های بخش منابع طبیعی طراحی می‌گردیده ولی همواره نتیجه این سیاست غلط که از طرفی ناهماهنگی با اصول و قانونمندی بومشناختی از جهت حذف یک یا چند جزء از سیستم طبیعی است و از طرف دیگر نه تنها پذیرش اجتماعی در بین اقشار روستایی و جنگل‌نشین را نداشته بلکه آنها را در مقابل و معارض محیط زیست طبیعتشان قرار می‌دهد که سبب تشدید مسیر تخریبی این جنگلها و افزایش تخلقات و قاچاق چوب در این منطقه گردیده که به گواه آمار و اطلاعات موجود در حال حاضر بیش از ۶۰۰ هزار هکتار جنگل مخروبه که از مسیر تولیدی خارج گردیده و در گرایش منفی و حتی فرسایشهای شدید خاک و منبع ایجاد سیلابهای خروشان است که در گذشته در این ناحیه سابقه نداشته است. در حالی که به سادگی می‌شود این روند تشدیدشونده تخریبی را با تغییر در سیاستها و برنامه‌های موجود و بر اساس مدیریت این سیستم طبیعی با حضور انسان و دام به نحوی اداره نمود که نهایتاً به تعادل لازم بومشناختی و توسعه‌ای پایدار در منطقه برسیم و این کار طبعاً میسر نخواهد بود مگر این‌که بدو به دانش بومی جنگل‌نشینان و تجارب چندین هزاران ساله زیست سالم اجدادشان در جنگل توجه نموده از این تجارب به منظور تأمین نیازهای منطقی آنها از این سیستم طبیعی بهره‌برداری نموده و پتانسیل تولید Biomass این مناطق را با اهداف چندمنظوره و تولید در اشکوبهای متفاوت بحثی که اخیراً به مفهوم آگروفارستری رایج شده است شناسایی و در جهت هماهنگی و تلفیق این نیازها با رشد و تولید

مستمر جنگل در شرایطی بهینه و اپتیمم بهره‌برداری نمایم.

ابعاد نو در علوم کشاورزی سنتی:

گر چه علوم کشاورزی سنتی به طور شدید محدود به رعایت اهداف محدودی است ولی بدون شک مشارکت با ارزشی را در تکامل کشاورزی داشته است. همچنین اشتباه است اگر تصور شود بدون استفاده و کاربرد تکنولوژیهای مدرن کشاورزی بتوان نیازهای موجود را برطرف نمود و در محیطی بسته و ایزوله در ساختاری کاملاً سنتی به نتیجه رسید. بنابراین یک تلفیق و جامع‌نگری از توجه به روشهای سنتی کشاورزی و تطبیق و تلفیق آنها با تکنولوژی نوین کشاورزی که هماهنگ با شرایط اکولوژیک و محیطی باشد می‌تواند شرایط را برای کاربرد کم‌نهادهای خارجی در یک سیستم کشاورزی پایدار LEISA فراهم نماید. در سالهای اخیر تفکر راجع به واژه سیستمها در علوم کشاورزی سرعت مورد تأیید قرار گرفته است یک مثال کاملاً روشن تحقیقات سیستمهای زراعی توسعه و ترویج است. برنامه‌های مطالعاتی و دوره‌های آموزشی در سطوح مختلف دانشگاهی و آموزشگاهی ایجاد شده که کشاورزی را در یک مفهوم کلی سیستمی می‌بیند همچنین توسعه جدید در بیوتکنولوژی می‌تواند در سیستم LEISA نقش داشته باشد.

البته انتقادی که از روش بیوتکنولوژی و خطرات احتمالی کاربرد آن می‌شود شاید به عبارتی عادلانه باشد، زیرا استفاده نابه‌جا از این تکنولوژی ممکن است سبب تخریب و کاهش تنوع ژنتیکی از جمله از طریق دسترسی محدود به مواد ژنتیکی که توسط مقررات و ضوابط محدود کمپانیهای چندملیتی اعمال می‌شود و یا جایگزین شدن تولیدات طبیعی با مواد مصنوعی و دست ساخته. در هر حال بیوتکنولوژی همچنین می‌تواند بویژه برای کشاورزان کشورهای جهان سوم مفید واقع شود اگر تحقیق در جهت رفع نیازهای آنها باشد. به وسیله کشت بافت به عنوان مثال می‌توان ساده‌تر به تکمیل و جمع‌آوری مواد ژنتیکی و فراهم نمودن مواد ژنتیکی عاری از امراض و مقاوم به آفات رسید و یا از طریق مهندسی ژنتیک می‌توان



وارته‌های دلخواه از یک گونه گیاهی را تولید نمود، از جمله وارته سیب‌زمینی مقاوم به آفت و یا وارته‌هایی از گوجه‌فرنگی و توتون مورد نیاز تجاری و صادراتی. در فاصله زمانی چند سال تولیدات جدیدی از تحقیقات بیوتکنولوژیک برای دامپروران دارای ارزش و اهمیت والایی است، این تحقیقات امکان شناسایی و کمک در معالجه آفات (PPR) روی نشخوارکنندگان و واکسن جلوگیری از بیماری اسهال، باکتریهای بی‌رنگ و بیماری دهان و پا (تب برفکی) را فراهم نموده است. توسعه و پیشرفت بیوتکنولوژی که سبب افزایش کارایی مراحل پرورش و تکثیر می‌گردد این امکان را برای روستاییان فراهم می‌نماید تا توجه بیشتری را به پرورش و تکثیر گیاهان و احشامی با خصوصیات مورد نظرشان نمایند که در عین حال مناسبترین انواع سازگار با شرایط بومشناختی زارعین جهان سوم است (Greeley Farrington).

همچنین مطالعات آزمایشگاهی بیولوژیستها، متخصصین مواد غذایی، زراعت، محققان علوم خاک و غیره همه کمک به تشریح اثرات اجزای متشکل سیستمهای کشاورزی می‌نمایند و اگر این کار گروهی و سیستماتیک روی موارد مرتبط با سیستم کشاورزی LEISA متمرکز گردد طبعاً منبع مفیدی از اطلاعات تجارب عملی کشاورزی و کشاورزان را فراهم خواهد نمود.

تجارب عملی زارعان و کشاورزان خبره

از آنجایی که منبع اصلی اطلاعات سیستم LEISA تجارب کشاورزان و روستاییانی است که علاقه‌مند ادامه راه خود برای کاربرد و توسعه تکنولوژی است که در جریان کلی اهداف محققان بوده و در عین حال مجلات و نشریات علمی موجود و بانکهای اطلاعاتی توجه‌ای به آنها ندارند. در این راه بویژه سازمانهای غیر دولتی (NGO) فعالتر برخورد می‌نمایند. همچنین کشاورزان کشورهای صنعتی اقلیت محققان و دانشمندانی که این خط‌مشی را در سازمانهای غیر دولتی حمایت می‌نمایند روشهای نوینی را تجربه می‌نمایند که از آن جمله می‌توان زراعت آلی ORGANIC FARMING، زراعت حیاتی BIODYNAMIC-F زراعت بادوام PERMACULTURE را نام برد.

هرچند که اغلب جنبشهای بومشناختی در کشورهای ثروتمند و با آب و هوای معتدل صورت می‌گیرد. ولی کاربرد روشهای بوم‌زراعی (ECO Farming) به‌طور فزاینده‌ای در مناطق حاره نیز معمول گردیده به طوری که Garcia - Padilla در سال ۱۹۹۰ فعالیت ۱۲۰ سازمان غیر دولتی NGO را در فیلیپین که روشهای کشاورزی بومشناختی را تجربه می‌کنند، گزارش کرده است و از این طریق که مبانی روشهای متفاوت شناسایی شده و کاربرد آنها فواید و ارزشهای زیادی را برای کشاورزانی که مایل به توسعه روشهای LEISA در مناطق دیگر هستند خواهد داشت ارزش این‌گونه ادبیات نانوخته آشکارکننده تجارب و خلاقیت این‌گونه کشاورزان در کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه است. مرکز نهاده‌های کم خارجی و توسعه پایدار کشاورزی هلند (ILEIA) در عمل با جمع‌آوری این‌گونه فرهنگ و دانشهای تجربی بدون نشده آغاز نمود و سپس این اطلاعات جمع‌آوری شده را به صورت گزارشها و مقالاتی ترویج و توزیع نمود که در حال حاضر شامل ۴۰۰۰ عضو است هر چند که اغلب تجارب و دانشهای بومی روستاییان سراسر دنیا هنوز جمع‌آوری و بدون نشده است گر چه این تجارب قرنهاست که سینه به سینه و دهان به دهان پراکنده و حفظ شده است.

#### ۱-۸- در جهت کاربرد کم‌نهاده‌های بیرونی و کشاورزی پایدار (LEISA)

با توجه به این‌که اغلب کشاورزان محدودیتهای زیادی از جهت دسترسی به نهاده‌های خارجی مصنوعی داشته و بویژه در شرایط مکانی سیستمهای زراعی LEIA بازده محدودی از کاربرد این‌گونه نهاده حاصل می‌گردد مضافاً این‌که اغلب تکنولوژیهای توصیه شده در فرمول استراتژی «انقلاب سبز» اثرات منفی و گهگاه خطرانی از جهات بومشناختی و اجتماعی به همراه دارند.

و بالاخره با در نظر گرفتن این‌که پایه‌گذاری تولید بر مبنای استفاده و بهره‌برداری بیش از ظرفیت از منابع انرژی غیر قابل تجدید مشکلات و خطرات زیادی را در آینده به بار خواهد

آورد. بنابراین نمی‌توان به طور قاطع کاربرد نهاده‌های خارجی را به میزان زیاد که تحت عنوان سیستم HEIA شناخته شده برای توسعه کشاورزی توصیه نمود. هر چند که این سؤال همیشه به جای خود محفوظ است که آیا امکان افزایش تولیدات مواد غذایی جهانی به قدر کافی و بدون استفاده از این‌گونه نهاده‌های شیمیایی میسر است یا خیر؟ به علاوه حتی ممکن است که نهاده‌های طبیعی نیز در شرایط خاص از نوع و میزان کاربرد ممکن است مانند نهاده‌های مصنوعی و شیمیایی روی محیط اثرات زیانباری را داشته باشند (به مثال ۱-۱۰ توجه شود).

نمونه شماره ۱-۱۰: استفاده از نهاده‌های داخلی صرفاً تضمینی برای پایداری نیست. و همچنین روش واحدی در کشاورزی تأمین‌کننده هدف پایداری نمی‌باشد، هر سیستم زراعی خواه سیستم‌های پیشرفته با استفاده از مواد شیمیایی و یا سیستم‌های سنتی متکی به مواد آلی و طبیعی از بعضی جهات ممکن است حفاظت‌کننده منابع پایه و یا از بعضی جهات زیانبار و ناهماهنگ و حتی آلوده‌کننده محیط زیست باشند. مسلماً سئوالات جدی در اطراف چگونگی اثرات و از این‌که تا چه زمانی می‌توان به منابع انرژی خارجی و مواد غذایی تولید شده از این منابع، سوخت‌های فسیلی مواد شیمیایی نفتی و کودهای شیمیایی مصرفی متکی بود وجود دارند اما بسادگی جایگزین مواد طبیعی و آلی غیر شیمیایی به جای این مواد ممکن نیست که پایداری بیشتری را برای کشاورزی فراهم نماید. به عنوان مثال استفاده از کودهای دامی بدون مطالعه شده و در حد بیش از مورد نیاز ممکن است مشابه استفاده بیش از حد از کودهای شیمیایی سبب آلودگی آب‌های سطحی و یا زیرزمینی شود و یا حتی عصاره‌های گیاهی آفت‌کش ممکن است به همان اندازه آفت‌کشهای شیمیایی خطرناک باشند (DOVEROC TALBOT 1987).

ادامه نمونه شماره ۱-۱۰: در ارتباط با ایران: در جمع‌بندی این زیربخش از کتاب و در رابطه با شرایط موجود کشاورزی و منابع طبیعی در کشورمان هر چند که آهنگ رشد نسبتاً مناسبی در بخش کشاورزی و بویژه در نتایج کمی افزایش تولید در برنامه اول ملاحظه می‌نمایم ولی به لحاظ شرایط دشوار بومشناختی و سیستم‌های طبیعی و زراعی شکننده و حساس موجود که

گهگاه هم روند تخریبی و کاهش پتانسیل در معیار زیادی حدود ۶۵ درصد از منابع پایه در روند ناپایداری نشان می دهد.

ضروری است که به مسئله رشد متعادل برای رسیدن به توسعه‌ای پایدار جدیتر توجه کنیم و همراه و همگام با اهداف منظور شده در برنامه دوم توسعه و اهمیتی که در این برنامه بر محور قرار دادن بخش آب و کشاورزی شده است سیاستهای اجرایی مشخص با تهیه و تدوین طرحها و پروژه‌های اجرایی و ملحوظ نمودن اهداف حفظ منابع و رعایت ملاحظات زیستمحیطی را در برنامه‌های جاری اجرایی در سطح ملی فراهم نماییم و در این راه سعی در شناسایی تجارب و روشهای سنتی سازگار با اهداف توسعه پایدار و تلفیق این روشها با نتایج حاصل از تحقیقات و دستاوردهای نوین علمی و فنی و خط مشی‌های اجرایی برسیم که ضمن کاهش مصرف بی‌رویه نهاده‌های خارجی سم و کود و ماشین آلات نتایج مفید کاربری این نهاده‌ها را در افزایش تولیدات مستمر از سیاستهای طبیعی و دست‌کاشت با استفاده از نهاده‌های داخلی کودهای حیوانی و سبز و روشهای حیاتی زراعی جبران نموده و در نهایت به محیط زیست سالمتر با آلودگی کمتر و تولیدی مستمر و پایدار در جهت تکامل تعادل اکوسیستمهای موجود برسیم.

سیستم زراعی لیزا یا کاربرد کم‌نهاده‌های خارجی در کشاورزی پایدار روشی است که برای تعداد زیادی از کشاورزان مقید و مقرون به صرفه و کامل‌کننده سایر روشهای تولید در کشاورزی است، زیرا اغلب روستاییان در شرایطی نیستند که بتوانند از نهاده‌های مصنوعی و شیمیایی به میزان زیاد استفاده کنند و امکان استفاده آنها اغلب محدود است. لذا ضروری است فنونی به کار گرفته شود که حداکثر استفاده از منابع محلی به عمل آید. همچنین این فرصت برای آن دسته از کشاورزانی که سیستم زراعی هیا یا کاربرد زیاد نهاده‌های خارجی را تجربه کرده ایجاد گردد تا بتوانند هم هزینه‌های خود را کاهش دهند و هم از آلودگی محیط و هم از آلودگی که با افزایش کاربرد نهاده‌های خارجی و استفاده از روشهای مستقیم زراعی هیا تشدید

می شود خودداری کنند. در اینجا مهم آن است که به طور مکمل از دانش زراعی بومی کشاورزان و محققان در انجام کار بهره گرفت بنابراین می توان هم از نهاده های داخلی و هم از نهاده های خارجی به طور توأم برای حفظ و بهبود منابع طبیعی، افزایش حاصلخیزی منابع، امنیت تولید و بالاخره کاهش اثرات منفی و زیانبار محیطی استفاده کرد.

به طور کلی سیستم زراعی لیزا LEISA روشی است که موارد زیر در آن ملحوظ و به کار گرفته می شود:

● اقدام در جهت متعادل نمودن استفاده از منابع موجود محلی از طریق تلفیق و ترکیب اجزای مختلف سیستم زراعی مشتمل بر گیاه، جانوران، خاک، آب، اقلیم و انسان. بر این اساس این اجزاء یکدیگر را کامل نموده و بیشترین اثرات مثبت ممکن را خواهند داشت.

● استفاده از روشهای کاربرد نهاده های خارجی منحصراً در شرایطی که به وجود آنها نیاز مبرم بوده و از این طریق بتوان کمبود عناصری که در اکو سیستم زراعی وجود دارد جبران کرد و همچنین سبب افزایش و بهبود منابع موجود بیولوژیک، فیزیکی و انسانی شد.

در استفاده از نهاده های خارجی توجه اصلی می باید به اثرات افزایش چرخه مواد و کاهش تأثیرات زیانبار محیطی باشد.

بنابراین سیستم زراعی لیزا LEISA یک هدف برای رسیدن به ماکزیمم تولید در یک دوره کوتاه نیست بلکه هدف آن رسیدن به سطح ثابتی از تولید برای درازمدت است. در این سیستم زراعی تلاش در جهت حفظ و در صورت امکان بهبود و اصلاح منابع طبیعی و حداکثر استفاده از کاربری مراحل طبیعی در سیستم است تا برداشتهایی که به صورت تولیدات و برای رفع نیازهای محلی و خارج از آن می شود به نحو طبیعی به مزرعه برگشت داده شود. اخیراً تعدادی از کشورهای در حال توسعه برنامه هایی را تحت عنوان تعدیل ساختاری به اجرا گذاشته اند که اغلب مشتمل بر کاهش نرخ برابر ارز، کاهش هزینه های دولتی و حذف یارانه ها و کنترل قیمتهاست. از این طریق است که کاهش نیازهای وارداتی ضرورت یافته و خرید اجناس و

کالای داخلی تشویق و ترغیب می‌گردد. نتایج این اقدامات طبعاً کاهش کمبودهای مالی و پرداختهای دولتی و افزایش رشد اقتصاد ملی است. به نظر می‌رسد سیستم زراعی لیزا با این استراتژی هماهنگ است زیرا در این سیستم است که در مقایسه با اهداف توسعه و رشد حداکثر در کشاورزی نیاز دیگری به واردات و منابع اعتباری زیاد نیست. در این سیستم به منظور دستیابی به یک سطح تولید بالا نظارت دقیقی در مدیریت جریان مواد غذایی، آب و انرژی در سطح مزارع، ناحیه‌ای و ملی ضرورت دارد.

اصول مدیریت شامل برنامه‌هایی برای جمع‌آوری و استفاده بهینه از منابع آب و مواد غذایی در حوزه آبخیز و فراهم نمودن امکان چرخه طبیعی مواد غذایی در مزارع است. همچنین مدیریت جریان مواد غذایی از مزرعه به بازار و برعکس آن و بالاخره استفاده متعادل از منابع موجود در آبها و انرژیهای منابع تجدیدشونده. از آنجایی که این جریان محدود به مرزهای مزارع نمی‌شود بنابراین در سیستم زراعی لیزا نیاز است که رعایت اصول این‌گونه مدیریت نه تنها در سطح مزرعه بلکه بخشها و نواحی و پوشش مملکتی و حتی بین‌المللی صورت گیرد. و در هر سطحی تکنولوژی باید به کار گرفته شود که این چرخه مواد را در حد امکان متعادل و کوتاه نماید. در این کتاب تأکید بر فعالیتها و اقداماتی است که می‌توان در سطح مزرعه اعمال نمود. بایستی توجه داشت بررسی سیستمها و فنون مورد استفاده در سطح روستا و یا سطوح بالاتر از درجه اهمیت مساوی برخوردارند ولی لازم است این‌گونه بررسیها به طور جداگانه مورد مطالعه قرار گیرد. در سیستم لیزا بهترین تلفیق بین دانش و تجارب کشاورزان بومی، روشهای توسعه زراعی هماهنگ با نیازهای بومشناختی و علوم جاری و اهداف جدید علمی (از جمله تکنولوژی حیاتی، بوم‌زراعی و سیستمهای برنامه‌ریزی) به عمل خواهد آمد. هر چند که علوم جاری بیشتر در خدمت سیستم زراعی HEIA می‌باشد ولی نحوه استفاده از آن در سیستم لیا LEIA نیز می‌بایستی بررسی و شناسایی شود.

تجارب سیستم زراعی لیزا می‌بایستی در هر سیستم اقتصادی اجتماعی و بومشناختی

توسعه یابد. البته باید توجه داشت که استراتژیهای خاص و تکنیکهای متغیری متناسب با شرایط متفاوت تدوین گردیده ولی آنچه مسلم است این است که نمی توان یک فرمول کلی و فراگیر برای این سیستم که در عین حال جوابگوی همه سئوالات و مسائل موجود در مناطق مختلف باشد توصیه کرد. ولی این تجارب منطبقه ای و محلی می توانند مشخص کننده اصول پایه و فراهم کننده امکانات ارتقای این سیستم در مناطق مختلف باشند.

مراحل ترکیب و تلفیق مهارتها و دانش کشاورزان محلی با یافته های مؤسسات تحقیقاتی و پژوهشی به منظور فرمولبندی کردن روشهای زراعی منطبق با شرایط اقتصادی اجتماعی هر منطقه اصطلاحاً توسعه تکنولوژی مشارکت نامیده شده است. PARTICIPATORY (P.T.D)

#### TECHNOLOGY DEVELOPMENT

در این سیستم کشاورزان با متخصصان خارج از محدوده زندگی خود از جمله مروجها و محققان در شناخت، ایجاد و آزمایش و تجربه روشهای جدید همکاری خواهند داشت.

P.T.D در تلاش برای تقویت ظرفیت تجربی موجود کشاورزان و تشویق و ترغیب آنها به ادامه خلاقیت در شرایط محدود محلی است (Harverkort et al 1988).

P.T.D یک عنصر اصلی در توسعه سیستمهای زراعی پایدار و موضوع اصلی بحث این کتاب است. تجربه ترکیب و تلفیق دانش محققان و کشاورزان بومی در جریان مراحل برنامه P.T.D که در فصل سوم این کتاب تشریح گردیده قویاً بیانگر این مطلب است که امکان گذر از سیستم کشاورزی هیا به سیستم کشاورزی لیزا وجود دارد. به نظر می رسد این تصمیم آسانتر و بهتر با شرایط و نیازهای سیستم زراعی لیا سازگاری دارد و بهتر با مفاهیم فرهنگی آنها منطبق است.

در فصول بعد بعضی از اینگونه تجارب به منظور فراهم آوردن مجموعه ای از استراتژیها، روش و تکنیکهایی که کشاورزان قادر به انتخاب روش مناسبی مطابق با شرایط فردی جهت کشاورزی پایدار باشند ارائه می گردد. و متعاقباً اصول پایه بوم زراعی را در سیستم

لیزا همراه با ملاحظات عمومی از جهت کاربری آنها به منظور روشن شدن و راهنمایی در انتخاب و اختلاط روشها جهت شرایط خاص مکانی و اقتصادی اجتماعی ارائه می‌شود. البته باید توجه داشت که این سیستم (LEISA) را نمی‌توان به عنوان راه‌حل مسائل محیطی و فشار وارده از بخش کشاورزی دانست اما استفاده از آن زمینه با ارزشی را در حل این‌گونه مسائل دارد و از همه مهمتر این‌که کاربری این سیستم در اراضی دیم نتایج مطلوبتری را خواهد داشت. اراضی که در سیستم جاری برنامه‌ریزی تقریباً فراموش شده می‌باشند.

در این کتاب تأکید بیشتر روی اصول پایه بیوفیزیک در سیستم لیزا و مشارکت متمرکز کشاورزان در به وجود آوردن و استفاده از این سیستم است. ضمن این‌که همزمان تغییراتی در ساختار مؤسسات مطالعاتی و تحقیقاتی نیز در این ارتباط ضروری است (CF.Chambers1983) بویژه در امر سیاستگذاری نیز باید اولویتهایی برای این سیستم منظور گردد. به عنوان مثال در مناطقی که روستاییان تضمین حقوقی کافی را در استفاده از اراضی نداشته و یا در مناطقی که عامل جنگ سبب بلااستفاده ماندن اراضی می‌گردد کاربری این سیستم (LEISA) کم می‌شود. در نهایت باید توجه داشت که بدون خواست سیاسی برای فراهم شدن عدالت اجتماعی و برقراری صلح در تمام جامعه بشری از روستا گرفته تا جامعه جهانی دستیابی به اهداف توسعه پایدار غیرممکن خواهد بود.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی

