



طرح حفاظت از تالابهای ایران



طرح حفاظت از تالابهای ایران

# تجربه توسعه کشاورزی پایدار برای پیاده‌سازی رویکرد زیست‌بومی در مدیریت تالابها

# An Experience on Development of Sustainable Agricultural for Applying Ecosystem Approach in Wetlands Management



وزارت جهاد کشاورزی



سازمان حفاظت محیط زیست



The GEF Small Grants Programme



gef



UNDP



UNDP



gef



The GEF Small Grants Programme



سازمان حفاظت محیط زیست



وزارت جهاد کشاورزی

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



تجربه توسعه کشاورزی پایدار  
برای پیاده‌سازی رویکرد  
زیست‌بومی در مدیریت تالابها

محمد شریفی مقدم

### شناسنامه کتاب

(از مجموعه مستندات طرح حفاظت از تالاب‌های ایران با همکاری طرح حفاظت از تنوع زیستی در سیمای حفاظتی زاگرس مرکزی)

**عنوان:** تجربه توسعه کشاورزی پایدار برای پیاده‌سازی رویکرد زیست‌بومی در مدیریت تالاب‌ها

(تجربه موردی طرح حفاظت از تالاب‌های ایران در تالاب‌های پریشان و تالاب‌های اقماری دریاچه ارومیه)

**نگارش:** مهندس محمد شریفی مقدم

**مدیر ملی طرح:** مهندس محسن سلیمانی

**ویراستاران علمی:** دکتر مصطفی پناهی، دکتر محمدرضا شاه‌پسند، مهندس محسن سلیمانی

**همکاران:** علی ارواحی، فرهاد عرب‌پور، مه‌ری اثناعشری، مهدی اسکویی، شاهد شعاعی، رضا درخشنده

**ویراستار ادبی:** عباس ملکی

**ناشر:** طرح حفاظت از تالاب‌های ایران

با همکاری انتشارات نگارنور

**تاریخ انتشار:** اردیبهشت ماه ۱۳۹۲

**چاپ و صحافی:** شادرنگ

**شمارگان:** ۲۰۰۰ نسخه

## فهرست مطالب

۷	..... سخن آغازین
۹	..... چکیده کتاب
<b>فصل اول: طرح حفاظت از تالاب‌های ایران و پروژه حفاظت از تنوع زیستی در سیمای زاگرس</b>	
۱۳	..... مرکزی
۱۳	..... طرح حفاظت از تالاب‌های ایران
۱۵	..... استقرار رویکرد زیست‌بومی در ایران
۲۰	..... خلاصه مشخصات دریاچه ارومیه
۲۱	..... حوضه آبخیز دریاچه پریشان
۲۳	..... خلاصه خصوصیات تالاب شادگان
۲۴	..... دستاوردهای کلیدی طرح حفاظت از تالاب‌های ایران
۲۴	..... ایجاد ساختارهای بین بخشی برای اجرای برنامه‌های مدیریت
۲۵	..... اجرای برنامه‌های جامع مدیریتی تالاب‌های نمونه
۲۸	..... طرح زاگرس در یک نگاه
<b>فصل دوم: راهبرد توسعه کشاورزی پایدار در مدیریت و حفاظت از تالاب‌ها براساس رویکرد زیست‌بومی</b>	
۳۳	..... مقدمه
۳۳	..... جایگاه برنامه کشاورزی پایدار در برنامه مدیریت جامع تالاب‌ها
۳۴	..... بخشی از اهداف و اقدامات در برنامه جامع دریاچه ارومیه
۳۸	..... بخشی از اقدامات و اهداف در برنامه مدیریت جامع تالاب پریشان
۳۹	..... بخشی از اقدامات و اهداف در برنامه مدیریت جامع تالاب شادگان
۴۱	.....
<b>فصل سوم: الزامات، مبانی و مفاهیم توسعه کشاورزی پایدار</b>	
۴۵	..... مفاهیم و تعریف کشاورزی پایدار
۴۵	..... معیارهای اصلی کشاورزی پایدار
۴۵	..... اهداف کشاورزی پایدار
۴۶	..... الزامات اجرایی کشاورزی پایدار
۴۹	..... فرآیند توسعه کشاورزی پایدار در دنیا
۴۹	..... معضلات اصلی توسعه کشاورزی پایدار در ایران
۵۱	..... راهبرد توسعه کشاورزی پایدار در شرایط کشاورزی ایران

۵۳	..... مبانی کلیدی برنامه عملیاتی کشاورزی پایدار
۵۵	..... تاکتیک‌های عملیاتی در برنامه توسعه کشاورزی پایدار
۵۶	..... - مدیریت تلفیقی آب، خاک و گیاه
۵۷	..... - مدیریت خاک‌ورزی در کشاورزی پایدار
۵۷	..... - مدیریت ساختار فیزیکی خاک
۵۸	..... - مدیریت حاصل‌خیزی خاک
۵۸	..... - کمپوست‌ها، هوموس‌ها و ورمی‌کمپوست‌ها
۶۰	..... - مدیریت بهداشت خاک
۶۰	..... - مدیریت کمی و کیفی آب
۶۱	..... - مدیریت بهبود بازده آب
۶۱	..... - مدیریت بهبود کارایی مصرف آب در مزارع
۶۳	..... - مدیریت پسماندها و فاضلاب
۶۵	..... - مدیریت تلفیقی حفاظت از محصول (IPM)
۶۷	..... - مدیریت ارتقای سلامت محیط کشاورزی
۶۸	..... - مدیریت پایدار سلامت حرفه‌ای کشاورزی
۶۹	..... عوامل زیان‌آور فیزیکی
۶۹	..... عوامل زیان‌آور شیمیایی
۷۰	..... عوامل مکانیکی و ارگونومیکی
۷۰	..... عوامل زیان‌آور بیولوژیکی
۷۱	..... عوامل زیان‌آور روانی
۷۱	..... سلامت فرآیند و تولید محصولات

#### فصل چهارم: اقدامات و دستاوردهای اجرای موردی توسعه کشاورزی پایدار در حفاظت از

۷۳	..... اکوسیستم‌های تالابی ایران
۷۳	..... مقدمه
۷۴	..... اقدامات و نتایج برنامه کشاورزی پایدار در سه پایلوت
۷۷	..... مفاهیم کلیدی برنامه اجرایی
۷۸	..... ساختار عملیاتی برنامه
۷۸	..... ماهیت اجرایی کشاورزی پایدار در تالاب‌ها
۸۰	..... - طرح مسئله
۸۱	..... - اقدامات برای پایداری نتایج حاصل از اجرای برنامه کشاورزی پایدار
۸۲	..... - اقدامات انجام شده در برنامه
۱۰۲	..... - دستاوردها و نتایج

## سخن آغازین

تالاب‌ها و زمینهای حاشیه آنها از دیرباز به‌عنوان یکی از منابع اصلی معیشت برای جوامع بشری مطرح بوده‌اند، به همین دلیل تمدنهای مختلفی در پیرامون آنها شکل گرفته و توسعه یافته‌اند. همچنین کارکردهای دیگر تالاب‌ها از جمله کنترل آبهای زیرزمینی، تعدیل شرایط اقلیمی، فراهم آوردن زیستگاه گونه‌های مهم جانوری و گیاهی، تصفیه طبیعی آب، پالایش و جذب آلاینده‌ها، طبیعت‌گردی و بسیاری دیگر از کارکردهای ملموس و ناملموس، همواره توجه انسانها را به این زیست‌بوم‌های ارزشمند معطوف ساخته است. اما تجربه و وضعیت امروز این زیست‌بومها نشان می‌دهد که حفاظت از محیط‌زیست صرفاً وظیفه یک سازمان مستقل نیست و کلیه ذی‌نفعان همان‌گونه که در بهره‌برداری از آنها سهیم هستند، باید در حفاظت و مدیریت آنها نیز سهیم باشند.

در این بین رویکرد زیست‌بومی، راهبردی برای مدیریت یکپارچه منابع آب، زمین و معیشت است و مدیریت اکوسیستم‌های طبیعی براساس آن، حفظ محیط‌زیست را با به رسمیت شناختن بهره‌برداری‌های معقول اقتصادی، در نظر گرفتن نقش انسان و به‌ویژه جوامع محلی به‌عنوان بخشی از زیست‌بوم و همچنین در نظر گرفتن ارتباط بین اجزای مختلف زیست‌بوم عملی می‌سازد. بدیهی است که در این رویکرد، تداوم ارتباط بین انسان و طبیعت و همچنین همگرایی توان و عزم جوامع انسانی و مراجع دولتی و غیردولتی زمینه بسیار مناسبی برای حفاظت از محیط‌زیست و تحقق توسعه پایدار فراهم می‌آورد.

طرح حفاظت از تالاب‌های ایران در قالب همکاری دولت جمهوری اسلامی ایران، برنامه توسعه ملل متحد و صندوق تسهیلات محیط‌زیست جهانی تلاش کرده است تا رویکرد زیست‌بومی را به‌عنوان مبانی استقرار شیوه مدیریت جدید و جامع‌نگری برای تالاب‌های کشور معرفی کند. برای این منظور پس از ارائه آموزش و ظرفیت‌سازی‌های لازم، این رویکرد را در سه سایت منتخب تالاب شادگان، تالاب پریشان و دریاچه ارومیه پیاده‌سازی کرد و از نتایج و تجربیات به‌دست آمده برای توسعه و پیشنهاد سیستمی مدیریتی برای تالاب‌ها و با توجه به ظرفیت‌های واقعی کشور استفاده کرد. با توجه به ماهیت فرابخشی و حوضه‌ای مدیریت زیست‌بومی به منظور تهیه برنامه مدیریتی تالاب‌ها، زمینه مناسبی برای مشارکت کلیه ذی‌نفعان از جمله سازمانهای دولتی و غیردولتی در سطوح محلی و استانی و همچنین نمایندگان جوامع محلی فراهم شده است. در تبادل نظرهای گروهی انجام شده نیز ویژگی‌ها، ارزش‌ها و تهدیدات پیش‌روی تالاب‌های مورد بحث قرار گرفت. تمرکز عمده مباحث بر روی اقدامات مورد نیاز بود و تدوین برنامه‌های مدیریت جامع تالابی براساس برنامه‌های منسجم و کارآمد و براساس پایش هر تالاب استوار بوده است. تدوین سه برنامه با رویکرد مدیریت زیست‌بومی برای تالاب‌های شادگان، پریشان و دریاچه ارومیه، مهم‌ترین دستاورد این طرح است که با هدف کاهش یا حذف دائمی تهدیدات و به‌طور کلی پایداری و بقای اکوسیستم‌های تالابی ایران اجرایی شده است. مهم‌ترین ویژگی برنامه‌های تهیه شده برای تالاب‌های نمونه، توجه به جنبه‌های مختلف هر زیست‌بوم از جمله حفاظت از تنوع زیستی، مدیریت منابع آب و خاک، معیشت جوامع محلی و ارتقای آگاهی و توانمندی کلیه دست‌اندرکاران و تعیین نقش و مسئولیت هر یک از ذی‌نفعان در اجرای این برنامه‌ها و مدیریت تالاب بوده است.

کتاب حاضر ضمن معرفی اهداف و دستاوردهای طرح حفاظت از تالاب‌های ایران، به ارائه تجربه‌ها و راهبرد عملیاتی تحقق این رویکرد در یکی از اهداف کلیدی برنامه‌های مدیریت تالاب‌ها با عنوان مدیریت پایدار منابع آب و خاک با عنوان «راهبرد توسعه کشاورزی پایدار به‌عنوان نظام سازگار با محیط‌زیست» پرداخته که امید است در کنار سایر دستاوردها و نتایج این طرح مورد استفاده علاقه‌مندان قرار گیرد.

در اینجا لازم است از تلاشها و زحمات بی‌شائبه همه دست‌اندرکاران در سطوح مختلف ملی، استانی، محلی و بین‌المللی که در تدوین و تحقق این برنامه مشارکت کرده‌اند، به‌ویژه کشاورزان حاشیه تالاب‌های پریشان و دریاچه ارومیه تقدیر کنیم. امیدواریم در سایه رحمت الهی و توجه و حمایت دست‌اندرکاران در سطح ملی، شاهد به‌کارگیری و توسعه این رویکرد در تمامی سطوح عملیاتی و برنامه‌های توسعه ملی کشور به‌ویژه در مدیریت حوضه آبخیز تالاب‌ها باشیم.

محسن سلیمانی روزبهانی  
مدیر ملی طرح  
حفاظت از تالاب‌های ایران

محمد رضا شاه‌پسند  
مدیرکل دفتر ترویج  
کشاورزی و منابع طبیعی  
وزارت جهادکشاورزی

مصطفی پناهی  
مدیر ملی طرح حفاظت از تنوع زیستی  
در سیمای حفاظتی زاگرس مرکزی





## چکیده

برای حفاظت از زیست‌بوم‌های ارزشمند در دنیا، کنوانسیون رامسر به‌عنوان قدیمی‌ترین معاهده بین‌المللی با موضوع حفاظت از طبیعت در جهان، به امضا رسید. این کنوانسیون با تأکید بر رویکرد و نقشی که تالاب‌ها در تأمین نیازهای جوامع انسانی ایفا می‌کنند، حفاظت از تنوع زیستی تالابی را به‌عنوان اصلی‌ترین هدف خود در نظر گرفته است. کشور ایران در شکل‌گیری کنوانسیون رامسر نقشی کلیدی ایفا کرد و جزء هفت کشور نخستی بود که به عضویت کنوانسیون رامسر درآمد.

به‌رغم تلاش‌های انجام شده برای حفاظت و مدیریت تالاب‌ها، تهدیداتی نظیر محدودیت شدید منابع آب، رقابت تالاب‌ها با سایر کاربری‌های مختلف برای بهره‌برداری از منابع آبی، تغییرات کاربری اراضی در سطح حوضه آبریز، حاشیه و درون تالاب‌ها، تخلیه فاضلاب‌های شهری، صنعتی و کشاورزی بدون تصفیه مناسب، بالا بودن میزان رسوبات جریان‌های آبهای سطحی، خشکسالی‌های پیاپی و نبود برنامه‌ریزی و مدیریت مناسب تالاب‌ها، این اکوسیستم‌ها را در سطوح ملی و بین‌المللی با تهدیدات جدی مواجه ساخته است. اهمیت و نیاز به حفاظت از محیط‌زیست و به‌ویژه تالاب‌ها باعث شد که توجه عملی و سازماندهی شده به رویکرد مدیریت زیست‌بومی به‌صورت یکپارچه و در سطح بین‌المللی و ملی به‌عنوان رویکرد اصلی و تجربه موفق مورد توجه قرار گیرد. بدیهی است که در این رویکرد، حفظ محیط‌زیست صرفاً وظیفه یک سازمان مستقل نیست، بلکه حفاظت عملیاتی است که طی فرآیندی مشارکتی و با مرکزیت سازمانی متولی و همکاری سایر سازمان‌های ذی‌ربط و با حضور و ایفای نقش مردم و به‌ویژه جوامع محلی محقق می‌شود. در ایران نیز براساس برنامه‌های چهارم و پنجم توسعه کشور، سازمان حفاظت محیط‌زیست به‌عنوان مرجع اصلی پیاده‌سازی مدیریت زیست‌بومی شناخته شده است و در همین زمینه، استقرار مدیریت زیست‌بومی برای تالاب‌های کشور در قالب طرح حفاظت از تالاب‌های ایران آغاز شده است.

این طرح با همکاری بین دولت ایران (سازمان حفاظت محیط‌زیست ایران)، صندوق تسهیلات محیط‌زیست جهانی (GEF) و برنامه توسعه ملل متحد (UNDP) از سال ۲۰۰۵ شروع شده است و با هدف کاهش یا حذف دائمی تهدیدات و به‌طور کلی پایداری و بقای اکوسیستم‌های تالابی ایران، فعالیت خود را در سه تالاب با اهمیت کشور به‌عنوان سایت‌های نمونه اجرایی کرده است و تلاش می‌کند تا تجربیات به دست آمده را در قالب معرفی سیستمی مدیریتی و فراهم کردن ساز و کارهایی قانونی برای اجرایی شدن آن، به سایر تالاب‌های کشور گسترش دهد. تدوین سه برنامه مدیریتی با رویکرد مدیریت یکپارچه زیست‌بومی با مشارکت همه ذی‌نفعان در حوزه تالابی برای سه تالاب بین‌المللی پریشان، شادگان و حوضه آبریز دریاچه ارومیه، مهم‌ترین دستاورد طرح حفاظت از تالاب‌های ایران است.

یکی از موضوعات کلیدی در این برنامه‌های مدیریتی، مدیریت منابع آب و خاک و تبیین نقشه راه برای بخش کشاورزی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین فعالیت‌های مؤثر در حفاظت از اکوسیستم‌های تالابی است. به این منظور، راهبرد توسعه کشاورزی پایدار شامل ابعاد گسترده‌ای از عملیات متنوع مبتنی بر نظام‌های مناسب کشاورزی سازگار با محیط‌زیست در دو سطح کشاورزی پایدار مبتنی بر مدیریت تلفیقی با پشتیبانی برنامه کمکه‌های کوچک تسهیلات محیط‌زیست جهانی (SGP) در قالب طرح حفاظت از تالاب‌های ایران و با همکاری وزارت جهاد کشاورزی در سطوح ملی، استانی و محلی تدوین و پیگیری شد. این راهبرد در ذیل اهداف و راهبردهای برنامه‌های مدیریت جامع تالاب پریشان و دریاچه ارومیه و شادگان به‌عنوان اقدامی کلیدی، در قالب برنامه مشخصی با عنوان «توسعه کشاورزی پایدار در شرایط کم‌آبی ایران با راهبرد IPCM» تدوین شد؛ سپس به منظور بررسی اثربخشی میدانی، کارآیی و قابلیت اجرایی آن در شرایط محلی، از سال ۱۳۹۰ در قالب پروژه‌ای با پشتیبانی معاونت ترویج و آموزش وزارت جهاد کشاورزی، معاونت آب و خاک وزارت جهاد کشاورزی، برنامه کمکه‌های کوچک تسهیلات محیط‌زیست جهانی، سازمان جهاد کشاورزی استانهای فارس، آذربایجان شرقی و آذربایجان غربی و سازمان حفاظت محیط‌زیست (طرح حفاظت از

تالاب‌های ایران) در سه پایلوت الگویی در حوضه پریشان و حوضه آبریز دریاچه ارومیه اجرا شد. محاسبه ارزش اقتصادی برنامه‌های توسعه کشاورزی براساس مؤلفه‌های زیست‌محیطی با تعریف شاخص «تسهیم اقتصاد محیط‌زیست»، مهم‌ترین مبنای تعریف شده با تأکید بر دخالت آگاهانه و مشارکت کشاورزان در برنامه‌های حفاظت از تالاب‌ها با رویکرد جامع‌نگر است. این مفاهیم در قالب برنامه توسعه کشاورزی پایدار در شرایط کم‌آبی، در قالب برنامه الگویی در دو سطح فنی توسعه کشاورزی پایدار مبتنی بر IPCM و توسعه کشاورزی پایدار مبتنی بر نظام ارگانیک اجرا شد. ارائه الگوی مدیریت سیستمی برای حفاظت از تنوع زیستی در حوضه تالاب‌های ایران از طریق پیاده‌سازی مدل توسعه کشاورزی زیستی، با اجرای سه پایلوت در دو روستای شاخص در حوضه دریاچه ارومیه و تالاب‌های اقماری آن و یک پایلوت در تالاب پریشان (اقلیم متفاوت با ارومیه) مهم‌ترین اقدام در این پروژه است.

نتایج و اثربخشی‌های چشمگیر این برنامه از ابعاد اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی به‌ویژه در مدیریت کم‌هزینه پسماندها و ضایعات کشاورزی و روستایی، استانداردسازی فرآیند تولید براساس عملیات صحیح کشاورزی، مدیریت پایدار آب، خاک و گیاه، ایجاد سازمانهای محلی توانمند، افزایش ۴۰ درصدی بازده مصرف آب، کاهش ۴۰ درصدی مصرف نهاده‌های شیمیایی و افزایش ۲۰ درصدی درآمد در واحد سطح با به‌کارگیری هفت تاکتیک و فناوری اصلاحی در مدیریت مزرعه، نشان از کارایی بالای این راهبرد برای توسعه کشاورزی سازگار با محیط‌زیست در سطح کشاورزی خاص ایران دارد که ضمن افزایش بهره‌وری اقتصادی و معیشت پایدار، بر حفظ معیارهای اصلی محیط‌زیست منطبق بر شرایط اجتماعی تأکید می‌کند. این نتایج باعث شد که این برنامه در سطح بین‌المللی، ملی و محلی به‌عنوان راهبردی کلیدی پذیرفته و پیگیری شود.

در این کتاب سعی شده است با تأکید بر مستندات عملیاتی، ضمن ارائه مفاهیم، فرآیند اجرایی، نتایج و اثربخشی‌های این راهبرد، به معرفی متدولوژی این برنامه به‌عنوان مدل عملیاتی توانمند، کم‌هزینه و پایدار برای حفاظت و حمایت از تنوع زیستی در برنامه‌های توسعه کشاورزی ایران پردازیم که امید است مورد توجه قرار گیرد.

### بهره‌گیری از تجربه‌ها و دستاوردهای طرح حفاظت از تالاب‌های ایران در زاگرس

شاید بتوان مهم‌ترین فصل مشترک دو طرح «حفاظت از تنوع زیستی در سیمای حفاظتی زاگرس مرکزی» و طرح «حفاظت از تالاب‌های ایران» را غالب بودن رویکرد مشارکتی در اجرای تمامی برنامه‌های آن دانست، زیرا دستیابی به موفقیت در تحقق حفاظت از محدوده‌های در نظر گرفته شده، خارج از حیطه مسئولیت‌های نهاد یا دستگاهی مدیریتی به تنهایی است. به همین دلیل، پیشبرد برنامه‌های طراحی شده مستلزم طی فرآیندی جمعی و پیروی از رویکردی فرابخشی است که بدون حضور جدی جوامع محلی ناممکن خواهد بود.

زاگرس سرچشمه بزرگ‌ترین حوزه‌های آبخیز کشور است و تأمین‌کننده آب بسیاری از تالاب‌های مهم در غرب و جنوب‌غربی کشور به حساب می‌آید، به همین دلیل محدوده زاگرس پذیرای تالاب‌های بی‌نظیر و منحصر به فردی است که از نظر تنوع زیستی ارزش بسیار بالایی دارد؛ از این رو حفاظت از چنین منابعی جزء ارکان ضروری فعالیت‌های طرح تلقی می‌شود. اهمیت چنین تالاب‌هایی از کارکرد زیستگاهی آنها در پذیرش گونه‌های مختلف گیاهی و جانوری ناشی می‌شود و هرگونه اختلال در این عملکردها، زمینه‌های تسریع نابودی گونه‌های مهم از نظر تنوع زیستی را فراهم خواهد ساخت. چنین به نظر می‌رسد که حفظ آبخیزهای زاگرس با حفظ تنوع زیستی رابطه تنگاتنگی دارد و موفقیت در حفاظت از تنوع زیستی، به نوعی تضمین‌کننده موفقیت و تقویت‌کننده دستاوردهای مدیریتی تالاب‌های محدوده خواهد بود.

در میان عوامل تهدیدکننده تنوع زیستی اکوسیستم‌های خشکی و نیز تالاب‌های زاگرس، نمی‌توان انجام

فعالیت‌های کشاورزی ناپایدار را نادیده گرفت. چنین فعالیت‌هایی نه تنها باعث آلودگی جریان‌های سطحی و زیرزمینی اراضی پایین دست می‌شوند، بلکه به دلیل اتلاف منابع اقتصادی و نهاده‌های مورد نیاز در این زمینه، تضمین‌کننده معیشت پایدار جوامع کشاورز وابسته به چنین فعالیت‌هایی نخواهند بود. از این منظر، طرح‌های زاگرس و حفاظت از تالاب‌ها به مدد اهداف، برنامه‌ها و رویکردهای مشترک خود، با زمینه‌های کاری زیادی مواجهند که در قالب چهارچوب همکاری‌های مشترک می‌توانند به کاهش تهدیدات و رفع معضلات موجود در محدوده، کمک کنند. تلاش برای ارتقای آگاهی کارشناسان و علاقه‌مندان به انجام فعالیت‌های کشاورزی پایدار از طریق انتشار مستندات علمی مناسب در این خصوص، یکی از مصادیق چنین همکاری‌های مشترک دو طرح مذکور است. این در حالی است که هماهنگ کردن فعالیت‌ها و تبادل تجربیات و ظرفیت‌های کارشناسی موجود، به‌عنوان اقدامی جدی در هر دو طرح مورد توجه بوده است. انتشار متن حاضر را باید یکی از مصادیق عینی چنین همکاری سازمانی تلقی کرد.



## فصل اول

# طرح حفاظت از تالاب‌های ایران و پروژه حفاظت از تنوع زیستی در سیمای زاگرس مرکزی

### طرح حفاظت از تالاب‌های ایران

زیستگاه‌های تالابی یکی از بااهمیت‌ترین اکوسیستم‌های طبیعی کره زمین هستند که از دیرباز نقش بسزایی در توسعه جوامع اطراف خود ایفا کرده‌اند. منافع متعدد تالاب‌ها آنها را در زمره مهم‌ترین و ارزشمندترین زیست‌بوم‌های جهان برای حفظ تنوع زیستی و فرهنگی قرار داده است. گوناگونی اقلیم و شرایط ویژه توپوگرافیک و زمین‌شناسی در ایران باعث شکل‌گیری انواع مختلف تالاب‌ها، از جنگلهای مانگرو و صخره‌های مرجانی گرفته تا دریاچه‌های وسیع نمک صفحه مرکزی و باتلاق‌های پست خزر در کشور شده است.

تالاب شامل آبهای کم‌عمق یا خاکهای اشباع با پوشش گیاهی و جانوری خاص هستند. تالاب به مناطقی پوشیده از مرداب، باتلاق، لجنزار یا آبگیرهای طبیعی و مصنوعی اعم از دائمی یا موقت گفته می‌شود که در آن آبهای شور یا شیرین به صورت راکد یا جاری یافت می‌شود. همچنین تالاب شامل آبگیرهای دریایی است که عمق آنها در پایین‌ترین حد جزر از شش متر تجاوز نکند.

در تالاب‌ها بیشترین تولید و بیشترین تنوع زیستی (به‌طور نسبی) وجود دارد. تالاب‌ها به دلیل برخورداری از بخشهای مختلف پرتولیدترین اکوسیستم‌های جهان هستند. منابع اصلی تغذیه و تعدیل آبهای زیرزمینی به شمار می‌روند، در کنترل سیلاب در پایین‌دست و تنظیم منابع آب مؤثرند و نقش مهمی در تصفیه آلاینده‌ها و بهبود کیفیت منابع آب دارند. تالاب‌ها زیستگاه بسیاری از گونه‌های طبیعی هستند (تنوع زیستی) و پتانسیل‌های خوبی در زمینه گردشگری، تولید غذا و حمل‌ونقل آبی، تولیدات دارویی، صنایع دستی دارند؛ همچنین نقش بادگیر و تلطیف‌کننده هوا را دارند.

در دهه‌های اخیر به دلیل محدودیت شدید منابع آب و رقابت بین کاربریهای مختلف برای بهره‌برداری از منابع آبی (در حالی که تأمین نیاز آبی تالاب‌ها در بین اولویت‌ها قرار ندارد و برنامه‌ریزیهای بلندمدت منابع آب بدون در نظر گرفتن نیاز آبی تالاب‌ها انجام می‌شود)، تغییرات کاربری اراضی در سطح حوضه



آبریز و حاشیه تالاب‌ها، تخلیه فاضلاب‌های شهری، صنعتی و کشاورزی بدون تصفیه مناسب و همچنین بالا بودن میزان رسوبات جریان‌ات آبهای سطحی و خشکسالی‌های پیاپی، منجر به محدودیت آب تالاب‌ها و خشکی آنها شده است.

برای حفاظت از این زیست‌بوم‌های ارزشمند، کنوانسیون رامسر به‌عنوان قدیمی‌ترین معاهده بین‌المللی با موضوع حفاظت از طبیعت در جهان، به امضا رسید. این کنوانسیون با تأکید بر رویکرد و نقشی که تالاب‌ها در تأمین نیازهای جوامع انسانی ایفا می‌کنند، حفاظت از تنوع زیستی تالابی را به‌عنوان اصلی‌ترین هدف خود قرار داده است. ایران در شکل‌گیری کنوانسیون رامسر نقشی کلیدی ایفا کرد و جزء هفت کشور نخستین بود که به عضویت کنوانسیون رامسر درآمد.

به‌رغم تلاش‌های انجام شده برای حفاظت و مدیریت تالاب‌ها، تهدیداتی نظیر محدودیت شدید منابع آبی، رقابت تالاب‌ها با سایر کاربری‌های مختلف در بهره‌برداری از منابع آبی، تغییرات کاربری اراضی در سطح حوضه آبریز، حاشیه و درون تالاب‌ها، تخلیه فاضلاب‌های شهری، صنعتی و کشاورزی بدون تصفیه مناسب، بالا بودن میزان رسوبات جریان‌ات آبهای سطحی، خشکسالی‌های پیاپی و نبود برنامه‌ریزی و مدیریت مناسب تالاب‌ها، این اکوسیستم‌ها را در سطوح ملی و بین‌المللی با تهدیدات جدی مواجه ساخته است.

جدول (۱): کنوانسیون رامسر (قدیمی‌ترین معاهده بین‌المللی با موضوع حفاظت از طبیعت)	
سال و محل امضاء	۱۹۷۱ شهر رامسر، ایران
انواع تالاب‌های تعریف شده در کنوانسیون رامسر	۴۲ نوع
انواع تالاب‌های موجود در ایران	۴۱ نوع
تعداد تالاب‌های ایرانی حائز اهمیت بین‌المللی	۸۴ تالاب
تعداد تالاب‌های ایرانی ثبت شده در کنوانسیون رامسر	۳۵ تالاب در قالب ۲۴ عنوان
مساحت تالاب‌های ایرانی ثبت شده در کنوانسیون رامسر	۱۴۸۶۴۳۸ هکتار

### استقرار رویکرد زیست‌بومی در ایران

نیاز به حفاظت از محیط‌زیست و به‌ویژه تالاب‌ها الزامی است که سابقه توجه عملی و سازماندهی شده به آن به‌صورت یکپارچه و در سطح بین‌المللی، به بیش از نیم قرن می‌رسد. در طول این مدت رویکردهای مدیریتی مختلفی در سطح دنیا شکل گرفته و تکامل یافته است. طی این مسیر، رویکرد مدیریت زیست‌بومی به‌عنوان تجربه‌ای موفق از رویکردهای جدید مدیریت محیط‌زیست به‌صورت گسترده در دنیا طرح شد.

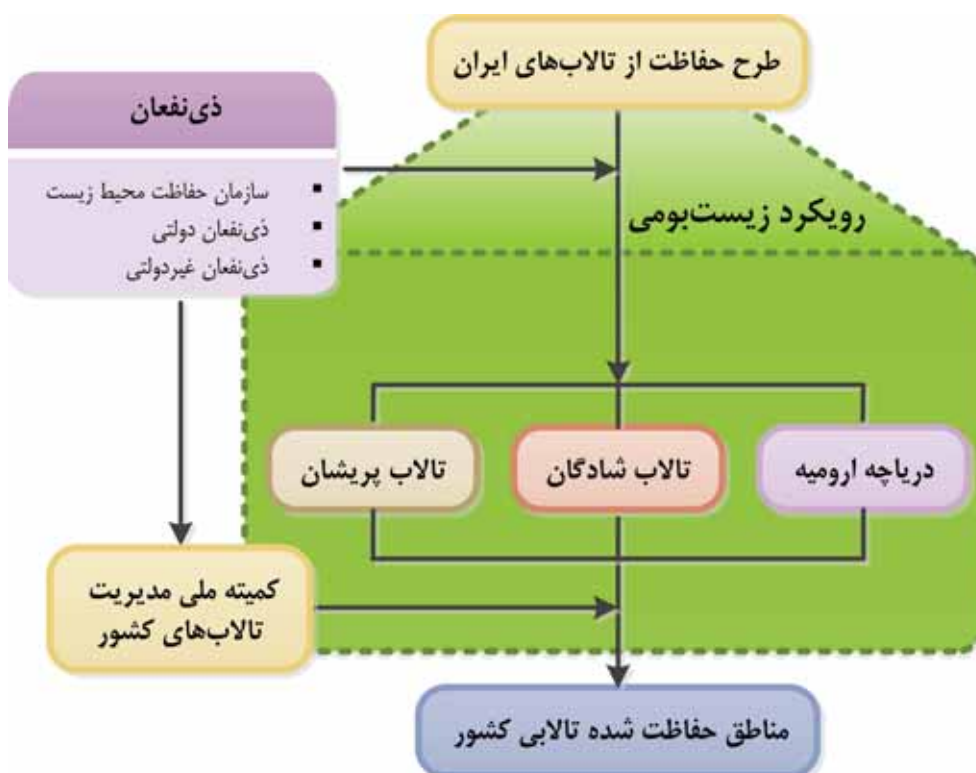


از این رو بدیهی بود که این رویکرد در سایر تالاب‌های کشور نیز گسترش یابد. حفظ ارزش‌های اکولوژیک تالابی و تنوع زیستگاهی، گونه‌های گیاهی و جانوری تالابی، مدیریت کمی و کیفی آب حوضه تالابی، حفاظت و حمایت اکوسیستم در حوضه تالاب، ایجاد عزمی ملی برای این رویکرد، حفظ محیط‌زیست صرفاً وظیفه سازمان مستقلاً نیست، بلکه حفاظت عملیاتی است که طی فرآیندی مشارکتی و با مرکزیت سازمان متولی آن و همکاری سایر سازمان‌های ذی‌ربط و با حضور و ایفای نقش مردم و به‌ویژه جوامع محلی محقق می‌شود. در ایران نیز براساس برنامه‌های چهارم و پنجم توسعه کشور، سازمان حفاظت محیط‌زیست به‌عنوان مرجع اصلی پیاده‌سازی مدیریت زیست‌بومی شناخته و در همین زمینه استقرار مدیریت زیست‌بومی برای تالاب‌های کشور در قالب طرح حفاظت از تالاب‌های ایران آغاز شده است. این طرح در همکاری بین دولت ایران (سازمان حفاظت محیط‌زیست ایران)، صندوق تسهیلات محیط‌زیست جهانی (GEF) و برنامه توسعه ملل متحد (UNDP) از سال ۲۰۰۵ شروع شده و با هدف کاهش یا حذف دائمی تهدیدات و به‌طور کلی پایداری و بقای اکوسیستم‌های تالابی ایران فعالیت خود را در سه تالاب با اهمیت کشور به‌عنوان سایت‌های نمونه اجرایی کرده است و تلاش می‌کند تجربیات به دست آمده را در قالب معرفی سیستمی مدیریتی و فراهم کردن ساز و کارهایی قانونی برای اجرایی شدن آن به اجرا بگذارد. به‌طور کلی مشارکت ذی‌نفعان در اقدام برای حمایت از تالاب در سطح ملی، حفظ ارزش آب به‌عنوان



عامل کنترل‌کننده آبهای زیرزمینی، بهره‌وری مصرف آب در کشاورزی و سایر بخش‌ها برای کمک به آبدهی به تالاب، تعدیل شرایط اقلیمی، ارتقای بهره‌وری اقتصادی و کاهش فشار بیرونی به اکوسیستم تالابی، توسعه کشاورزی پایدار در حوزه تالاب، بهره‌وری مصرف منابع طبیعی در بخش کشاورزی، مشارکت جوامع محلی در مدیریت و حفاظت از اکوسیستم، حفظ شرایط برای صید، چرای دام و حیوانات اهلی، کاهش ورود مواد شیمیایی صنعتی به تالاب و حوضه تالابی، پالایش و جذب آلاینده‌ها، کمک به حفظ فضای سبز و رونق طبیعت‌گردی و جلوگیری از بیماری‌های انسانی، مهم‌ترین اهداف طرح حفاظت از تالاب‌های ایران است.

طرح حفاظت از تالاب‌های ایران، برای ایجاد چارچوب واحدی برای برنامه‌ریزی و اقدام نهادهای ملی و استانی ذی‌ربط، با در نظر گرفتن مبانی مدیریت زیست‌بومی است. این برنامه از دو قسمت تشکیل شده است: در وهله اول راهبردهای کلی مورد توافق ذی‌نفعان حوضه و مهم‌ترین نهادهای ملی ذی‌ربط با در نظر گرفتن نیازهای جوامع محلی و سازمانهای غیردولتی تدوین شده است و در مرحله دوم، هدف‌گذاری‌های راهبردی و فهرست برنامه‌های عملیاتی مورد نیاز برای تحقق اهداف و راهبردها با تعیین مسئولیت اجرایی تشریح شده است.



باتوجه به ماهیت فرابخشی و حوضه‌ای مدیریت زیست‌بومی به‌ویژه در مورد دریاچه ارومیه، به منظور تهیه برنامه مدیریتی تالاب‌ها از کارگاه‌های بین‌بخشی متعددی که در هر یک از آنها نمایندگان نهادهای استانی، انجمن‌های غیردولتی و جوامع محلی در مباحث گروهی شرکت کردند، استفاده شد. در تبادل نظرهای گروهی انجام شده، ویژگی‌ها، ارزش‌ها و تهدیدات پیش روی تالاب‌های مورد بحث قرار گرفت. تمرکز عمده بحث‌ها بر روی اقدامات مورد نیاز بود. در طرح حفاظت از تالاب‌های ایران، تدوین برنامه‌های مدیریت جامع تالابی طبق برنامه‌ای منسجم و کارآمد و براساس پایش هر تالاب استوار بوده است. در این برنامه اطلاعات لازم برای پوشش کاستی‌ها در اختیار تصمیم‌گیرندگان قرار گرفت. پایش در این برنامه فرآیندی سیستماتیک برای جمع‌آوری اطلاعات پایه در طول زمان مورد نظر طرح بوده است که به منظور مقایسه با استانداردی از پیش تعیین شده است. گفتنی است هر برنامه پایش لزوماً پیچیده یا پرهزینه نیست، بلکه کارآمدی برنامه به مناسب بودن و به‌هنگام بودن اطلاعات جمع‌آوری شده بستگی دارد. هر برنامه پایش که به‌خوبی طراحی شده باشد می‌تواند ساده و کارآمد باشد. اگر اطلاعات جمع‌آوری شده استفاده نشوند یا بر چگونگی مدیریت تالاب اثرگذار نباشند، در این صورت هر برنامه پایش خوب طراحی شده نیز بی ارزش خواهد بود. در شرایط مطلوب، هر تالاب باید طبق برنامه مدیریتی منسجمی که همه‌سونگر و با اهداف مشخص است، هدایت شود. اطلاعات جمع‌آوری شده تحت یک برنامه پایش و در جهت اهداف مدیریتی و برای تأثیرگذاری بر برنامه مدیریت به کار می‌روند. سیر کلی فعالیت‌های انجام شده طرح حفاظت از تالاب‌های ایران در نمودار زیر نمایش داده شده است.

پس از اجرایی شدن اقدامات اولویت‌دار برنامه‌های مدیریت توسط دستگاه‌های متولی و سازمانهای



مردم‌نهاد، در فاز انتهایی طرح با پایش چگونگی اجرای برنامه‌های مدیریت و اثربخشی این برنامه‌ها، تلاش شده است تا ضمن انتقال تجربیات طرح، ساز و کارهای لازم برای توسعه سیستمی مدیریتی و زیرساخت‌های لازم قانونی و مالی برای اجرای آن، در کل تالاب‌های کشور مستقر شود.

در تهیه برنامه جامع مدیریتی تالاب‌ها رویکرد راهبردی مشارکتی اتخاذ شده است. این برنامه بر پایه مطالعات موجود تهیه شده و در جستجوی دستیابی به رویکردی مشترک و چشم‌اندازی مورد توافق، از طریق هم‌فکری و تبادل نظر با گروه‌های اصلی ذی‌ربط است. مشارکت گروه‌های ذی‌ربط در تبادل نظرها و تصمیم‌گیری‌های مدیریتی، متضمن در نظر گرفته‌شدن نظرات، دانش و منافع آنها در فرآیند برنامه‌ریزی است. این شیوه کار منجر به پایداری برنامه شد و حمایت گروه‌های ذی‌ربط و مشارکت آنها در اجرای این برنامه را ارتقا بخشید.

فرآیند برنامه‌ریزی مدیریتی نیازمند شناسایی ارزش‌ها و تهدیدات پیش روی تالاب و نیز مشخص کردن ظرفیت گروه‌های اصلی ذی‌ربط است و اقدامات مدیریتی عمدتاً بر مهم‌ترین اهداف مورد نظر برای دستیابی به چشم‌انداز مشترک متمرکز بود. این رویکرد منطبق با روشی است که کنوانسیون رامسر برای تهیه برنامه‌های مدیریت تالاب پیشنهاد کرده است. رویکرد اکوسیستمی پیشنهاد شده، استراتژی برای مدیریت به‌هم‌پیوسته منابع آب و خاک و نیز منابع حیاتی در سطح حوضه آبریز است که به نحوی متعادل، به حفاظت و بهره‌برداری پایدار از این منابع توجه می‌کند. این رویکرد چارچوب عملی و اصلی مورد نظر کنوانسیون تنوع زیستی است که شامل ۱۲ اصل است.

امروزه از رویکرد اکوسیستمی به‌عنوان چارچوبی برای مدیریت مناطق حفاظت شده استفاده می‌شود. از آنجا که اقدامات انجام شده در سطح حوضه آبخیز اثر می‌گذارند، تالاب باید در چارچوب حوضه آبریزش مدیریت شود. این بدان معناست که بخشهایی که در حوضه آبریز سهیم هستند، باید رویکرد مشترکی اتخاذ کنند. آثار فعالیت‌های مدیریتی بر اکوسیستم‌های همجوار نیز باید مورد توجه قرار گیرد. همچنین اهداف مدیریتی تالاب باید برای درازمدت تدوین شود. اما این را نیز باید در نظر گرفت که تغییر اجتناب‌ناپذیر است و به‌ویژه باید به تغییرات اقلیمی توجه کرد. در تعریف این اهداف، مردم باید در مرکز توجه قرار گیرند. مدیریت باید تمرکززدایی و به پایین‌ترین سطوح ممکن منتقل شود. این بدان معنی است که نهادهای استانی و جوامع و نهادهای محلی باید مسئول مدیریت تالاب باشند. کلیه گروه‌های ذی‌ربط، به‌ویژه جوامع محلی باید در مراحل مختلف مدیریت (برنامه‌ریزی و اجرا) سهیم باشند.

حفاظت از ساختار و عملکرد اکوسیستم برای بقای ارزش‌ها و تداوم خدماتی که به وسیله تالاب ارائه می‌شود، اولویت محسوب می‌شود. با توجه به ظرفیت سیستم، باید تعادلی منطقی بین حفاظت و بهره‌برداری پایدار از منابع تالاب برقرار شود. ساختار اقتصادی نیز باید در تدوین برنامه مدیریت مدنظر قرار گیرد؛ به‌عنوان مثال می‌توان به نوسانات بازار که ممکن است به کارکرد اکوسیستم آسیب برساند یا حمایت از فعالیت‌هایی که در جهت بهره‌برداری پایدار و حفاظت از تنوع زیستی صورت می‌گیرند، اشاره کرد. مدیریت باید بر تجربیات و شواهد موجود متکی باشد و از دانش‌های بومی بهره‌برداری کند. یکی از عناصر اصلی مدیریت تالاب، آگاهی مردم درباره ارزش‌های تالاب و تهدیدات پیش روی آن است. بنابراین ارتقای آگاهی عموم مردم از اولویت‌های برتر مدیریتی است. همچنین نهادها و افرادی که مسئولیت مدیریتی دارند باید ظرفیت‌های خود را برای انجام کار ارتقا دهند.

براساس این رویکرد، در طرح حفاظت از تالاب‌های ایران برای دریاچه ارومیه، تالاب پریشان و شادگان برنامه جامع مدیریتی تدوین شده است. دریاچه ارومیه به مساحت پنج هزار کیلومتر مربع دریاچه‌ای وسیع و با شوری زیاد است که در شمال غربی ایران و بین استانهای آذربایجان غربی و شرقی واقع شده است. این دریاچه در پایین‌ترین نقطه حوضه آبریز بسته‌ای با مساحت تقریبی ۵۲ هزار کیلومتر مربع که قسمت‌هایی از آن در استان کردستان واقع شده است، قرار دارد. دریاچه ارومیه پارک ملی و یکی از بزرگ‌ترین سایت‌های

موجود در ایران است که به‌عنوان ذخیره‌گاه زیست‌کره یونسکو نیز معرفی شده است. تعداد زیادی تالاب اقماری آب شیرین و لب‌شور در اطراف این دریاچه واقع شده است که بسیاری از آنها از لحاظ تنوع زیستی از اهمیتی جهانی برخوردارند.

دریاچه ارومیه و تالاب‌های اقماری آن به‌عنوان یکی از سایت‌های نمونه طرح حفاظت از تالاب‌های ایران با مشارکت برنامه عمران سازمان ملل انتخاب شده‌اند. هدف این طرح، کاهش تهدیدات عمده پیش روی این منطقه تالابی حفاظت‌شده از طریق استقرار مدیریت اکوسیستمی، با استفاده از برنامه جامع مدیریتی است. دریاچه ارومیه طی دهه گذشته به علت کاهش شدید سطح آب و افزایش شوری، با وضعیتی بحرانی مواجه بوده است. بسیاری از تالاب‌های اقماری اطراف دریاچه نیز بر اثر اجرای طرح‌های زیربنایی، تغییر کاربری زمین، آلودگی و کاهش آب‌های ورودی آسیب دیده‌اند. این مشکلات، تنوع زیستی این مجموعه تالابی را که از اهمیتی بین‌المللی برخوردار است و برای جوامع محلی فوائد متعددی دیگری نیز دارد، تهدید می‌کنند.



## جدول (۲): خلاصه مشخصات دریاچه ارومیه

فعالیت	شرح
موقعیت	۳۶,۴۵-۳۸,۲۰ عرض شمالی ۴۴,۵۰-۴۶,۱۰ طول شرقی
مساحت تالاب	۵۰۰۰ کیلومتر مربع
مساحت حوضه آبریز	۵۱,۸۷۶ کیلومتر مربع
ارتفاع	۱۲۷۶ متر بالاتر از سطح دریا
موقعیت مدیریتی	مدیریت دریاچه و تالاب‌های اقماری واقع در استان آذربایجان غربی بر عهده اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان آذربایجان غربی است. تالاب‌های اقماری موجود در آذربایجان شرقی تحت مدیریت اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان آذربایجان شرقی قرار دارد.
موقعیت حفاظتی	دریاچه پارک ملی است و از سال ۱۳۴۶ منطقه حفاظت شده اعلام شده است.
موقعیت بین‌المللی	سایت رامسر، ذخیره‌گاه زیست‌کره یونسکو
کاربری اراضی	تالاب/پهنه آبی، چراگاه، زمین کشاورزی
منابع اصلی آب	جریان‌های سطحی ناشی از حوضه آبریز، آبهای زیرزمینی
نوع تالاب رامسر	دریاچه لاکوسترین و اغلب تالاب‌های اقماری پالوسترین
مهم‌ترین ارزش‌های اکولوژیک	دریاچه: غلظت بالای نمک موجود در آب دریاچه باعث به وجود آمدن چرخه‌های غذایی متنوعی از جمله جلبک‌های سبز و سبز-آبی، انبوه آرتمیا و انبوه جمعیت فلامینگو و پلیکان سفید، مرغابی و پرندگان کنارآبچر شده است. جزایر موجود در دریاچه زیستگاه زادآوری فلامینگوها، پلیکانهای سفید و پستانداران در معرض خطر انقراض مانند گوزن زرد و قوچ ارمنی هستند.
تولیدات تالاب	برداشت نمک، برداشت آرتمیا، علوفه برای چرای دام، صید ماهی (تنها در برخی از تالاب‌های اقماری)، شکار پرندگان آبی، آب، نی، علوفه، گیاهان دارویی
کارکردهای تالاب	دریاچه: حمایت از تنوع زیستی، منظره و چشم‌انداز، تعدیل آب‌وهوا، جذب رسوبات و آلودگی‌ها تالاب‌های اقماری: حمایت از تنوع زیستی، منظره و چشم‌انداز، تغذیه آبهای زیرزمینی و کنترل جریانهای زیرزمینی شور، تعدیل آب‌وهوا، جذب آلودگی‌ها
خدمات	اکوتوریسم، تفریح، آموزش، تحقیقات علمی، لجن‌درمانی و ارزش‌های فرهنگی
تغییرات عمده اکولوژیک	سطح آب دریاچه ارومیه به‌طرز چشمگیری کاهش پیدا کرده و پهنه‌های وسیع شوره‌زار ایجاد شده است که در معرض فرسایش‌اند. افزایش غلظت نمک موجود در آب دریاچه باعث کاهش شدید تراکم آرتمیا شده و در نتیجه ظرفیت دریاچه برای پذیرش پرندگان آبی به‌شدت کاهش یافته است. یکی از تالاب‌های مهم اقماری (شورگل) به مخزن ذخیره آب دائمی تبدیل شده و تالاب یادگارلو بر اثر احداث زهکش خشک شده است. پدیده یوتریفیکاسیون و کمبود جریان‌های ورودی تقریباً تمامی تالاب‌های اقماری را تحت تأثیر قرار داده است. یک تالاب مصنوعی (سولدوز) نیز به‌تازگی به وجود آمده است که کارکرد خوبی دارد.
	منابع: سازمان محیط‌زیست، پروژه مدیریت زیست‌محیطی دریاچه ارومیه، مهندسین مشاور یکم، ۲۰۰۲. مدیریت جامع منابع آب دریاچه ارومیه، گزارش در مورد چند تالاب اقماری نمونه، مهندسین مشاور بینام، ۲۰۰۵

حوضه آبخیز دریاچه پریشان در حدود ۲۷۵ کیلومتر مربع مساحت دارد و از شمال و جنوب به ترتیب به تاقدیس‌های دشتک و سربالش محدود شده است. این حوضه آبخیز از شرق با سرزمین تپه ماهوری در مرز حوضه آبریز دالکی و در غرب نیز با تپه ماهورهای کم‌ارتفاع و اراضی کم و بیش مسطح متصل به دشت کازرون (حوضه آبریز رودخانه شاپور) محصور شده است. تالاب خود در خط‌القعر دره بین دو تاقدیس شمالی و جنوبی شکل گرفته است. به نظر می‌رسد حوضه آبریز دریاچه پریشان در بین دو حوضه آبریز رودخانه‌های شاپور و دالکی، حوضه آبریز بسته و ایزوله‌ای بدون هیچ نوع ارتباط مشهودی با دو حوضه رودخانه‌های نامبرده باشد. با در نظر گرفتن میزان بارش سالانه در حوضه کوچک دریاچه، منشأ آبهای سطحی محدود به طغیان‌های گاه‌به‌گاه بعد از بارندگی‌های شدید است که از طریق مسیرهای آبی مختلف به دریاچه می‌رسد.

با استناد به اطلاعات موجود، میانگین ضریب جریان سطحی آب در حدود ۱۲ درصد تخمین زده می‌شود که بسته به میزان بارندگی، بین ۸ تا ۱۸ درصد متغیر است. با فرض اینکه میانگین بارش سالانه در منطقه ۴۵۰ میلی‌متر باشد، میزان تأمین آب دریاچه از رواناب‌های سطحی به‌طور میانگین در حدود ۳۴,۵ میلیون متر مکعب در سال تخمین زده می‌شود. در سالهای مختلف و بر حسب میزان بارندگی، مقدار جریان ورودی به دریاچه بین ۲۵ تا ۵۰ میلیون متر مکعب در سال تغییر می‌کند.

منشأ دیگر تأمین آب دریاچه پریشان، آبهای زیرزمینی است. بیش از ۱۰ چشمه که بیشتر آنها کارستی هستند، بعد از اینکه نیازهای آبیاری اراضی مزروعی سر راه خود را تأمین می‌کنند، به دریاچه تخلیه می‌شوند. همچنین چندین چشمه از دیواره‌های آهکی و آبرفتی در زیر سطح آب مستقیماً به دریاچه تخلیه می‌شوند. تعداد زیادی چاه (بیش از ۹۰۰ حلقه) به منظور استخراج آب از سفره‌ای آبرفتی اطراف دریاچه، برای آبیاری مزارع احداث شده است. چنین ترکیبی از منابع آبی زیرزمینی و چگونگی ارتباط و تعامل آن با پهنه آبی دریاچه، منجر به پیچیده و دشوار شدن تفسیر وضعیت هیدرولوژیکی دریاچه شده است.

۱۰ چشمه در اطراف دریاچه وجود دارد که بیشترشان در قسمت شرقی دریاچه واقع شده‌اند. تعدادی از این چشمه‌ها نیز در قسمت‌های شمالی و شمال غربی می‌جوشند. حجم کلی جریان چشمه‌ها در سال ۸۵-۱۳۸۴ بیش از ۲۸ میلیون متر مکعب بوده است که این مقدار، کمتر از نصف ۵۹ میلیون متر مکعب گزارش شده در سال ۷۹-۱۳۷۸ است. در سال ۱۳۸۸ به علت خشکسالی، بیشتر چشمه‌ها خشک بودند و تخلیه از آنها به حدود دو میلیون متر مکعب کاهش یافته بود. در زمان حاضر بیشتر از ۹۰۰ حلقه چاه در اطراف دریاچه وجود دارد. تراکم این چاه‌ها در قسمت‌های شمالی، غرب و جنوب غربی دریاچه بیشتر است. چاه‌های واقع شده در شمال، شرق و غرب دریاچه، جریانهای زیرزمینی را که به سمت دریاچه جاری‌اند قبل از رسیدن به دریاچه، قطع و برداشت می‌کنند. از این رو کاملاً مشخص است که چاه‌ها و مصارف آبیاری مزارع واقع در شمال و شرق دریاچه با منابع آب دریاچه رقابت می‌کنند. افزایش تعداد چاه‌ها و به تبع آن افزایش میزان استخراج آبهای زیرزمینی به‌ویژه در قسمت‌های شمالی و شرقی دریاچه، به احتمال زیاد می‌تواند بر جریان چشمه‌های واقع در این بخش از دریاچه نیز اثر بگذارد.

کشاورزی از زمانهای گذشته تاکنون فعالیت اصلی جوامع روستایی این منطقه بوده است. قبل از ورود موتور پمپ به منطقه، منبع اصلی تأمین آب برای آبیاری زمینهای کشاورزی، انحراف جریان چشمه‌ها بود. در آن زمان تنها روستاهای واقع در شرق دریاچه و غرب که به جریان چشمه‌ها دسترسی داشتند، به امور کشاورزی فاریاب می‌پرداختند. روستاهای واقع در سایر مناطق اطراف دریاچه به کشاورزی، دامداری و صید ماهی اشتغال داشتند. اولین چاه‌های موتوری در منطقه پریشان در اواخر دهه ۱۳۳۰ احداث شدند و در دهه‌های بعد با رشدی نسبتاً آهسته به تعداد این چاه‌ها افزوده شد. جدول (۳) سیر توسعه و احداث چاه‌ها و استخراج آب زیرزمینی را طی این دهه‌ها نشان می‌دهد.

جدول (۳): سیر توسعه کشاورزی در اطراف دریاچه پریشان

۱۳۸۷-۸۹	۱۳۸۳	۱۳۷۳	۱۳۶۵		
۹۴۹	۸۳۴	۶۴۰	۴۰۰	تعداد چاه‌ها	
۴	۲۸	۴۵		چشمه‌ها	میزان آب (میلیون متر مکعب)
۲۸	۳۳	۲۱	۱۶	چاه‌ها	
۶۶۵۰		۵۸۰۰		اراضی مزروعی (هکتار)	

افزایش میزان استخراج آب زیرزمینی و همچنین افزایش استفاده از زمینهای منطقه برای کشاورزی آبی، از مهم‌ترین فعالیتهای انجام شده در اطراف دریاچه بوده که در عین حال بیشترین تأثیرات سوء را بر وضعیت دریاچه داشته است. احتمالاً از میان فعالیتهای صورت گرفته در منطقه، افزایش تعداد چاه‌ها به منظور استخراج آب زیرزمینی، بیشترین تأثیر را بر وضعیت دریاچه داشته است. بیشتر این چاه‌ها کم عمق هستند و بخش چشمگیری از آنها در دامنه‌های شمالی واقع شده‌اند. این چاه‌ها با موقعیتی که دارند آبهای زیرزمینی را استخراج می‌کنند که در حالت طبیعی به دریاچه وارد می‌شوند. به عبارتی دیگر، می‌توان استخراج آبهای زیرزمینی در دامنه‌های شمالی را به برداشت مستقیم آب از دریاچه تعبیر کرد.

جدول (۴): خلاصه خصوصیات تالاب شادگان

توضیحات	خصوصیات
تالاب شادگان	نام
$30^{\circ} 00' N$ و $48^{\circ} 40' E$ - $29^{\circ} 49' E$	موقعیت مکانی
۵۳۷۷ کیلومتر مربع	مساحت تالاب
۲۴۳۱۰ کیلومتر مربع	مساحت حوضه
۵-۰ متر بالای سطح دریا	ارتفاع
تالاب توسط اداره کل حفاظت محیط‌زیست استان خوزستان اداره می‌شود. بخش‌های مختلف آن در حوزه ادارات محیط‌زیست شادگان، آبادان و ماهشهر قرار دارند. اداره محیط‌زیست شادگان مسئول حفاظت از کلیه بخش پناهگاهی تالاب است.	وضعیت مدیریت
بخشی از تالاب پناهگاه حیات وحش است که از سال ۱۳۵۴ (۱۹۷۵) تحت حفاظت قرار گرفته است.	وضعیت حفاظت
سایت رامسر	وضعیت ثبت در نهادهای بین‌المللی
تحت مالکیت دولت	تصدی اراضی
تالاب‌های آب شیرین، نزارهای پهناور، مراتع، مناطق جزر و مدی لب شور	کاربری اراضی
جریانهای رودخانه جراحی	منابع اصلی آب
پالوسترین، مصبی، دریایی	دسته‌بندی تالاب رامسر
زیستگاه‌های متنوع، نزارهای پهناور، تنوع غنی گیاهی و جانوری، طبیعی بودن، مقیاس بزرگ تالاب ۱۱۱ گونه گیاهی در ۱۷ جامعه ۳ گونه گیاهی در معرض خطر ۱۷۴ گونه پرنده مهاجر حد اکثر شمار پرندهگان حاضر در تالاب ۶۸۴۰۰۰ (سال ۱۳۵۴) ۱۸ گونه پرنده آبی با جمعیت بیش از یک درصد از معیارهای کنوانسیون رامسر ۳۲ گونه پرنده تخم‌گذار ۱۳ گونه پرنده در معرض خطر جهانی ۳۶ گونه ماهی تالابی و ۴۵ گونه ماهی دریایی ۴ گونه میگو در خورها و در خط ساحلی ۴۰ گونه پستاندار	ارزشهای اصلی اکولوژیکی
چوب نی، علوفه، ماهی، شکار پرنده، میگو	تولیدات تالاب
حمایت از حیات وحش، چشم انداز، تعدیل اقلیم، جذب آلاینده‌ها و مواد معلق در آب، پایش مواد غذایی	کارکردهای تالاب
توریسم/اکوتوریسم، تفرج، آموزش، تحقیقات، حفظ میراث فرهنگی	خدمات تالاب
ورود جریان آب به داخل تالاب به‌طور عمده کاهش یافته است. جریانهای زهکشی شور بر تالاب تأثیر گذاشته‌اند. رهاسازی گونه‌های غیربومی بر ترکیب و تنوع زیستی آبریان تالاب اثر گذارده است.	تغییرات اکولوژیکی اصلی
منبع: پروژه مدیریت زیست‌محیطی تالاب شادگان، مهندسان مشاور پندام، ۱۳۸۱	



## دستاوردهای کلیدی طرح حفاظت از تالاب‌های ایران

تدوین و تصویب برنامه‌های مدیریت جامع تالاب‌های پریشان، ارومیه و شادگان در چارچوب کلان طرح مطابق برنامه زمانبندی شده، برنامه‌های مدیریت جامع حوضه آبخیز دریاچه ارومیه، تالاب پریشان و تالاب شادگان طی یک فرایند مشارکتی و پس از انجام رایزنیهای لازم و چند دوره نظرخواهی در سطوح محلی، استانی، حوضهای و ملی تدوین شده و در بالاترین سطح ممکن به صورت فرابخشی به تصویب رسیده است.

- برنامه مدیریت جامع حوضه آبخیز دریاچه ارومیه با همکاری ذی‌نفعان در حوضه آبخیز (آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و کردستان) و در جهت تحقق بند الف ماده ۶۷ قانون برنامه چهارم توسعه کشور تدوین شد. اجرای این برنامه در مهر ماه سال ۱۳۸۷ در قالب یک موافقت نامه بین ریاست سازمان حفاظت محیط‌زیست و وزرای نیرو و جهاد کشاورزی و استانداران آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و کردستان تایید شد و پس از آن نیز در فروردین ماه سال ۱۳۸۹ به تصویب هیئت وزیران رسید.
- برنامه مدیریت تالاب پریشان نیز پس از طی فرایند ذکر شده در سفر استانی هیات دولت در تاریخ اردیبهشت ماه ۱۳۸۸ به تصویب رسید و برای اجرا به استانداری فارس ابلاغ شد. در ادامه شورای برنامه ریزی استانداری فارس نیز نسبت به ابلاغ برنامه و فراهم آوردن زمینه تشکیل ساختارهای مدیریتی اقدام کرد.
- برنامه مدیریت تالاب شادگان پس از تهیه، در دی ماه ۱۳۸۹ در شورای برنامه‌ریزی استانداری خوزستان تصویب و برای اجرا به کلیه دستگاه‌های دولتی در سطح استان ابلاغ شده است.

### ایجاد ساختارهای بین بخشی برای اجرای برنامه‌های مدیریت

به منظور اجرایی شدن برنامه‌های مدیریت جامع، پس از ظرفیت‌سازی مناسب، ساختارهای مدیریتی فرابخشی در سطوح محلی، استانی و ملی با توجه به گستردگی هر یک از تالاب‌ها شکل گرفته است. برای حمایت فنی از این ساختارهای مدیریتی کارگروه‌های تخصصی با عنوانهای مدیریت پایدار منابع آب و کشاورزی، تنوع زیستی و مشارکت مردمی و آگاهی رسانی در هر یک از سایت‌ها شکل گرفته است.

مهم‌ترین اقدامات انجام شده در این بخش به این شرح است:

- تشکیل ستاد اجرایی مدیریت دریاچه ارومیه در سطح ملی با ریاست معاون اول رئیس جمهور، دبیری رئیس سازمان حفاظت محیط‌زیست و عضویت معاون برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی، وزرای نیرو، جهاد کشاورزی، کشور و مسکن و شهرسازی و استانداران سه استان آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و کردستان با اختیارات هیئت وزیران به منظور اجرایی کردن برنامه مدیریت جامع حوضه آبخیز دریاچه ارومیه و برگزاری بیش از ۱۰ جلسه تخصصی بعد از ابلاغ مصوبه هیئت وزیران؛
- تشکیل شورای منطقه‌ای مدیریت حوضه آبخیز دریاچه ارومیه متشکل از استانداران و مدیران ارشد استانی سازمانهای مرتبط با اجرای برنامه مدیریت جامع از سه استان واقع در حوضه؛
- کمیته محلی مدیریت دریاچه پریشان با ریاست فرماندار کازرون، بصورت یک ساختار فرابخشی و با حضور کلیه ارگانهای محلی ذی‌ربط و نمایندگان جامعه محلی و سازمانهای غیر دولتی است. در سطح استانی نیز کارگروه آب و کشاورزی شورای برنامه‌ریزی استان به عنوان کمیته هماهنگی

استانی اجرای برنامه مدیریت را بر عهده گرفته است و امور کارشناسی مربوطه نیز در قالب کمیته فنی تشکیل شده در استان پیگیری می‌شود.

- کمیته استانی مدیریت تالاب شادگان تشکیل و ضمن صدور ابلاغ برای اعضا از سوی استاندار خوزستان اولین جلسه آن نیز تشکیل شده است. همچنین پیرو ابلاغ صادره از سوی استاندار خوزستان برای فرماندار شهرستان شادگان، کمیته محلی مدیریت تالاب شادگان نیز تشکیل و اولین جلسه آن برگزار شده است.

### اجرای برنامه‌های جامع مدیریتی تالاب‌های نمونه

همراه با شکل‌گیری ساختارهای مدیریتی، اجرای برنامه‌های مدیریتی نیز در دستور کار قرار گرفته است که شرایط اجرایی شدن آنها تا پایان نیمه اول سال ۱۳۹۰ به شرح زیر است:

ارزیابی اجرای برنامه مدیریت دریاچه ارومیه %۴۳/۰

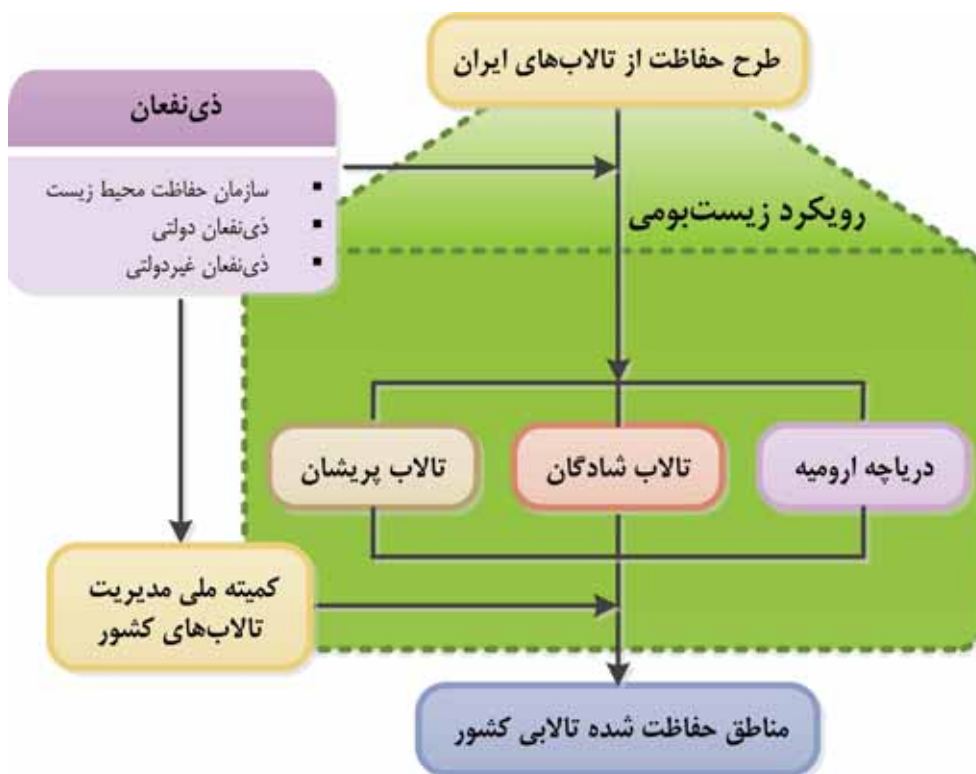


ارزیابی اجرای برنامه مدیریت تالاب پریشان %۳۵/۳



اهم برخی از فعالیتهای انجام شده در جهت اجرای برنامه‌های مدیریت به شرح ذیل است:

- تعیین و تصویب عدد ۳/۱ میلیارد متر مکعب حقبه زیست محیطی سالانه دریاچه ارومیه و تراز آبی ۱۲۷۴/۱ به عنوان حداقل تراز اکولوژیک این دریاچه و همچنین برنامه ریزی برای انجام مطالعه نیاز آبی تالاب شادگان به همراه تدوین گزارش سنتز آن؛
- محاسبه، تصویب و ابلاغ سهم آب استانهای واقع در حوضه در بهره‌برداری از منابع آب حوضه و تامین حقبه زیست محیطی دریاچه ارومیه و ممنوعیت هرگونه تخصیص جدید آب برای طرحهای توسعه جدید آب‌بر در استانهای آذربایجان غربی و آذربایجان شرقی؛
- بررسی، تصویب و ابلاغ ۲۴ طرح اولویت‌دار برای اجرای برنامه مدیریت جامع و تامین حقبه زیست محیطی دریاچه ارومیه به دستگاه‌های اجرایی مرتبط و برنامه‌ریزی و هماهنگی با این دستگاه‌ها برای تامین بودجه؛
- تدوین برنامه مدیریت ریسک خشکسالی حوضه آبخیز دریاچه ارومیه با هدف تامین حقبه زیست محیطی دریاچه در شرایط خشکسالی؛
- تقویت دبیرخانه کمیته‌های مدیریت تالاب‌ها در استانهای مرتبط؛
- تدوین برنامه مدیریت برای تالاب‌های اقماری دریاچه ارومیه از قبیل تالاب‌های قوریگل، قره‌قشلاق و کانیرازان؛
- راه‌اندازی مزارع نمونه در حاشیه تالاب پریشان و تالاب‌های اقماری دریاچه ارومیه به منظور معرفی الگوی توسعه کشاورزی پایدار؛
- برنامه‌ریزی و آغاز فرایند ایجاد اولین روستای سازگار با محیط زیست در مجاورت تالاب قوریگل در استان آذربایجان شرقی؛
- نصب علامتهای مرزبندی دریاچه ارومیه (۸۰ درصد) و تالاب پریشان (۵۰ درصد)، برنامه‌ریزی مطالعات تعیین حریم تالاب شادگان و نصب شنورهای راهنما در حریم زیستگاه‌های با حساسیت بالای تالاب پریشان؛
- پایش وضعیت و احیای گونه‌های در معرض خطر تالاب پریشان (گونه لویی، شنگ و ماهیان بومی) با مشارکت جوامع محلی؛
- تهیه گزارشهای تحلیلی و مطالعاتی در خصوص تهدیدات مرتبط با تالاب پریشان و تهیه برنامه اقدام به منظور کاهش اثرات آنها (برداشت آب از چاهها، منابع آلاینده)؛
- آغاز عملیات اجرایی احداث مرکز بازدید کنندگان تالاب‌های شادگان و پریشان و نصب بیلبردهای اطلاع رسانی در حاشیه تالاب پریشان و دریاچه ارومیه؛
- تهیه و اجرای برنامه و پروتکل‌های پایش، تدوین گزارشهای دوره‌ای از وضعیت تالاب‌های نمونه و تجهیز ادارات کل به ابزار پایش؛
- تدوین و اجرای راهبردهای استفاده خردمندانه از تالاب‌های نمونه (راهبرد توسعه طبیعت‌گردی در محدوده تالاب پریشان، آموزش راهنمایان محلی طبیعت‌گردی، راهبرد ماهیگیری در تالاب شادگان)؛



## انتقال تجربه‌های طرح و فراهم کردن بستر مناسب برای ایجاد سیستم مدیریتی تالاب‌های کشور

هم‌زمان با تدوین، تصویب و اجرایی کردن برنامه‌های مدیریت سایتهای نمونه، و نزدیک شدن به سالهای پایانی و خروج تدریجی طرح، موضوع انتقال تجربه‌ها و مسئولیت‌ها، فراهم کردن زیرساختهای قانونی لازم و ایجاد سیستم مدیریتی تالاب‌های کشور براساس رویکرد زیست‌بومی در دستور کار طرح قرار داشته است.

اهم اقدامات انجام شده در این زمینه به شرح ذیل است:



### طرح زاگرس در یک نگاه

سلسله جبال زاگرس یکی از مناطق زیستی نام‌آشنا در جهان و از جمله غنی‌ترین زیست‌بوم‌های ایران از نظر تنوع زیستی به‌شمار می‌آید. غنای تنوع زیستی این منطقه مدیون موقعیت جغرافیایی و شرایط اقلیمی ویژه‌ای است که برای زندگی گونه‌های منحصر به فرد و خدمات اکوسیستمی ارزشمند، در تنوعی از عرصه‌های جنگلی، مرتعی و آبخیزداری، بستر کم‌نظیری را فراهم آورده است.

تدوین طرح بین‌المللی حفاظت از تنوع زیستی در سیمای حفاظتی زاگرس مرکزی توسط سازمان حفاظت محیط‌زیست و با بر خورداری از کمک‌های فنی و مالی برخی از نهادهای بین‌المللی ذی‌ربط نظیر صندوق تسهیلات محیط‌زیست جهانی (GEF) و برنامه عمران ملل متحد (UNDP) بین سالهای ۲۰۰۱ و ۲۰۰۴ به انجام رسیده است. سند فاز اجرایی طرح توسط معاون وقت محیط طبیعی و تنوع زیستی سازمان حفاظت محیط‌زیست و نماینده مقیم وقت سازمان ملل متحد در تهران، در تاریخ ۲۸ ژوئن ۲۰۰۵ (هفتم تیر ماه ۱۳۸۴) امضا و عملیات فاز اجرایی از تاریخ ۲۲ اردیبهشت ۱۳۸۵ مطابق با ۱۲ مه ۲۰۰۶ آغاز شد.

اصلی‌ترین هدف طرح ایجاد سازوکارهای مورد نیاز برای تحقق مدیریت مشارکتی در حفظ سیمای طبیعی، تنوع زیستی و فرهنگی مناطق کوهستانی واقع در محدوده زاگرس مرکزی بود تا از این طریق، رویکرد جدیدی در امر حفاظت از تنوع زیستی در سراسر منطقه کوهستانی زاگرس اشاعه یابد. به بیان دیگر، دستیابی به حفاظت در کنار بهره‌برداری پایدار از منابع تنوع زیستی و مبتنی بر اصول و ارزشهای فرهنگی حاکم بر جوامع ساکن در محدوده زاگرس همراه با مشارکت ذی‌نفعانی از طیف‌های مختلف، به‌ویژه نهادهای و سازمانهای دولتی، جوامع محلی و غیره، مهم‌ترین دغدغه طرح بوده است. بدون تردید، چنین دغدغهای برطرف نخواهد شد مگر با در پیش گرفتن راهبردی که با اهتمامی درخور در پی توانمندسازی نهادهای درگیر مدیریت بخشهای اصلی اقتصادی یا کاربری منابع باشد. بخشهای کشاورزی، جنگل، مرتع، آب، گردشگری، انرژی و سایر بخشهای مرتبط با امور زیربنایی و فعالیت‌های توسعه‌ای را می‌توان بازیگران کلیدی برنامه‌های توانمندسازی طرح معرفی کرد. با چنین نگرشی، حفاظت از تنوع زیستی فعالیتی بخشی نیست و لازم است با اجرای سازوکارهای مناسبی، زمینه را برای مشارکت واقعی تمامی ذی‌نفعان و سایر بخشهای اداری در حفاظت فراهم سازد.

به‌طور خلاصه محورهای اساسی مورد تعقیب طرح را می‌توان به شرح زیر معرفی کرد:

(۱) ایجاد سامانه یکپارچه و فرابخشی مدیریت در بخش مرکزی کوهستان‌های زاگرس به پشتوانه ایجاد و توسعه سازوکارهای لازم برای انجام برنامه‌ریزی مشارکتی؛

(۲) ایجاد چهارچوب و نظام اداری-مالی لازم برای حفاظت از سیمای طبیعی در محدوده زاگرس مرکزی؛  
(۳) آزمون فعالیت‌های پایدار زیست‌محیطی توسعه روستایی در محدوده‌های پایلوت-جوامع محلی و تهیه دستورالعمل‌ها برای ترویج این فعالیت‌ها در سایر مناطق زاگرس؛

برای نیل به اهداف طرح، راهبردهای مختلفی از قبیل آموزش و تنویر افکار عمومی، مشارکت جوامع محلی، اشاعه الگوهای معیشت‌های جایگزین، هم‌سوسازی حفاظت از تنوع زیستی با سایر فعالیت‌های توسعه‌ای و افزایش اثربخشی شیوه‌های مدیریتی و حفاظتی طراحی و اجرا می‌شوند.

### محدوده‌های عملیاتی طرح

طرح حفاظت از تنوع زیستی زاگرس مرکزی در سطحی بالغ بر دو میلیون و ۰۰۵ هزار هکتار و در چهار استان اصفهان، چهارمحال و بختیاری، فارس و کهگیلویه و بویراحمد به‌عنوان استانهای هدف به اجرا در آمده است. در فاز اول اجرا، دو روستا از هر یک از چهار استان با داشتن شاخصهای خاص به‌عنوان روستاهای پایلوت انتخاب شدند:

(۱) استان اصفهان: روستاهای خفر و سیور؛

(۲) استان چهارمحال و بختیاری: روستاهای گل سفید و حیدرآباد؛

۳) استان کهگیلویه و بویر احمد: روستاهای ده‌برآفتاب و دشت‌رز؛  
 ۴) استان فارس: روستاهای جیدرزار و مارگون.

در فاز دوم که از سال ۱۳۹۰ پس از انجام ارزیابی بین‌المللی میان دوره‌ای آغاز شد، محدوده‌هایی برخوردار از تنوع اکوسیستمی (جنگل، مرتع، کوهستان، رودخانه، سکونتگاه‌های انسانی و...) به‌عنوان محدوده‌های پایلوت جدید در نظر گرفته شد.

#### ۱- محدوده مدیریت تنوع زیستی دنا-ونک

محدوده مدیریت تنوع زیستی دنا-ونک با مساحت تقریبی ۱۰۳ هزار هکتار در استان اصفهان در فاصله ۵۱ درجه و ۱۵ دقیقه و ۲۶ ثانیه و ۵۱ درجه و ۳۷ دقیقه و ۰۷ ثانیه طول شرقی و بین ۵۴ درجه و ۳۰ دقیقه و ۱۷ ثانیه و ۳۰ درجه و ۵۲ دقیقه و ۴۱ ثانیه عرض شمالی قرار گرفته است. این محدوده از نظر تقسیمات سیاسی در استان اصفهان، در شهرستان سمیرم و در مجاورت استانهای کهگیلویه و بویراحمد و چهارمحال و بختیاری قرار گرفته و دربرگیرنده قسمت‌هایی از بخشهای پادنا و مرکزی سمیرم و دهستانهای پادنا، علیا، پادنا سفلا، پادنا وسطی، ونک و حنا است. از لحاظ توپوگرافی محدوده مدیریت تنوع زیستی دنا-ونک در دامنه ارتفاعی یک هزار و ۶۸۵ تا چهار هزار و ۳۸۴ متر از سطح دریا قرار گرفته و دارای میانگین ارتفاع دو هزار و ۶۴۳ متر از سطح دریا است.

در محدوده مدیریت تنوع زیستی دنا-ونک فون متنوع و ارزشمندی از انواع پستانداران، پرندگان، خزندگان، دوزیستان و آبیان وجود دارد. تاکنون ۲۳ گونه پستاندار، ۸۵ گونه پرنده، ۱۳ گونه خزنده و دوزیست و ۹ گونه ماهی در این محدوده شناسایی شده است. خرس قهوه‌ای و سنجاب ایرانی از گونه‌های شاخص پستانداران این محدوده به شمار می‌آید. انواع کشیم، حواصیل، اردک، سارگپه و عقاب طلایی، کبک و تیهو از جمله پرندگان شناسایی شده در این محدوده هستند. از خزندگان و دوزیستان موجود در محدوده می‌توان به آگاماها، لاسرتاها و انواع مار، لاک‌پشت، وزغ و قورباغه اشاره کرد. گونه‌های گربه ماهی آرتشی، گل چراغ، زرده پر سیاه ماهی، سنگ ماهی، نازک، سارده سیاه ماهی، بلیزم، برزم سس ماهی و شاه‌کولی از مهم‌ترین ماهیان این محدوده هستند.

محدوده مدیریت تنوع زیستی دنا-ونک برخوردار از ۲۱ سکونتگاه روستایی و بیش از ۱۲۰ سامانه عرفی برای عشایر قشقایی از طوایف عمله، دره شوری و فارسیمدان است.

#### ۲- محدوده مدیریت تنوع زیستی بلداجی-ناغان

محدوده مدیریت تنوع زیستی بلداجی-ناغان در استان چهارمحال و بختیاری با مساحتی در حدود ۱۲۷ هزار و ۳۰۶ هکتار در فاصله ۵۱ درجه و ۰۸ دقیقه و ۳۸ ثانیه و ۵۰ درجه و ۳۲ دقیقه و ۴۴ ثانیه طول شرقی و بین ۲۲ درجه و ۵۸ دقیقه و ۴۷ ثانیه و ۳۱ درجه و ۳۶ دقیقه و ۶۴ ثانیه عرض شمالی قرار گرفته است. این محدوده از نظر تقسیمات سیاسی در استان چهارمحال بختیاری و در شهرستانهای بروجن و کیار واقع شده و شامل قسمتی از بخش بلداجی در شهرستان بروجن و قسمتی از بخش ناغان در شهرستان کیار است. شهرستانهای لردگان در جنوب و اردل در غرب این محدوده قرار گرفته‌اند. از لحاظ ناهمواری‌ها، این محدوده در دامنه ارتفاعی یک هزار و ۶۴ تا سه هزار و ۸۳۰ متر از سطح دریا قرار گرفته و میانگین ارتفاع محدوده، دو هزار و ۴۴۵ متر از سطح دریاست.

تاکنون ۲۸ گونه پستاندار، ۱۴۷ گونه پرنده، ۱۴ گونه خزنده و دوزیست و شش گونه ماهی در این محدوده شناسایی شده‌اند. از انواع پستانداران این محدوده می‌توان به پلنگ، گربه وحشی و جنگلی، خرس قهوه‌ای، سنجاب ایرانی، کل، بز و... اشاره کرد. انواع کشیم، حواصیل، اردک، باکلان، اگرت، بوتیمار، درنا و چنگر، عقاب طلایی، عقاب ماهیگیر، دارکوب، کبک و تیهو از مهم‌ترین پرندگان این محدوده به شمار می‌آیند.

گونه‌های متفاوت لاسرتا، آگاما و مارهای قیطانی، پلنگی، کرمی شکل اوراسیا و چلیپر از مهم‌ترین خزندگان این محدوده هستند. انواع ماهیهای شناخته شده شامل گونه‌هایی چون گربه ماهی آرتشی، قزل‌آلای رنگین‌کمان، گل چراغ، سارده سیاه‌ماهی، زرده پر سیاه‌ماهی و ابوحنجاست. این محدوده برخوردار از ۱۵ سکونتگاه روستایی و ۲۱ سامانه عرفی است که در برگیرنده طوایف اورک، دره شوری، مشایخ، عرب و عرب صناعی است.

### ۳- محدوده مدیریت تنوع زیستی کر-کامفیروز

محدوده مدیریت تنوع زیستی کر-کامفیروز با ۸۳ هزار و ۴۳۵ هکتار مساحت در استان فارس در فاصله ۵۱ درجه ۵۸ دقیقه و ۷،۸۹۶۰ ثانیه و ۵۲ درجه و ۲۵ دقیقه و ۳۲،۸۰ ثانیه طول شرقی و بین ۳۰ درجه و ۹ دقیقه و ۱۴،۲۲۰۰ ثانیه و ۳۰ درجه و ۳۷ دقیقه و ۱۱،۳۱۶۰ ثانیه عرض شمالی قرار گرفته است. از نظر تقسیمات سیاسی، محدوده مدیریت تنوع زیستی کر-کامفیروز در استان فارس و در شهرستان مرودشت قرار گرفته است و دو بخش کر و کامفیروز را در برمی‌گیرد. شهرستان‌های اقلید و سپیدان در مجاورت این محدوده واقع شده‌اند. این محدوده شامل دهستان‌های کامفیروز جنوبی و خرم‌مکان و کامفیروز شمالی و گرمه است.

از لحاظ توپوگرافی این محدوده در دامنه ارتفاعی یک هزار و ۵۹۶ تا سه هزار و ۱۱۳ متر از سطح دریا قرار گرفته و میانگین ارتفاع محدوده دو هزار متر از سطح دریاست. از نظر اقلیمی، محدوده طبق نقشه بیوکلیماتیک آمبرژه جزء اقلیم نیمه‌خشک سرد با اختلاف شدید درجه حرارت است. خاک‌های این محدوده در برگیرنده اراضی صخره‌ای، لیتوسل‌ها، خاک‌های کم‌عمق و کوهستانی، خاک‌های قهوه‌ای آهکی و لیتوسل‌های قهوه‌ای و خاک‌های قهوه‌ای آبرفتی و گلودیال است.

تاکنون ۱۴ گونه پستاندار، ۸۳ گونه پرنده، ۱۴ گونه خزنده و دوزیست و هفت گونه ماهی در این محدوده شناسایی شده‌اند. از انواع پستانداران محدوده می‌توان به پلنگ، شغال، خرس قهوه‌ای کل و بز، کفتار، گرگ و... اشاره کرد. انواع کشیم، حوایل، سلیم، کاکایی، چنگر، عقاب خالدار بزرگ، عقاب طلایی، عقاب صحرائی، هدهد، قمری خانگی، دم‌جنبانک، سبز قبا و... از مهم‌ترین پرنده‌ها در این محدوده به شمار می‌آیند. گونه‌های متفاوت آگاما، جکو، مار چلیپر، قورباغه درختی و مردابی سبز از اصلی‌ترین خزندگان و دوزیستان این محدوده‌اند. انواع ماهیان شناخته شده در این محدوده شامل گونه‌های سگ‌ماهی جویباری، ماهی سرمخروطی فارسی، ماهی گورخری، زردپر سیاه‌ماهی، سارده سیاه‌ماهی، سگ‌ماهی جویباری خاردار و بیاهاست.

همچنین این محدوده برخوردار از ۲۰ سکونتگاه روستایی است.

### ۴- محدوده مدیریت تنوع زیستی دنای غربی

پوشش گیاهی در این محدوده دارای گونه‌های متعددی از گیاهان علفی همچون جاشیر، بیلهر، انواع گون، کنگر، شیرین‌بیان، آنغوزه، پنیرک، شیرخشت، یونجه زرد، کاسنی، ریواس، خاکشیر، آویشن، مریم‌نخودی، خارشتر، موسیر، گلرنگ و غیره است. گونه‌های درختی و درختچه‌ای نیز شامل ارژن، شن (پلاخور)، بادام کوهی، کیکم، خوشک (دافنه)، تنگس، ارس (وول)، انجیر وحشی، زبان گنجشک (بنیو)، زالزالک (سیسه)، گلابی وحشی (انجک)، گیلاس وحشی (تک)، بلوط، بنه (پسته وحشی)، خنجوک، سنجد، زرشک و... است.

مهم‌ترین پستانداران محدوده شامل کل و بز، گرگ، کفتار، خرس قهوه‌ای، روباه معمولی، خوک وحشی، سیاهگوش، تشی، شغال و مهم‌ترین پرنده‌ها نیز شامل کبک معمولی، تیهو، قمری، جغد، سبز قبا، زنبورخوار، هدهد، کلاغ نوک قرمز، پرنده‌ها شکاری و گاهی پرنده‌ها مهاجر است. همچنین گونه‌های متفاوت آگاما،



گکو، لاسرتا، سوسمار، اسکینگ، لاک‌پشت مهمیزدار، مار چلیپر (آبی)، افعی پلنگی، گرزه مار، مار جعفری، مار کرمی شکل اورآسیا، کور مار تاتاری از مهم‌ترین خزندگان این محدوده به‌شمار می‌آیند. اصلی‌ترین گونه‌های ماهی شناخته شده شامل بلیم، زرده پر (شوم یا سیاه ماهی)، سارده (سیاه ماهی)، شاه کولی، نازک، گل چراغ، گربه ماهی (آرتشی)، قزل‌آلای رنگین‌کمان است.

این محدوده برخوردار از سکونتگاه‌های روستایی متعددی است و در آنها سامانه‌های عرفی مختلفی نظیر طوایف بویراحمد سفلی، دشمن زیاری، طیبی، باشت بابوئی، بویراحمد علیای سردسیر، بویراحمد علیای دنای شرقی و طایفه مستقل کشکولی به چشم می‌خورند.

مهم‌ترین عوامل تهدیدکننده در محدوده‌های پایلوت

مهم‌ترین معضلات و عامل‌های تهدیدکننده تنوع زیستی مرتبط با محدوده‌های زاگرس مرکزی را می‌توان به طور خلاصه و در قالب موضوعات زیر معرفی کرد:

۱) کشاورزی ناپایدار: مصرف بی‌ضابطه سم و کودهای شیمیایی و علف‌کش‌ها (عامل اصلی کاهش کمیت و کیفیت منابع آبهای سطحی و زیرزمینی)، اجرای شخم در جهت شیب، اجرای نکردن الگوی کشت متناسب با امکانات و محدودیتهای موجود، سیر رو به رشد تک‌محصولی در بخش باغداری؛

۲) دامداری و بهره‌برداری ناپایدار از مراتع: تخریب مراتع به دلیل چرای بی‌ضابطه و نامتعادل ناشی از فزونی تعداد دام بر ظرفیت تحمل مراتع، برداشت ناپایدار از گیاهان مرتعی به‌عنوان گیاهان دارویی و خوراکی؛

۳) بهره‌برداری ناپایدار از منابع آبی: برداشت غیرقانونی آب از رودخانه، پایین بودن عملکرد استفاده از آب در بخشهای اصلی مصرف‌کننده آب، تجاوز به حریم بستر رودخانه؛

۴) توسعه ناپایدار: توسعه شهری و روستایی بدون رعایت ملاحظات زیست‌محیطی، توسعه خطوط انتقال گاز و انرژی، احداث سدهای متعدد بر روی رودخانه‌های منطقه؛

۵) ناکارآمدی در مدیریت صحیح عرصه‌های طبیعی: مشکلات مربوط به مدیریت تنوع زیستی در مناطق حفاظت شده، نبود مدیریت صحیح پسماندهای جامد و پراکندگی آنها در طبیعت، شکار و صید غیرقانونی؛

۶) جنگلداری ناپایدار: کشاورزی زیر اشکوب جنگل، برداشت ناپایدار از محصولات چوبی و غیرچوبی؛

۷) سایر موارد: توسعه ناپایدار گردشگری، توسعه ناپایدار مزارع آبی‌پروری، تغییر کاربری اراضی، فرسایش آبی عرصه، گسترش آتش‌سوزیها در منطقه، گسترش بیماریهای آبیان و امکان انتقال به انسان، ورود گونه‌های غیربومی و مهاجم.

### دستاوردهای مورد انتظار

بدون تردید دستیابی به اهداف مورد نظر طرح از جمله حفاظت از تنوع زیستی با تکیه بر توسعه اقتصادی-اجتماعی از طریق ارتقای معیشت جوامع محلی، همسوسازی تلاشهای دستگاه‌های مسئول و درنهایت همکاری و فعالیتهای جمعی در برنامه‌های دولتی و ارتقای ظرفیتهای فردی، سازمانی و سیستمی دست‌اندرکار مدیریت و بهره‌برداری از منابع پایه در محدوده، از طریق اشاعه الگوهای صحیح مشارکت و تعاون همه‌جانبه تمامی دست‌اندرکاران و ذی‌نفعان مختلف قابل دستیابی خواهد بود.

با این حال انتظار می‌رود در پایان دوره اجرای این طرح، بستر مناسبی برای نیل به دستاوردهای مورد انتظار طرح آماده و گام‌های مؤثری در این زمینه برداشته شود. دستاوردهای نهایی عبارت‌اند از:

۱) کاهش اثرات سیر تخریب

۲) بهبود وضعیت اقتصادی-اجتماعی مردم منطقه با رویکرد معیشت‌های جایگزین و پایدار

۳) واگذاری کار مردم به مردم

۴) اجتناب از بخشی‌نگری

## فصل دوم

# راهبرد توسعه کشاورزی پایدار در مدیریت و حفاظت از تالابها بر اساس رویکرد زیست‌بومی

### مقدمه

ناکارآمدی و بحران‌های ناشی از رهیافت‌های متعارف توسعه در تحقق اهداف توسعه پایدار در حوزه کشاورزی و منابع طبیعی، باعث شده است که در هزاره سوم تحول در «نظام جامع دانش و توسعه فناوری» برای اعمال رویکرد مدیریت زیست‌بوم محور در برنامه‌های توسعه کشاورزی، به‌عنوان الزام اصلی در تحقق توسعه پایدار مبتنی بر مشارکت و دخالت آگاهانه جوامع محلی مورد تأکید قرار گیرد. جامعیت نداشتن مدل‌های متعارف توسعه کشاورزی باعث بروز بحران در پایداری سرزمین، تحدید و تخریب منابع طبیعی، نبود عدالت و ناپایداری در بهره‌وری اقتصادی، مشکلات زیست‌محیطی، مشکلات بهداشتی و سلامت، فرسایش، مرگ بیولوژیکی، بحران آب، بحران نیترا، افزایش گازهای گلخانه‌ای و به هم خوردن تعادلهای اکولوژیک در سرزمین باشیم. به همین دلیل در راهبردهای جدید برای تحقق کشاورزی پایدار، به جای تأکید بر انتقال خدمات، اقدامات فیزیکی و سخت‌افزاری و انتقال تکنولوژی‌های جدیدتر، ارتقای مهارت‌ها در اعمال مدیریت مشارکتی مبتنی بر چرخه اطلاعات نقش اصلی را بر عهده دارند که با هدف توانمندسازی و دخالت آگاهانه جوامع محلی با توجه به شرایط کشاورزی ایران، به‌ویژه در بخش روستایی و کشاورزان کوچک، در چارچوب عملیات تحقیق- توسعه محقق می‌شود. این رویکرد با توجه به ماهیت طرح حفاظت از تالاب‌های ایران، به‌صورت جدی پیگیری و اجرا شده است.

### جایگاه برنامه کشاورزی پایدار در برنامه مدیریت جامع تالاب‌ها

با توجه به اینکه کشاورزی مهم‌ترین فعالیت در مناطق و محدوده تالاب‌های مهم ایران است، بنابراین از طریق اجرای برنامه توسعه کشاورزی پایدار، مهم‌ترین گام برای حفاظت از اکوسیستم تالابی با رویکرد مدیریت زیست‌بومی برداشته می‌شود. خشکسالی و نگرانی حاصل از به هم خوردن وضعیت پایدار اکوسیستمی، از بین رفتن تدریجی و مرگ دریاچه ارومیه و تالاب‌های اقماری تحت پوشش کنوانسیون رامسر با توجه به ارزش بالای اکوسیستمی از لحاظ غنای بالای زیست‌بوم که تأمین‌کننده اصلی تنوع زیستی، ارزشهای اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی، اقلیمی و اکوتوریستی، دلیل طراحی برنامه توسعه کشاورزی پایدار در جهت رویکرد مدیریت زیست‌بومی در طرح حفاظت از تالاب‌های ایران است. این برنامه با هدف الگوسازی و توانمندسازی جامعه محلی برای استقرار شبکه مدیریت محلی در فرآیند توسعه کشاورزی پایدار، با هدف توسعه روستایی سازگار با محیط‌زیست در حوزه تالاب‌های هدف در زمینه حفاظت از اکوسیستم تالابی، طراحی شده است. از آنجا که بیشتر تالاب‌ها از همه جهات در احاطه مزارع کشاورزی قرار دارند، به‌صورت مستقیم تحت تأثیر مشکلات ناپایداری در برنامه‌های توسعه کشاورزی قرار می‌گیرند. از جمله مشکلات موجود در بخش کشاورزی که اثر مستقیم یا غیرمستقیم بر پایداری اکوسیستم تالاب‌ها دارند، می‌توان به رقابت آبی و در نتیجه کم‌آبی و خشکسالی تالاب‌ها ناشی از مصرف بی‌ضابطه آب در کشاورزی، پسماندهای شیمیایی ناشی از مصرف بی‌ضابطه آفت‌کش‌ها و کودهای شیمیایی، ضایعات و زائدات بخش کشاورزی، به هم خوردن تعادل آگرو اکوسیستم، دستکاری‌های مصنوعی و بهره‌برداری‌های غیراصولی در کاربری اراضی حوضه تالاب اشاره کرد.

با توجه به رویکرد زیست‌بومی در مدیریت تالاب‌ها، همه اقدامات مرتبط با توسعه کشاورزی پایدار در قالب برنامه‌های جامع مدیریتی و با در نظر گرفتن سایر اهداف و اقدامات شکل گرفته است. راهبرد توسعه کشاورزی پایدار در شرایط کم‌آبی در چارچوب دستاوردها و اقدامات برنامه مدیریت جامع تالاب‌های ایران تدوین و در محدوده تالاب پریشان، قوری گل و سیران‌گلی در قالب سایت‌های الگویی تحقیق-توسعه اجرا شد. طراحی و اجرای میدانی برنامه توسعه کشاورزی پایدار در جهت آرمان‌های کنوانسیون رامسر، درخصوص مشارکت جهانی برای پایداری و حفاظت از تالاب‌ها و در جهت پایداری محیط‌زیست، مهم‌ترین مشخصه این برنامه است. از آنجا که نبود جامعیت در مدل‌های متعارف توسعه کشاورزی صنعتی به‌عنوان یکی از عوامل مداخله‌گر انسانی در تعادل محیط‌زیست، منجر به بروز معضلات متعددی در تنوع زیستی، تحدید منابع طبیعی، بروز فرسایش، مرگ بیولوژیک، بحران آب، تجمع نیترات، افزایش گازهای گلخانه‌ای، بیماری‌ها و به هم خوردن تعادل‌های اکولوژیک در سرزمین شده است، توسعه کشاورزی پایدار به‌عنوان استراتژی اصلی با هدف توسعه اقتصادی به شرط سازگاری با محیط‌زیست و انطباق با ساختارهای اجتماعی، مورد تأکید قرار گرفته است. محاسبه ارزش اقتصادی فعالیت‌های انسانی در بخش کشاورزی براساس مؤلفه‌های زیست‌محیطی، با تعریف شاخص «تسهیم اقتصاد-محیط‌زیست» مهم‌ترین مبنای تعریف شده در این راهبرد برای مشارکت ذی‌نفعان در برنامه‌های حفاظت و حمایت تنوع زیستی است. این مفاهیم در قالب برنامه توسعه کشاورزی پایدار در شرایط کم‌آبی از سال ۱۳۹۰ با همکاری سازمان محیط‌زیست (طرح حفاظت از تالاب‌های ایران) و وزارت جهادکشاورزی، در قالب برنامه الگویی در دو سطح فنی توسعه کشاورزی پایدار مبتنی بر IPM و توسعه کشاورزی پایدار مبتنی بر نظام ارگانیک، در حال اجرا و توسعه است. طراحی راهبرد مدیریت سیستمی توسعه کشاورزی پایدار برای حفاظت از اکوسیستم تالابی و اجرای آن در سه پایلوت در حوزه دریاچه ارومیه و تالاب پریشان (اقلیمی متفاوت با ارومیه) از مهم‌ترین دستاوردهای طرح حفاظت از تالاب‌های ایران است. نتایج و اثربخشی‌های چشمگیر این برنامه از ابعاد اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی نشان از کارآیی بالای این راهبرد برای توسعه کشاورزی پایدار با رویکرد مدیریت زیست‌بومی در شرایط کشاورزی ایران دارد. این برنامه ضمن افزایش بهره‌وری اقتصادی و

معیشت پایدار، بر حفظ معیارهای اصلی محیط زیست منطبق بر شرایط اجتماعی تأکید می کند. این مبنای باعث شده است که این برنامه در سطح بین المللی، ملی و محلی به عنوان استراتژی کلیدی پذیرفته و پیگیری شود. مدیریت و توسعه اهداف این فرآیند، از طریق ظرفیت سازی و توانمندسازی جامعه محلی در منطقه هدف صورت می گیرد. طراحی راهبرد مدیریت مشارکتی سیستمی مبتنی بر اقتصاد زیست محیطی در برنامه های توسعه کشاورزی با تأکید بر تسهیم اقتصاد کشاورزی- محیط زیست، مهم ترین معیار اجرایی برنامه توسعه کشاورزی پایدار است. شاخص اصلی اقدام در این راهبرد، اعمال مدیریت سیستمی مشارکتی مطابق با مدیریت کشت بوم و براساس تعیین آستانه اقتصادی روشهای کنترل در محدوده اکولوژیک تالاب است. اقدام در این برنامه شامل چهار مرحله است:

(۱) تحلیل وضعیت، ساختار و کشت بوم منطقه ای براساس دامنه های همسان اکولوژیک در محدوده تالاب با تکنیک AESA و PCM؛

(۲) انتخاب روشهای کنترل براساس اصول IPM با تعیین آستانه اقتصادی؛

(۳) اقدام براساس توانمندسازی و مشارکت سیستمی آگاهانه ذی نفعان؛

(۴) توانمندسازی جوامع محلی در تاکتیک ها و فنون اصلاحی مدیریت مزرعه در کشاورزی پایدار، در زمینه ارتقای شاخص بهره وری مصرف آب کشاورزی بر پایه اصول شش گانه مدیریت تلفیقی آب، خاک و گیاه در جهت کمک به تأمین آب تالابها، حذف و کاهش مصرف بی ضابطه آلاینده های شیمیایی سنتزی بر پایه مدیریت تلفیقی حفاظت از محصول، مدیریت پسماندها، ضایعات و زائدات کشاورزی در محدوده تالاب، بر پایه کمپوست غنی شده محلی و ورمی کمپوست، مشارکت آگاهانه و پایدار کشاورزان در مدیریت حفاظت از آگرو اکوسیستم بر پایه رهیافت مدیریت چرخه پروژه، تلفیق برنامه توسعه کشاورزی با سایر پروژه های محلی، براساس رویکرد مدیریت زیست بومی بر پایه تحقق انسجام سازمانی، کم کردن فشار تکنولوژی صنعتی بیرونی و به عبارت دیگر حرکت به سوی کشاورزی کم نهاد، با هدف حفاظت و حمایت از شرایط اکولوژیک تالابی.

مهم ترین تأثیرات برنامه را می توان در موارد ذیل تقسیم بندی کرد:

الف) تعادل کمی و کیفی آب، پایداری و افزایش بهره وری در واحد سطح، حذف و کاهش مصرف نهاده های شیمیایی شامل آفت کش ها، علف کش ها، قارچ کش ها و کودهای شیمیایی پرخطر در سیستم های زیست محیطی که در کشاورزی به شدت تحت تأثیر قرار گرفته است؛

ب) افزایش آگاهی بهره برداران نسبت به آسیب پذیری انسانی ناشی از تخریب زیستی تالاب؛

ج) حفاظت و حمایت از تعادل های اکوسیستمی کشاورزی.

تأکید بر رویکرد مدیریت زیست بومی در برنامه توسعه کشاورزی پایدار طی یک فرآیند مشارکتی سیستمی، با هدف کاهش یا حذف دائمی تهدیدات و به طور کلی پایداری و بقای اکوسیستم های تالابی ایران در حوزه کشاورزی، در سه تالاب با اهمیت کشور به عنوان سایت های نمونه اجرایی شد و تلاش شده است تا تجربیات به دست آمده در قالب معرفی سیستمی مدیریتی و فراهم کردن سازوکارهایی قانونی برای اجرایی شدن آن، به سایر تالاب های کشور گسترش یابد. تدوین برنامه کشاورزی پایدار با رویکرد مدیریت یکپارچه زیست بومی با مشارکت همه ذی نفعان در بخش کشاورزی در حوزه تالابی و اجرای آن در سه تالاب بین المللی پریشان، سیران گلی و قوری گل، مهم ترین دستاورد طرح حفاظت از تالاب های ایران است. موضوع کلیدی در این برنامه های مدیریتی، تبیین نقشه راه برای بخش کشاورزی به عنوان یکی از مهم ترین فعالیت های مؤثر در حفاظت از اکوسیستم تالابی است. راهبرد توسعه کشاورزی پایدار اجرا شده در این تالابها، شامل ابعاد گسترده ای از عملیات متنوع در قالب برنامه توسعه کشاورزی پایدار در شرایط کم آبی در قالب برنامه الگویی در دو سطح فنی توسعه کشاورزی پایدار مبتنی بر IPCM و توسعه کشاورزی پایدار مبتنی بر نظام ارگانیک است. نتایج و اثربخشی های چشمگیر این برنامه از ابعاد اقتصادی، زیست محیطی و

اجتماعی به‌ویژه در مدیریت کم‌هزینه پسماندها و ضایعات کشاورزی و روستایی، استانداردهای فرآیند تولید براساس عملیات صحیح کشاورزی، مدیریت پایدار آب، خاک و گیاه، ایجاد سازمانهای محلی توانمند، افزایش ۴۰ درصدی بازده مصرف آب، کاهش ۴۰ درصدی مصرف نهاده‌های شیمیایی و افزایش ۲۰ درصدی درآمد در واحد سطح با به‌کارگیری هفت تاکتیک و فناوری اصلاحی در مدیریت مزرعه، نشان از کارایی بالای این راهبرد برای توسعه کشاورزی سازگار با محیط‌زیست در سطح کشاورزی خاص ایران دارد که ضمن افزایش بهره‌وری اقتصادی و معیشت پایدار، بر حفظ معیارهای اصلی محیط‌زیست منطبق بر شرایط اجتماعی تأکید می‌کند. این نتایج باعث شد که این برنامه در سطح بین‌المللی، ملی و محلی به‌عنوان استراتژی کلیدی پذیرفته و پیگیری شود. تمامی اقدامات و دستاوردهای برنامه کشاورزی پایدار با هدف پیروی از رویکرد مدیریت زیست‌بومی براساس اهداف اصلی برنامه‌های جامع مدیریت تالاب‌های نمونه طراحی شد. مهم‌ترین اهداف مرتبط با این برنامه عبارت‌اند از:

### هدف (۱): افزایش آگاهی‌ها درباره ارزشهای تالاب و تقویت مشارکت‌های مردمی در مدیریت آنها

یکی از ابزارهای اساسی برای مدیریت تالاب، افزایش آگاهی‌های عمومی است. این آگاهی‌ها شامل ارزشها و تهدیدات تالاب، نقش مهم آن در تأمین معاش جوامع محلی و تأثیر فعالیت‌های انسانی در پایدار کردن تالاب یا برعکس، اثر منفی آن بر کارکردهای تالاب می‌شود. ارتقای آگاهی‌های تصمیم‌گیران عمده از عواقب آتی تخریب تالاب بر مناطق اطراف و سلامت جوامع ساکن اطراف آن اهمیت بسزایی دارد. افزایش آگاهی‌های عمومی همچنین فرصت‌ها و منابع جدیدی برای ارتقای مدیریت آن فراهم می‌کند. این مسئله همچنین می‌تواند به‌عنوان منبعی برای تولید منافع اقتصادی برای جوامع محلی و افزایش حساسیت آنها در جهت پایدارسازی هر چه بیشتر تالاب مورد توجه قرار گیرد.

### هدف (۲): مدیریت پایدار منابع آب و کاربری اراضی کشاورزی

کمیت و کیفیت منابع آب تالاب مهم‌ترین عامل تأثیرگذار بر پایداری کارکرد اکولوژیک تالاب است. هر دو این عامل‌ها تحت تأثیر فعالیت‌های انسانی به‌خصوص احداث سدها و توسعه آبیاری در قسمت‌های بالادست حوضه قرار دارند. افزایش بهره‌برداری از آب و استفاده از مواد شیمیایی در کشاورزی همراه با اجرای طرحهای توسعه کشاورزی، باعث کاهش کمیت و کیفیت آب ورودی به تالاب می‌شود. توسعه صنعتی نیز منجر به افزایش رهاسازی پسماندهای مضر به تالاب می‌شود. تغییر کاربری اراضی به منظور توسعه شهرسازی باعث افزایش فاضلاب شهری می‌شود. استفاده بی‌ضابطه از زمین‌های شیب‌دار دامنه‌های برای کشت دیم باعث افزایش فرسایش خاک می‌شود و تأثیر مشهودی بر کیفیت و کمیت جریانهای ورودی به تالاب می‌گذارد. حمایت سیاسی شدیدی که از اجرای طرحهای توسعه آب صورت می‌گیرد و نیاز حیاتی به پایدار کردن بقای تالاب و کارکردهای اکولوژیک آن، ایجاب می‌کند که برنامه‌ریزی دقیقی برای مدیریت پایدار منابع آب و اراضی حوضه تالاب و ارزیابی استراتژیک زیست‌محیطی از اثرات اجرای طرحهای توسعه به‌عمل آید.

### هدف (۳): حفاظت از تنوع زیستی و بهره‌برداری پایدار از منابع تالاب

این هدف، احیا و ارتقای تنوع زیستی تالاب از طریق حفاظت از زیستگاه‌ها و بهبود کارکردهای آن را مد نظر دارد. برای رسیدن به این اهداف، باید مهم‌ترین عوامل تهدیدکننده تالاب مشخص شود و تحت کنترل درآید. حفاظت مؤثر از زیستگاه‌ها نیازمند بهره‌برداری پایدار از منابع و به‌ویژه ارتقای آگاهی گروه‌های ذی‌ربط

است. برای هر یک از این موارد برنامه مدیریتی در قالب اهداف بلندمدت (۲۵ ساله) و کوتاه مدت (پنج ساله) تدوین شده است.

در صفحه بعدی خلاصه‌ای از برنامه جامع مدیریت تالابها آورده شده است. نهادهای مسئول انجام هر یک از این فعالیت‌ها نیز مشخص شده‌اند. برنامه کشاورزی پایدار در این چارچوب به‌ویژه ذیل دو هدف شماره یک و شماره دو برای تحقق اهداف ارتقای مدیریت کمی و کیفی آب در بخش کشاورزی، ارتقای معیشت ذی‌نفعان، اصلاح کاربری اراضی، کاهش و حذف مواد شیمیایی صنعتی در اراضی محدوده تالاب، آگاهی بهره‌برداران و حفاظت از منابع طبیعی در کشاورزی تبیین شده است.

**جدول (۵): بخشی از اهداف و اقدامات مرتبط با توسعه کشاورزی پایدار در برنامه مدیریت جامع حوضه آبخیز دریاچه ارومیه**

هدف ۲: مدیریت پایدار منابع آب و کاربری زمین			
مسئله	اهداف	اقدامات مهم	نهاد مسئول
تامین آب تالاب	<p>هدف ۲۵ ساله: جریانهای ورودی به مقدار نیاز آبی تالاب برای عملکرد پایدار برسد.</p> <p>هدف ۵ ساله: طی ۵ سال آینده بهره‌برداری از آب برای مصارف کشاورزی افزایش پیدا نکند و تسهیلاتی برای افزایش بازده آبیاری و کاهش سالانه سه درصد از میزان آب مورد بهره‌برداری در نظر گرفته شود.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تدوین برنامه مدیریت جامعی که مورد توافق همه گروههای ذی‌ربط برای منابع آبی حوضه آبریز براساس کلیه مطالعات موجود است</li> <li>• تدوین برنامه کلان توسعه منابع آب و زمین حوضه آبریز براساس رویکرد اکوسیستمی</li> <li>• تعیین دامنه مورد توافق برای نوسانات سطح آب</li> <li>• برنامه‌ریزی و اقدام برای تأمین حداقل نیاز آبی محاسبه شده تالاب برای حفظ تراز آبی اکولوژیک</li> <li>• بررسی امکان انتقال آب از حوضه‌های مجاور و ارزیابی آثار زیست‌محیطی آن</li> <li>• حمایت و پیگیری برای انجام مطالعات هیدروگرافی</li> <li>• امکانسنجی اقدامات کاهش میزان تبخیر از دریاچه (تفکیک بخشهای خیلی کم‌عمق از بدنه آب تالاب در سالهای خشک) و ارزیابی اثرات زیست‌محیطی آن</li> </ul>	<p>مسئول: شرکتهای آب منطقه‌ای</p> <p>همکار: ادارات کل حفاظت محیط‌زیست - سازمانهای جهاد کشاورزی</p>
کیفیت آب	<p>هدف ۲۵ ساله: استراتژی کاهش آلودگی منابع آب تالاب رعایت و به‌کار گرفته می‌شود</p> <p>هدف ۵ ساله: منابع اصلی آلاینده شناسایی شوند و مورد سنجش قرار گیرند و راهبردی برای کاهش آنها تدوین شود.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• بررسی سالانه حجم مواد شیمیایی، مواد غذایی، فلزات سنگین و سایر آلاینده‌ها وارد شده به تالاب</li> <li>• تدوین برنامه و تقویت شبکه پایش کمی و کیفی آب تالاب و رودخانه‌های اصلی حوضه</li> <li>• حمایت و پیگیری برای اجرای برنامه‌های آبخیزداری و کاهش فرسایش</li> <li>• تدوین برنامه‌های مناسب برای بهینه‌سازی استفاده از مواد شیمیایی کشاورزی در مزارع در سطح حوضه آبریز (یا تأکید بر اولویت اجرای برنامه در محدوده اکولوژیک)</li> <li>• تدوین برنامه‌هایی برای کنترل تخلیه پسابهای صنعتی به داخل منابع آب</li> </ul>	<p>مسئول: شرکتهای آب منطقه‌ای - ادارات کل حفاظت محیط‌زیست - سازمانهای جهاد کشاورزی سازمانهای صنایع و معادن</p>
بهره‌برداری از آب	<p>هدف ۲۵ ساله: بازده آبیاری در سطح حوضه ۱۵ درصد افزایش یابد.</p> <p>هدف ۵ ساله: بازده آبیاری در سطح حوضه سه درصد افزایش یابد.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تدوین و اجرای برنامه‌هایی آموزشی- ترویجی برای بهینه‌سازی مدیریت آب مزارع (افزایش بازده آب کشاورزی)</li> <li>• حمایت از توسعه سیستم‌های کارآمدتر استفاده از آب (قطره‌ای، بارانی و...)</li> <li>• حمایت از اجرای تحویل حجمی آب به مزارع</li> <li>• حمایت از قیمتگذاری منطقی آب برای کشاورزی</li> <li>• جلوگیری از بهره‌برداری غیرمجاز از آبهای سطحی و زیرزمینی</li> <li>• معرفی کشت گونه‌های زراعی با نیاز آبی کمتر</li> </ul>	<p>مسئول: سازمانهای جهاد کشاورزی</p> <p>همکار: شرکتهای آب منطقه‌ای</p>

## جدول (۶): بخشی از اقدامات و اهداف در برنامه مدیریت جامع تالاب پریشان

هدف راهبردی ۲: بهسازی شرایط تأمین آب و ارتقای کیفیت آب دریاچه پریشان			
موضوعات	هدف برنامه	اقدامات اصلی	مسئولیت اجرا
تعادل آب دریاچه	هدف ۲۵ ساله: میانگین ۱۰ ساله سطح آب پایین‌تر از میانگین سال‌های ۱۳۸۴-۱۳۷۴ نباشد.  هدف ۵ ساله: برداشت آبهای زیرزمینی نسبت به وضعیت کنونی (۳۰ میلیون متر مکعب در سال) افزایش نیابد.	۱-۱ تعیین حجم آب مورد نیاز دریاچه برای پایدارسازی شرایط هیدرولوژیکی ۱-۲ جلوگیری از برداشت غیرمجاز از منابع آب دریاچه ۱-۳ پایش جریانهای ورودی به دریاچه ۱-۴ بازسازی و ارتقای تجهیزات اندازه‌گیری تغییرات سطح آب دریاچه ۱-۵ کنترل حجم آب برداشت شده از چاه‌ها ۱-۶ آموزش کشاورزان برای ارتقای بازده آبیاری مزارع ۱-۷ بررسی دوره‌ای وضعیت و عوامل بیلان آب دریاچه ۱-۸ جلوگیری از حفر و تجهیز چاه‌های جدید قبل از اینکه از امکان تأمین منابع آب دریاچه اطمینان حاصل شود ۱-۹ بازسازی ایستگاه و ارتقای تجهیزات اندازه‌گیری در ایستگاه هواشناسی پریشان ۱-۱۰ بررسی امکان و توجیه‌پذیری فنی و اکولوژیکی برای انحراف آب از حوضه‌های مجاور	شرکت آب منطقه‌ای فارس با همکاری: - اداره کل حفاظت محیط‌زیست فارس - سازمان جهاد کشاورزی فارس - اداره کل هواشناسی فارس - فرمانداری کازرون - جوامع محلی (ماهگیران، نی‌چینان، شکارچیان، دانشگاهها - مراجع قضایی
کاهش آلودگی آب دریاچه	هدف ۲۵ ساله: کیفیت آب در حد کیفیت تعیین شده به‌وسیله سازمان حفاظت محیط‌زیست باشد  هدف ۵ ساله: آلودگی آب نسبت به شرایط کنونی (۱۳۸۶) بیشتر نشود.	۱-۲ کنترل مصرف مواد شیمیایی در مزارع مجاور دریاچه ۲-۲ پایش منظم و پیوسته کیفیت آب دریاچه ۳-۲ پایش منظم و پیوسته کیفیت آب چشمه‌ها و چاه‌ها ۴-۲ تعیین آستانه‌های مجاز کیفیت آب دریاچه ۵-۲ تعیین نوار اراضی زراعی حایل در پیرامون دریاچه ۶-۲ کنترل قایق‌های موتوری از بابت نشت مواد نفتی و روغنی ۷-۲ ارتقای آگاهی کشاورزان نسبت به آثار استفاده از مواد شیمیایی در تخریب کیفیت آب دریاچه ۸-۲ بررسی اثرات فاضلابهای روستایی در تخریب کیفیت آب	اداره کل حفاظت محیط‌زیست فارس با همکاری: - شرکت آب منطقه‌ای - سازمان جهاد کشاورزی - جوامع محلی سازمانهای مردم‌نهاد - دانشگاهها - فرمانداری کازرون



جدول (۷):

هدف راهبردی ۴: ارتقای منابع معیشت روستاییان و پشتیبانی از بهره‌برداری خردمندان از دریاچه پریشان			
موضوعات	هدف برنامه	اقدامات اصلی	مسئولیت اجرا
ارتقای مدیریت مشارکتی در روستاها	هدف: ایجاد کمیته مشترک روستایی برای مدیریت امور روستاها	۱-۱ برگزاری جلسات مشترک شوراهای اسلامی روستاها و تصمیم‌گیری برای ایجاد کمیته‌های مشترک مدیریت روستاها ۱-۲ پشتیبانی و تشویق رهبران محلی و روستاییان باسواد و زنان روستایی به همکاری با کمیته ۱-۳ تدوین شرح وظایف برای کمیته مشترک روستایی ۱-۴ آگاهی‌رسانی به مردم محلی از وضعیت دریاچه و اقدامات طرح حفاظت تالاب‌ها ۱-۵ ایجاد کمیته‌ای مشترک برای ۱۸ روستای پیرامون	شورای اسلامی روستایی با همکاری: - اداره محیط‌زیست کازرون - اداره کل شیلات فارس - فرمانداری کازرون - سازمانهای مردم‌نهاد - جوامع محلی - دانشگاهها - اداره تعاون روستایی
کشاورزی ارگانیک	هدف ۲۵ ساله: تولیدات زراعی ارگانیکی به بازار فروخته می‌شود  هدف ۵ ساله: تولیدات محلی به شکلی مطلوب و جدید بسته بندی می‌شوند	۱-۱ بازدهی‌های مزرعه‌ای برای آموزش روشهای بهینه حفاظت گیاهان و حاصل خیزی خاک ۱-۲ توسعه فعالیت‌های ترویجی و آموزش کشاورزان ۱-۳ بررسی روشهای جدید کشت مناسب برای ترویج در منطقه (کود دامی، روشهای بیولوژیکی حفظ نباتات و مبارزه با آفات، ...) ۱-۴ بررسی و آموزش برای افزایش بازده مزرعه در زمینه‌های مختلف ۱-۵ ایجاد امکانات برای بسته بندی تولیدات زودرس ۱-۶ پشتیبانی از توسعه کشت ارگانیکی در اراضی پیرامون ۱-۷ کمک به کشاورزان برای توسعه ارگانیک	- اداره کل حفاظت محیط‌زیست فارس - اداره جهاد کشاورزی کازرون - کمیته‌های محلی با همکاری: - جوامع محلی (ماهگیران، نی‌چیان، شکارچیان، سازمانهای مردم‌نهاد، دانشگاهها - اداره کل تعاون فارس - بانک عامل
حفاظت و اجرای منابع موجود	هدف ۲۵ ساله: - همه روستاها زیر پوشش امکانات حفاظتی (آتش‌نشانی، اورژانس...) قرار دارند. - هر روستا برای خود برنامه مدیریت روستا دارد هدف ۵ ساله: - برای موضوعات اصلی برنامه حفاظت تهیه شده است - روستایی زیست‌محیطی	۱-۱ تهیه طرح برای امکانات مورد نیاز برای حفاظت روستاها (بر مبنای تشخیص جامعه محلی) ۱-۲ ارتقای امکانات آتش‌نشانی برای روستاها ۱-۳ ارتقای امکانات تأمین آب شرب ۱-۴ کار با جوامع محلی درمورد برنامه‌های حفاظت زیست‌محیطی و منابع طبیعی ۱-۵ آموزش مردم محلی برای همکاری با برنامه‌های حفاظت زیست‌محیطی و منابع طبیعی ۱-۶ واگذاری مدیریت و حفاظت مراتع، منابع طبیعی و مدیریت حوضه آبریز به جوامع محلی	- فرمانداری کازرون - کمیته‌های محلی با همکاری: - اداره محیط‌زیست کازرون - اداره کل شیلات فارس - اداره منابع طبیعی کازرون - آب منطقه‌ای کازرون - سازمانهای مردم‌نهاد - شورای اسلامی روستایی - سازمان مسکن و شهرسازی

هدف راهبردی ۵: ارتقای آگاهی عمومی و استفاده از امکانات دریاچه برای توسعه دانش و تحقیقات			
موضوعات	هدف برنامه	اقدامات اصلی	مسئولیت اجرا
ارتقای آگاهی عمومی	<p>- همه ساله انتشار حداقل چهار برنامه تلویزیونی برای معرفی تالاب</p> <p>- همه ساله انتشار حداقل چهار مقاله یا گزارش درباره تالاب</p>	<p>۱-۳ تهیه برنامه و تبلیغ درمورد ویژگی‌های دریاچه برای جلب طبیعت گردان</p> <p>۲-۳ تهیه بروشور و تابلو درمورد دریاچه</p> <p>۳-۳ ارسال پوسترهایی درمورد دریاچه به هتل‌های شهرهای اطراف</p> <p>۴-۳ ارتقای تسهیلات گردشگران و حضور مترجمان در دریاچه</p>	<p>- اداره کل حفاظت محیط‌زیست فارس با همکاری:</p> <p>- اداره کل میراث فرهنگی و گردشگری فارس</p> <p>- رسانه‌های جمعی</p> <p>- رسانه‌های استانی و محلی</p> <p>- سازمان آموزش و پرورش</p>

### جدول (۸): بخشی از اقدامات و اهداف در برنامه مدیریت جامع تالاب شادگان

هدف اجرایی (۱): افزایش آگاهی در مورد ارزشها و تهدیدات تالاب و ارتقای مشارکت عمومی در مدیریت آن			
اولویت	هدفها	اقدامات اولویت‌دار	نهاد مسئول (م) نهاد همکار (ه)
آگاه‌سازی مردم محلی در داخل و اطراف تالاب	<p>دراز مدت (۲۵ ساله): مردم و جوامع محلی، خود برای ارتقای دانش عمومی از تالاب تلاش می‌کنند و نقش اصلی را بر عهده می‌گیرند.</p> <p>کوتاه مدت (۵ ساله): جوامع محلی درباره ارزشها، حساسیت‌ها و تهدیدهایی که متوجه تالاب است، به آگاهی مناسبی دست می‌یابند.</p>	<p>- ارائه آموزشهای چهره به چهره و ترویجی به مردم محلی در زمینه حساسیت‌های تالاب و شیوه‌های کاهش تهدیدها</p> <p>- آموزش اهمیت و نقش تالاب به دانش‌آموزان دبستانی و دبیرستانی از طریق ارائه جزوه‌های آموزشی</p> <p>- تهیه برنامه‌های آموزشی برای آگاهی‌رسانی عمومی (در سطح استان) برای پخش از رسانه‌های عمومی</p>	نهاد مسئول (م) نهاد همکار (ه)

هدف اجرایی (۲): تأمین آب کافی برای تالاب			
<p>م- سازمان آب و برق خوزستان ه- سازمان جهاد کشاورزی خوزستان اداره کل حفاظت محیط‌زیست خوزستان سازمان آب و فاضلاب خوزستان</p>	<p>- بررسی برای تعیین حداقل نیاز آبی تالاب تأمین پشتوانه قانونی برای تأمین نیاز آبی تالاب تجهیز ایستگاههای اندازه‌گیری تغییرات آب و پایش سیر تأمین نیازهای آبی تالاب - بررسی، شناسایی و کنترل برداشتهای غیرمجاز - بازنگری طرحهای توسعه در حوضه بالادست با در نظر گرفتن نیازهای تالاب شادگان - مدیریت و بهسازی مصرف آب در حوضه بالادست رودخانه جراحی (اصلاح الگوی کشت و افزایش بازده آبیاری) - پیاده‌سازی مدیریت یکپارچه منابع آب حوضه آبریز - الزامی کردن انجام مطالعات ارزیابی آثار محیط‌زیستی برای کلیه طرحهایی که در سطح حوضه آبریز برنامه‌ریزی می‌شود</p>	<p>دراز مدت (۲۵ ساله): حداقل نیاز تالاب تضمین و تأمین می‌شود کوتاه مدت (۵ ساله): برنامه‌های جدید برای بهره‌برداری از منابع آب حوضه آبریز رودخانه جراحی منوط به تأمین نیاز آبی تالاب شادگان است و در قالب منابع تأمین شده از اصلاح الگوی مصرف، ارتقای مدیریت آب در مزارع و صرفه‌جویی مصارف در بالادست خواهد بود.</p>	<p>تضمین همین مقدار آب لازم برای پیاده‌سازی تالاب</p>
	<p>- تدوین استانداردهای مناسب برای کیفیت آب تالاب شادگان - تدوین برنامه و هماهنگی برای مدیریت مصرف مواد شیمیایی کشاورزی در بالادست - ایجاد شبکه و انجام پایش کیفیت آب تالاب - تدوین برنامه و ایجاد امکانات برای واکنش در وضعیت‌های اضطراری</p>	<p>دراز مدت (۲۵ ساله): شاخص WQI بالای ۷۰ درصد کنترل شود کوتاه مدت (۵ ساله): شاخص WQI حداقل در حد ۶۰ درصد کنترل شود</p>	<p>تضمین کیفیت آب پایدارسازی تالاب مناسب برای</p>
هدف اجرایی ۳: حفاظت از تنوع زیستی و استفاده پایدار از منابع تالاب			
<p>م- اداره کل حفاظت محیط‌زیست خوزستان ه- سازمان آب و برق خوزستان مراجع قضایی سازمان جهاد کشاورزی</p>	<p>تهیه نقشه طبقه‌بندی و زون‌بندی تالاب تهیه نقشه کاربری اراضی تالابی در وضعیت کنونی تعیین حریم و علامت‌گذاری محدوده تالاب تدوین دستورالعمل الزام‌آور منطقه‌ای برای جلوگیری از تغییر کاربری اراضی عرصه تالابی پایش منظم منطقه تالابی برای اقداماتی که منجر به تغییر کاربری می‌شود مشخص کردن مستثنیات برای تغییر کاربری اراضی تالابی مشارکت دادن مردم محلی در کنترل تغییرات کاربری اراضی</p>	<p>دراز مدت (۲۵ ساله): جلوگیری کامل از تغییر و تبدیل کاربری عرصه تالاب کوتاه مدت (۵ ساله): توقف تبدیل کاربری‌های قابل اجتناب</p>	<p>تبدیل کاربری زیستگاههای تالاب برای سایر استفاده‌ها</p>

مهم‌ترین ویژگی راهبرد توسعه کشاورزی پایدار در حفاظت از کارکرد اکوسیستم تالابی، پیاده‌سازی برنامه در سطح جامعه محلی براساس رهیافت مدیریت سیستمی مشارکتی مبتنی بر اقدام (IPCM) است. این رهیافت برای مشارکت آگاهانه و توانمندی بهره‌برداران در پذیرش، اجرا و توسعه تاکتیک‌های کشاورزی پایدار به کارگرفته می‌شود. در این رهیافت طراحی و اجرای برنامه فنی و اجرایی کشاورزی پایدار با مبنای آموزشی و ترویجی، با ماهیت توانمندسازی و مشارکت کشاورزان در مدیریت پایدار آب، خاک و گیاه با تأکید بر افزایش بهره‌وری پیگیری می‌شود. بنابر این ساختار اصلی این برنامه اصلاح مدیریت مزارع براساس چرخه اطلاعات و اعمال عملیات صحیح کشاورزی توسط خود بهره‌برداران است.

نتایج نشان داده است که تأکید بر برنامه‌ها و طرح‌های بالا به پایین بدون در نظر گرفتن ساختارهای اقتصادی، اجتماعی و آگرو اکوسیستمی منطقه‌ای در کشاورزی، منجر به تغییرات در کشت‌بوم‌های طبیعی و بروز مشکلات جدیدی به‌ویژه از لحاظ بهره‌وری اقتصادی و زیست‌محیطی شده است. به همین دلیل در این برنامه تنها تأکید بر انتقال تکنولوژی مدنظر نیست و به جای تأکید بر انتقال تکنولوژی، مهارت‌ها و مدل‌های مدیریت اطلاعات کشاورزی نقش اصلی را در فرآیند توسعه کشاورزی پایدار برای حفظ منابع آب و خاک در کنار رعایت معیارهای زیست‌محیطی بر عهده دارند. به عبارت دیگر تحول در نظام جامع اطلاعات کشاورزی مهم‌ترین رکن در پیشبرد نظام کشاورزی پایدار در محدوده تالابی را بر عهده دارد. بر این اساس، در این برنامه طراحی مدارس مزرعه‌ای کشاورزان با تأکید بر یادگیری بر مبنای آگرو اکوسیستم اجرا شد. استقرار مدیریت جامع مزارع کشاورزی با شاخص افزایش بهره‌وری اقتصادی در واحد سطح از طریق کاهش هزینه‌های تولید با تأکید بر جنبه‌ها و ساختارهای بومی، شرایط اجتماعی کاربران، تکنولوژی‌های مناسب و ویژگی‌های زیست‌بومی مناطق هدف، مهم‌ترین شاخص عملیات در این برنامه است.



## فصل سوم

# الزامات، مبانی و مفاهیم توسعه کشاورزی پایدار

### مفاهیم و تعریف کشاورزی پایدار

کشاورزی پایدار، نظام مدیریت زراعی است که از لحاظ اجتماعی قابل قبول، از لحاظ زیست محیطی محافظ و از لحاظ اقتصادی سودمند است. در واقع کشاورزی پایدار راهبردی مدیریتی است که باعث کاهش هزینه تولید، به حداقل رساندن تأثیرات منفی بر محیط زیست و فراهم کردن تولید و سودمندی مزرعه در هر زمان می شود.

### معیارهای اصلی کشاورزی پایدار

- **هماهنگی بوم شناختی:** به این مفهوم که کیفیت منابع طبیعی حفظ شود و تمام اکوسیستم کشاورزی از انسان تا جانوران، محصولات کشاورزی و موجودات غیرزنده در مسیری تکاملی باشند.
- **صرفه اقتصادی:** صرفه اقتصادی نه تنها از طریق بازده مستحکم مزرعه، بلکه براساس درجه حفاظت از منابع و به حداقل رساندن خسارت محیطی نیز محاسبه می شود.
- **تطابق اجتماعی:** به این مفهوم است که توان و منابع به نحوی توزیع شود که نیازهای اولیه همه اعضای جامعه برآورده شود حقوق آنها از بهره وری اراضی، سرمایه کافی و کمک های فنی تضمین شود.
- **سازگاری:** به این مفهوم که جوامع روستایی قادر به تطابق با شرایط متغیر و مستمر کشاورزی از جمله رشد جمعیت، سیاستها و نیازهای بازار و غیره باشند.
- **بُعد انسانی:** حفظ سلامت انسان و تلاش برای بهبود کیفیت زندگی وی یکی از عناصر مهم در فعالیت های کشاورزی است.

### اهداف کشاورزی پایدار

- ۱) اهداف اصلی زیست‌محیطی کشاورزی پایدار عبارت‌اند از: توازن زیست‌بوم، نبود آلودگی شیمیایی، آب و خاک تمیز، مدیریت تولید بر مبنای اکوسیستم، حفظ منابع طبیعی، حاصل‌خیزی بالای خاک، مدیریت مخاطرات زیستی در فعالیتهای کشاورزی؛
- ۲) اهداف اصلی اجتماعی کشاورزی پایدار عبارت‌اند از: احترام به فرهنگ محلی، تأمین نیازهای محلی، توانمندسازی زنان و خانوار کشاورز، پایداری در مشارکت محلی، انطباق دانش بومی و تجربیات، امنیت و سلامت غذای جامعه، شرایط کاری حرفه‌ای خوب برای کشاورز؛
- ۳) اهداف اصلی اقتصادی کشاورزی پایدار عبارت‌اند از: دسترسی و ورود به بازار مناسب و تجارت منصفانه، افزایش بهره‌وری اقتصادی تولید، پایداری اقتصاد خانوار تولیدکننده، افزایش تولید و ارزش‌افزوده تولیدات، کاهش هزینه‌های تولید، بازده خوب و مداوم، کاهش نهاده‌های بیرونی، بهترین استفاده از منابع محلی.

### الزامات اجرایی کشاورزی پایدار

امنیت و سلامت غذا، یکی از بزرگ‌ترین دغدغه‌های جامعه بشری در هزاره سوم به شمار می‌رود. در آینده نزدیک جمعیت دنیا به مرز ۹ میلیارد نفر خواهد رسید. در صورت اصرار و استمرار بر نظام کشاورزی فشرده فعلی، برای تأمین غذای این تعداد جمعیت دست‌کم به یک میلیارد هکتار زمین زراعی جدید نیاز خواهد بود و باید چند برابر میزان فعلی آب کشاورزی همراه با چندین برابر نهاده‌های شیمیایی به‌ویژه نیتروژن مصرف کرد و این یعنی حرکت رو به شتاب مرگ بیولوژی خاک و نابودی سرزمین کره خاکی. معضلات و بحران‌های ناشی از مصرف بی‌ضابطه نهاده‌های شیمیایی مصنوعی و کاربرد نادرست تکنولوژی بیرونی در سه دهه اخیر به وضوح نمایان شده با مسائل و مخاطرات زیست‌محیطی، اقتصادی، اجتماعی، بهداشتی و سلامت و تغییرات اکوسیستمی و تهدید منابع طبیعی به‌ویژه آب و خاک و هوا و افزایش فقر غذایی همراه بوده است. مطالعات و بررسی جامع در زمینه توسعه کشاورزی پایدار به‌ویژه از لحاظ اقتصادی در کشورها نشان می‌دهد که برخلاف طرفداران کشاورزی مدرن، به‌طور حتم کشاورزی پایدار با تکنیک ساده در حال افزایش محصول در بیشتر نقاط جهان است که در همه موارد با موفقیت همراه بوده است. با توجه به افزایش جمعیت دنیا و کاهش روزافزون منابع تولید، کشاورزی سنتی که شامل شیوه‌های زراعی و نظام تولید قبل از ورود تکنولوژی به کشاورزی بر مبنای تعادل و توازن‌های طبیعی و اکولوژیکی در طبیعت استوار بود، نمی‌توانست جوابگوی تأمین غذای دنیا باشد. از این رو در دهه ۱۹۵۰ میلادی با شروع انقلاب سبز در کشاورزی، نظام کشاورزی سنتی به سمت کشاورزی انقلاب سبز یا نظام کشاورزی فشرده فعلی تغییر پیدا کرد که امروزه نظام غالب کشاورزی در دنیاست. این نظام مبتنی بر بسته فناوری، تأکید بر گونه‌های پربازده، مکانیزاسیون، مصرف علف‌کش‌ها، آفت‌کش‌ها و کودهای شیمیایی است.

کشاورزی مرسوم با ورود تکنولوژی‌هایی نظیر نهاده‌های شیمیایی، ارقام پربازده، روشهای جدید آبیاری و ماشین‌آلات جدید، قابلیت دسترسی زیاد به کودها و آفت‌کش‌ها، بذرها، ارقام اصلاح‌شده، روشهای جدی آبیاری، روشهای جدید کشت و... به‌صورت فزاینده‌ای تکامل یافت، به‌صورتی که بزرگ‌ترین مشکل در دهه اول انقلاب سبز، مازاد تولیدات کشاورزی بود. در این دوره زراعت با هوموس، کنترل مکانیکی علف‌های هرز و نیاز به مدیریت زراعی در بخش کشاورزی و... همگی به‌بوته فراموشی سپرده شدند. کشاورزی تبدیل به تجارت شد و همانند دیگر صنایع به کارایی بالایی دست یافت و حفاظت خاک به فراموشی سپرده شد. در اواخر دهه ۱۹۶۰ و ابتدای دهه ۱۹۷۰، یعنی تنها یک دهه پس از ورود تکنولوژی به کشاورزی، حوادثی باعث شد که توسعه کشاورزی، با مسائل و مخاطرات جدیدی مواجه شود. با پیدایش سموم در زنجیره غذایی، آگاهی مردم از آثار تکنولوژی‌های مدرن بر روی محیط‌زیست افزایش یافت؛ تجمع عناصر غذایی در آبهای سطحی و زیرزمینی و بهره‌برداری بی‌ضابطه از آنها زیاد شد. کمبود انرژی و منابع



مشارکت و دخالت آگاهانه کشاورزان در توسعه کشاورزی پایدار در طرح حفاظت از تالابها رکن اصلی برنامه است

در ابتدای دهه ۱۹۷۰، علائم شروع مخاطرات جدید نظیر تخریب و تهدید شدید منابع اولیه، به هم خوردن تعادل اکولوژی، تخریب شدید خاک، مسمومیت آب و خاک، مقاومت عوامل خسارت‌زا، منفی شدن تراز درآمد و هزینه در تولید را نمایان ساخت.

اهداف مورد انتظار از انقلاب سبز، تولید بالای محصولات کشاورزی با هدف تأمین غذای مردم دنیا بود. اما تنها کمتر از دو دهه پس از ورود نهاده‌های شیمیایی به فرآیند تولید محصولات کشاورزی، به دلیل کاربرد بی‌ضابطه و نامناسب نهاده‌ها و برخی تکنولوژی‌های دیگر، فرآیند تولید با مشکلات و بحران‌های جدیدی مواجه شد که تبعات آن خیلی بیشتر و حادث‌تر از زمان دسترسی نداشتن به تکنولوژی بود. در زمان حاضر مخاطرات و بحران‌های حاصل از ورود نهاده‌های شیمیایی به بخش کشاورزی علاوه بر سلامت تولید، کمیت و میزان تولید را نیز با مشکل مواجه کرده است و مخاطرات زیست‌محیطی و بهداشتی جدی را به همراه داشته و با تحدید شدید منابع تولید همراه است.

در دهه‌های اخیر به دلیل مخاطرات و مشکلات ناشی از کاربرد نامناسب تکنولوژی‌های بیرونی و نهاده‌های شیمیایی مصنوعی در انقلاب سبز و دغدغه‌ها و پرسش‌های مربوط به محصولات تراریخته، حرکت به سمت توسعه کشاورزی پایدار به‌عنوان ضرورتی همه‌جانبه مورد تأکید متخصصان و مؤسسات و نهادهای بین‌المللی و به‌عنوان استراتژی هزاره سوم برای تحقق آرمان‌های هزاره در زمینه کاهش فقر، امنیت و سلامت غذا، حفظ محیط‌زیست، بیابان‌زدایی و حذف آلاینده‌های پایدار است.

توسعه کشاورزی پایدار معتقد به مدیریت زراعی واحدهای تولید براساس شرایط اکوسیستم زراعی به منظور کمک گرفتن از طبیعت برای تولید است. بررسی‌ها و مطالعات متنوع در دنیا نشان می‌دهد که کشاورزی پایدار توانایی تولید محصول خوب و کافی را دارد و راه عملیاتی کردن آن نه از مواد تراریخته و غیره بلکه با روشهای ساده مبتنی بر مواد طبیعی و تعادل‌های کشت بومی است؛ در حالی که برای تولید



هر واریته تراریخته، ده‌ها میلیون دلار هزینه لازم است که می‌توان این مبلغ را برای آموزش روشهای تولید، تحقیقات و ترویج کشاورزی پایدار در مناطق دوردست صرف کرد و این سریع‌ترین و مؤثرترین راه و از نظر اقتصادی مقرون به صرفه‌ترین و عادلانه‌ترین روش برای تغذیه جهان است.

مصرف هزاران تن از انواع سموم و مواد شیمیایی مصرفی در حوزه کشاورزی تحت عناوین کودهای شیمیایی و آفت‌کش‌ها، وضعیت مخاطره‌آمیزی برای جامعه فراهم می‌آورد که آثار باقی‌مانده سموم و مواد شیمیایی و تهدید سلامت جامعه مصرف‌کننده، تهدید سلامت کشاورز بر اثر تماس با انواع سموم شیمیایی، بروز مسمومیت‌های تصادفی بر اثر مصرف ظروف سموم به‌عنوان ظروف مواد غذایی و آشامیدنی از آن جمله اند. به منظور فایق آمدن بر این مشکلات لازم است نظام سلامت غذا مبتنی بر عواملی از قبیل به‌کارگیری رویکرد جهانی نسبت به سلامت غذا، اهتمام و تأکید بر جلوگیری از آلودگی غذا در مبدأ و توسعه روشها و نظام‌های تضمین سلامت و کشت ارگانیک و کلان‌نگری به مسئله سلامت غذایی با در نظر گرفتن کل زنجیره غذایی باشد.

با توجه به بحران در سلامت و امنیت غذا در هزاره سوم، کشاورزی پایدار و دستیابی به آن به‌عنوان راهبرد اصلی برای مدیریت بحران غذا، مورد توجه بسیاری از کشورهاست. کشاورزی پایدار مفهوم گسترده‌ای از فعالیت‌ها و عملیات متنوع شامل کشاورزی بیولوژیک، کشاورزی اکولوژیک، کشاورزی تجدیدشونده، کشاورزی تلفیقی یا مبتنی بر مدیریت تلفیقی، کشاورزی غیرمتمرکز و کشاورزی عاری از مواد شیمیایی مصنوعی تخریب‌کننده، کشاورزی ارگانیک و در نهایت کشاورزی بیودینامیک است. با این هم، به‌صورت کلی کشاورزی پایدار شامل سه سطح تولید است:

**سطح اول؛ کشاورزی پایدار مبتنی بر مدیریت تلفیقی (IPM):** با شاخص حذف و بهینه‌سازی و مصرف کمتر کودهای شیمیایی و آفت‌کش‌ها، استفاده بهینه از خاک و مدیریت تلفیقی تولید برای پرورش گیاه سالم و قوی و حمایت از اکوسیستم زراعی و در نتیجه کاهش و حذف نهاده‌های شیمیایی در تولید و حفاظت از محصول. مدیریت تلفیقی راهکاری برای حفاظت از محصول بر پایه مدیریت کشت‌بوم است که از طریق تعادل طبیعی، مخاطرات ناشی از خسارت آفات را کاهش می‌دهد. مدیریت تلفیقی مشارکتی به‌عنوان دیدگاهی پایدار و مؤثر برای توسعه در سطح وسیع است.

**سطح دوم؛ کشاورزی ارگانیک:** نظام مدیریتی در کشاورزی که مبتنی بر اکوسیستم زراعی، تمرکز بر حاصل‌خیزی خاک و سلامت گیاه و مصرف‌نکردن مواد شیمیایی مصنوعی و منطبق بر شرایط اجتماعی و اقتصادی منطقه‌ای و محلی است.

**سطح سوم؛ کشاورزی بیودینامیک:** شامل شناخت و کاربرد ابعاد روحانی با ساختار ریتم‌های کیهانی، نیروی حیاتی، کیفیت تدارکات بیودینامیک، موجود زنده مزرعه و... در فرآیند تولید است. اما نکته مشترک بین نظام‌های گوناگون توسعه کشاورزی پایدار به‌عنوان الزامات اصلی، شامل سه اصل کلی ذیل است:

- ۱- روابط بین تمام بخش‌های هر سیستم زراعی از جمله کشاورز و خانوار وی و اجتماع؛
- ۲- اهمیت توازن بیولوژیکی در سیستم؛
- ۳- ضرورت به حداکثر رساندن روابط بیولوژیک مطلوب در سیستم و به حداقل رساندن استفاده از مواد یا عملیاتی که این روابط را برهم می‌زند.

### فرآیند توسعه کشاورزی پایدار در دنیا

آمار اخیر در ۲۰ کشور جهان و در دو میلیون نفر که بر روی بیش از ۴۰۰ هزار هکتار در حال فعالیت در کشاورزی پایدار هستند نشان می‌دهد که برخلاف دیدگاه‌های طرح شده، به‌طور حتم کشاورزی پایدار با تکنیک ساده در حال افزایش محصول در بیشتر نقاط جهان است که تا بالای ۸۰ درصد با موفقیت همراه بوده است. این تکنیک شامل جایگزینی مواد طبیعی به جای مواد شیمیایی سنتتیک است. این موضوعی است که نمی‌توان آن را به یک مورد ناچیز نسبت داد یا از آن به راحتی چشم پوشید. موضوع قابل توجه این است که این فرآیند در یک دهه گذشته و در مناطق دور دست و فقیر از نظر منابع طبیعی اتفاق افتاده است. کشور کنیا که با استفاده از روشهای تولید پایدار شامل استفاده از کمپوست، تولید آفت‌کش‌های سالم و روشهای محافظت از محصول، به تولید چهار تا ۹ برابری ذرت رسیده است، از جمله مثال‌های بارز این فرآیند است. نکته جالب آنکه این کشاورزان اغلب مازاد بر نیاز بر مصرف خود محصول تولید می‌کنند در حالی که قبلاً حتی قادر به تولید محصول در حد نیاز غذای خود نبودند.

درآمد حاصل از فروش محصولات اضافی در حال برگشت به جامعه محلی است که به شکل خرید بز شیرین، خرگوش، کندوی زنبور، ماکیان و کاشت ۲۰ هزار درخت به‌ویژه انبه و آموزش کشاورزان دیگر توسط کشاورزان آموزش دیده به‌صورت خودجوش دیده می‌شود. روحیه کشاورزان در این جامعه عوض شده است و آنها به این نکته واقف شده‌اند که توانایی حل مشکلات خودشان را دارند و این روش بسیار ساده‌ای است که در حل مشکلات تولید، بسیار مؤثرتر از کاربرد مواد شیمیایی گران‌قیمت و مضر یا مواد تراریخته توأم با مواد شیمیایی است. در جنوب برزیل نیز بیش از ۲۰ هزار کشاورز با استفاده از کود سبز و پوشش گیاهی از خانواده بقولات و تلفیق دامها در چرخه تولید، مقدار محصول ذرت تولیدی خود را دو برابر کردند و گندم تولیدی را به چهار تا پنج تن در هکتار افزایش دادند. در گواتمالا و هندوراس چهار هزار و ۵۰۰ کشاورز با استفاده از فناوری جایگزینی، مقدار ذرت تولیدی‌شان را به سه برابر افزایش دادند و تنوع محصولات را در مزارع خود زیاد کردند و باعث رشد اقتصادی و بازگشت مهاجران به روستاهایشان شدند. دو هزار کشاورز در کنیا از برنامه‌های کشاورزی پایدار بهره می‌برند و توانسته‌اند مقدار ذرت تولیدی خود را به چهار تن در هکتار افزایش دهند و تولید سبزیجات را در طول دوره خشکی پایدار کنند و بهبود بخشند. هزار کشاورز خرده مالک در مکزیک با روش کشاورزی پایدار قهوه تولید می‌کنند که میزان تولید خود را با این روش دو برابر افزایش داده‌اند. یک میلیون کشاورز برنج‌کار در کشورهای جنوب شرقی آسیا سیستم کشاورزی خود را به کشاورزی پایدار تغییر داده‌اند. در این روش کشاورزان با استفاده از روشهای جایگزین ضمن کنترل آفات و استفاده نکردن از مواد شیمیایی، میزان محصول خود را ۱۰ درصد افزایش داده‌اند. در ایالت «مادیا پرادش» هندوستان میانگین تولید پنبه تا ۲۰ درصد در کشاورزی پایدار افزایش یافته است. در ماداگاسکار با روش کشاورزی پایدار، میزان تولید محصول برنج از سه تن به شش تا هشت و ۱۰ تن افزایش پیدا کرده است. در کشور اتیوپی که همیشه با قحطی همراه بوده است، به‌تازگی با عملیاتی کردن کشاورزی پایدار با استفاده از مواد طبیعی، به‌ویژه جایگزین کردن کمپوست در مزارع لم‌یزرع، به تولید بالاتری از تولید حتی در مقایسه با موارد استفاده از کود شیمیایی دست پیدا کرده‌اند.

موارد عینی فوق که نه در مساحت‌های کوچک بلکه در سطح و تعداد بهره‌بردار زیاد و در مناطق مختلف شروع شده و در حال پیاده‌سازی است، نشان می‌دهد که عملیاتی کردن کشاورزی پایدار نه تنها امکان‌پذیر است، بلکه افزایش تولید و کاهش هزینه‌ها را در پی دارد و با روشهای ساده و با هدف امنیت و سلامت غذا قابل توسعه در سطح است.

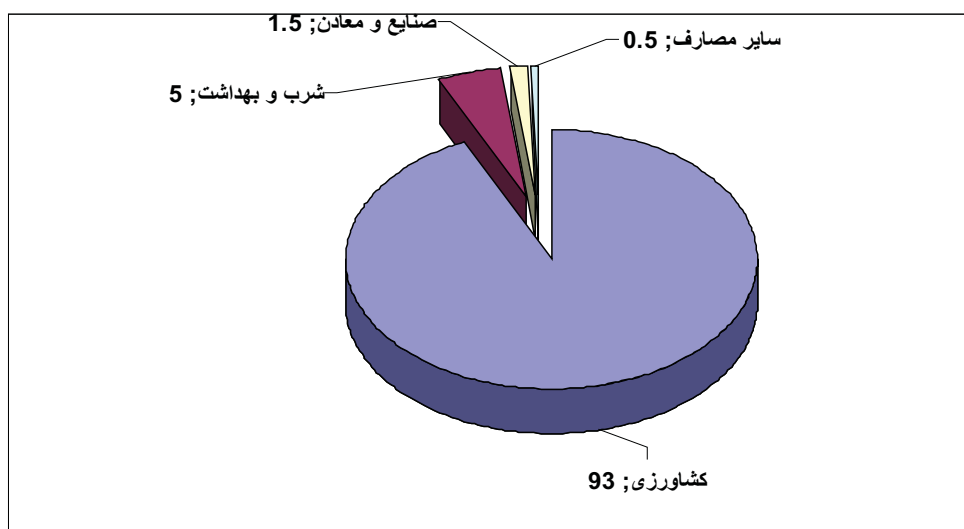
### معضلات اصلی توسعه کشاورزی پایدار در ایران

چگونگی فرآیند توسعه پایدار کشاورزی در کشورهای در حال توسعه نظیر کشور ما که حجم وسیعی از

ارکان و منابع توسعه در نزدیک به ۷۰ هزار روستا قرار دارد و فعالیت‌های کلی کشاورزی در سطح جوامع محلی و کشاورزان خرد صورت می‌گیرد، دغدغه بزرگی تلقی می‌شود. مناسب و مکفی نبودن نظام‌های سنتی در پاسخگویی به تقاضای روزافزون جمعیت از یک طرف و بحران‌های ناشی از منطبق نبودن نظریه‌ها و سیستم‌های متعارف توسعه، با ارکان و ساختارهای اجتماعی، اقتصادی و محیط‌زیستی روستایی و محلی سبب شده است که نظام توسعه کشاورزی پایدار همواره همچون کلافی سردرگم و خارج از راهبردی جامع باشد و شاهد ایجاد مشکلات کلان در توسعه کشاورزی و روستایی باشیم.

توسعه کشاورزی پایدار در ایران با مفاهیم توسعه روستایی گره خورده است؛ زیرا همان‌طور که اشاره شد، حجم وسیعی از فعالیت‌های کشاورزی ایران در روستاها صورت می‌گیرد. بنابراین مفهوم توسعه کشاورزی پایدار شامل مجموعه عوامل و شاخص‌ها در فرآیند تولیدات کشاورزی در کنار بهبود زندگی خانوار محلی و محیط فعالیت آنها به‌ویژه توسعه روستاست. بنابراین در توسعه پایدار کشاورزی علاوه بر رشد شاخص اقتصادی یا شاخص‌های عملکرد تولیدات، ارزیابی جدیدی شامل سیاست‌ها و شاخص‌های اجتماعی و محیط‌زیست نیز مورد بررسی قرار می‌گیرند. این شاخص‌ها ابزاری قوی برای ارزیابی میزان سرمایه‌گذاری دولت‌ها در افق بلندمدت برای بهینه‌سازی الگوهای مصرف، حفاظت از سرمایه‌های طبیعی، بهبود وضعیت بهداشتی و سلامت است. براین اساس و با توجه به ضرورت، اهمیت و اثربخشی توسعه روستا در توسعه کشاورزی پایدار، باید ساختار و شرایط پایه اقلیمی، اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی تعریف شود. بنابراین تحلیل ارکان اصلی توسعه پایدار کشاورزی با تأکید بر توسعه روستایی و منطبق بر ویژگی‌های کشاورزی، گام اول طراحی راهبرد عملیاتی توسعه کشاورزی است که با تعریف و تحلیل این ارکان، چرخه مدیریت سیستماتیک توسعه پایدار کشاورزی مشخص و با تأکید بر مشارکت و ظرفیت‌سازی جوامع و شبکه‌های محلی، فعالیت‌های خاص عملیاتی می‌شود.

مهم‌ترین رکن در توسعه کشاورزی در هر کشوری ویژگی‌ها و شرایط خاص اقلیمی و وضعیت ارکان اصلی توسعه یعنی منابع آب و خاک است. بر همین اساس، جهت و مسیر اصلی راهبرد عملیاتی توسعه کشاورزی پایدار در هر کشور براساس مدیریت منابع اصلی تولید و شرایط خاص اقلیمی و واقعیت‌های جغرافیایی کشور مشخص می‌شود. بررسی کلی اثر و وضعیت این شاخص در ایران نشان می‌دهد که



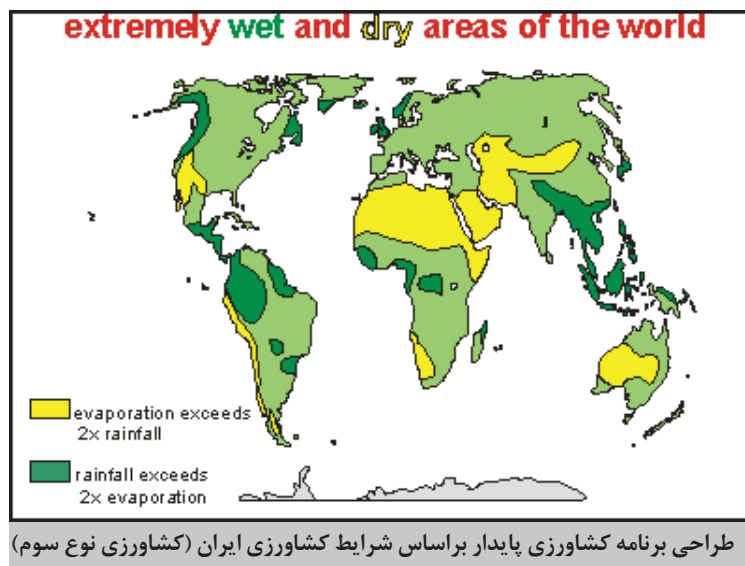
درصد مصرف آب شیرین در بخش‌های مختلف در ایران

کشورمان سرزمین کم آبی است که در منطقه اقلیمی خشک و نیمه خشک مدیترانه‌ای واقع شده است. متوسط بارندگی دنیا ۷۵۰ میلی لیتر است که این مقدار در ایران تنها ۲۵۰ میلی لیتر است. به عبارت دیگر میانگین بارندگی در ایران ۳۳ درصد میانگین بارندگی جهانی و ۵۰ درصد میانگین بارندگی آسیاست و در مقابل شدت تبخیر در کشور دو برابر بیشتر از میانگین بارش است. این اقلیم باعث شده است که با وجود مساحت ۱۶۵ میلیون هکتاری ایران، تنها ۵۱ میلیون هکتار از اراضی قابل کشت باشند و از این مقدار نیز تنها در حدود ۲/۱۸ میلیون هکتار یعنی ۸/۲ میلیون هکتار به صورت آبی، شش میلیون هکتار به صورت دیم و چهار میلیون هکتار به صورت آیش کشت شود. در زمان حاضر مصرف آب در بخش‌های مختلف ۹۰ میلیارد متر مکعب است که ۸۳ میلیارد متر مکعب (۹۳ درصد) در کشاورزی، چهارونیم میلیارد متر مکعب (پنج درصد) برای شرب و بهداشت، یک میلیارد متر مکعب (۱/۵ درصد) در صنایع و معادن و نیم میلیارد متر مکعب (۰/۵ درصد) برای سایر نیازها مصرف می‌شود که در نمودارها و توضیحات ذیل به آن اشاره شده است.

خرده مالکی و کشاورزی معیشتی در واحدهای روستایی و با تولیدکنندگان خرد، ساختار اصلی کشاورزی ایران است. بسیاری این ساختار را مشکل اصلی در حرکت به سمت کشاورزی پایدار می‌دانند؛ در حالی که این بهترین بستر برای توسعه کشاورزی پایدار به دلیل وضعیت خاص تولید در مناطق روستایی و دور بودن از آثار و تبلیغات کشاورزی مدرن و در نتیجه سالم بودن تقریبی بستر تولید در مناطق روستایی است.

### راهبرد توسعه کشاورزی پایدار در شرایط کشاورزی ایران

ناکارآمدی و بحران‌های ناشی از رهیافت‌های متعارف توسعه در تحقق اهداف توسعه پایدار در حوزه کشاورزی و منابع طبیعی، باعث شده است که در هزاره سوم تحول در «نظام جامع دانش و توسعه فناوری» به عنوان الزام اصلی در تحقق توسعه پایدار در کشاورزی و منابع طبیعی مبتنی بر مشارکت و دخالت آگاهانه جوامع محلی، مورد تأکید قرار گیرد. جامع نبودن مدل‌های متعارف توسعه کشاورزی باعث شده است شاهد بروز بحران در پایداری سرزمین، تحدید و تخریب منابع طبیعی، نبود عدالت و ناپایداری در بهره‌وری اقتصادی، مشکلات زیست محیطی، مشکلات بهداشتی و سلامت، فرسایش، مرگ بیولوژیکی، بحران آب،



بحران نیترا، افزایش گازهای گلخانه‌ای و به‌هم‌خوردن تعادل‌های اکولوژیک در سرزمین باشیم. به همین دلیل در راهبردهای جدید برای تحقق کشاورزی پایدار، به جای تأکید بر انتقال خدمات، اقدامات فیزیکی و سخت‌افزاری و انتقال تکنولوژی‌های جدیدتر و ارتقای مهارت‌ها در اعمال مدیریت مشارکتی مبتنی بر چرخه اطلاعات، نقش اصلی را بر عهده دارند که با هدف توانمندسازی و دخالت آگاهانه جوامع محلی در شرایط کشاورزی ایران به‌ویژه در بخش روستایی و کشاورزان کوچک، در چارچوب عملیات تحقیق-توسعه محقق می‌شود.

نکته کلیدی در راهبرد مدیریت مشارکتی سیستمی مبتنی بر عملیات، طراحی و اجرای برنامه کشاورزی پایدار بر مبنای مشارکت در چارچوب منطقی پروژه است. این امر این امکان را می‌دهد که دستیابی به تمام اهداف کلیدی از جمله شناسایی خلاءها، موانع و فرضیات احتمالی موجود، اجماع و انسجام سازمانی برای اقدام یکپارچه براساس توان موجود، ارائه تاکتیک‌های مدیریت پایدار منابع آب و اراضی و حفاظت از سرزمین با شاخص افزایش بهره‌وری در بخش کشاورزی و منابع طبیعی، ارائه پیش‌فرض‌ها و مدل‌های پایش محلی برای مراقبت از سرزمین در قالب شبکه پیش‌آگاهی و پایش و از همه مهم‌تر مشارکت و دخالت آگاهانه تمامی ذی‌نفعان (کشاورزان) در اجرای برنامه، در قالب برنامه‌ای منسجم تدوین و آماده اجرا براساس ویژگی‌های هر منطقه انجام شود. ظرفیت‌سازی و توانمندسازی ذی‌نفعان با اصول و فرآیند اجرایی «مدیریت مشارکتی سیستمی مبتنی بر عملیات» برای حفاظت و حمایت از منابع طبیعی با شاخص بهره‌وری اقتصادی فعالیت‌های کشاورزی صورت می‌گیرد. مدیریت مشارکتی سیستمی مبتنی بر شرایط هر منطقه در طی مراحل ذیل محقق می‌شود:

- ۱- تحلیل کامل سازمانها، افراد، گروههای ذی‌نفع پروژه در هر منطقه هدف و گروههای هدف اصلی؛
  - ۲- تحلیل خلاءها و مشکلات براساس ساختارها و اطلاعات منطقه‌ای برای تدوین موضوعات خاص؛
  - ۳- تحلیل اهداف براساس موضوعات خاص؛
  - ۴- انتخاب اقدام و تاکتیک‌های فنی و اجرایی کشاورزی پایدار با شاخص تسهیم حفاظت و حمایت از منابع طبیعی، بهره‌وری اقتصادی و معیشت پایدار؛
  - ۵- تدوین برنامه کشاورزی پایدار در قالب چارچوب منطقی پروژه برای هر منطقه هدف؛
  - ۶- تدوین مشارکتی طرح عملیاتی برای اجرای برنامه؛
  - ۷- نظارت و ارزیابی‌های مشارکتی اثربخشی برنامه؛
  - ۸- ساماندهی توسعه پایدار اهداف در سطح محلی در قالب شبکه‌های غیردولتی.
- با پیاده‌سازی فرآیند مدیریت مشارکتی سیستمی مشارکتی، بستر لازم برای تحقق اهداف کشاورزی پایدار در دو بخش فراهم می‌شود:

- (۱) انسجام سازمانی ذی‌نفعان بر پایه مدیریت زیست‌بومی قالب مشارکتی؛
- (۲) پذیرش و مشارکت هدفمند جامعه محلی و سایر سطوح مختلف دست‌اندرکاران، برای توسعه کشاورزی پایدار.

این برنامه از طریق مهارت تسهیلگری پیگیری می‌شود. تسهیلگری در این برنامه عبارت است از فرآیند ساده‌سازی و مدیریت مشکلات در پیشبرد برنامه مشترک از طریق فعال‌سازی گروه محلی و هم‌افزایی توانها در چرخه برنامه‌ریزی، حل مسئله، تصمیم‌گیری، مشارکت و همکاری متقابل در فرآیند اجرای مراحل مختلف پروژه.

تبیین ارتباط فعالیت‌های مرتبط با کشاورزی با شاخص‌های محیط‌زیست و منابع طبیعی بر مبنای ارزش‌گذاری میزان اثربخشی اقتصادی، مبنای اصلی انگیزش و مشارکت پایدار جوامع محلی در پیشبرد برنامه‌های حفاظت و حمایت از منابع طبیعی است. با توجه به وابستگی غالب معیشت ساکنان مناطق ارزشمند محیط‌زیست ایران به کشاورزی و دامداری، تحلیل منافع اقتصادی اقدامات کشاورزی اهمیت

بالایی در موفقیت برنامه‌ها و پروژه‌های حمایت از محیط‌زیست دارد. حفاظت از محیط‌زیست در کشاورزی عبارت است از مجموعه عوامل مؤثر در توسعه پایدار و بهبود کیفیت زندگی بهره‌برداران کشاورزی که علاوه بر رشد شاخص اقتصادی یا اجتماعی، شاخص‌های توسعه پایدار و محیط‌زیست را نیز دربرمی‌گیرد. در این خصوص، ضرورت تعریف ماهیتی از کشاورزی که واجد چنین خصوصیتی باشد، یعنی ضمن افزایش بهره‌وری اقتصادی و ایجاد معیشت پایدار، بر حفاظت از منابع طبیعی و مدیریت پایدار آب و اراضی تأکید کند، امری حیاتی است. کشاورزی پایدار مفهومی کاملی از این تعریف است که در این طرح مورد تأکید قرار گرفته است.

کشاورزی پایدار مفهوم گسترده‌ای از فعالیت‌ها و عملیات متنوع شامل کشاورزی اکولوژیک، کشاورزی مبتنی بر مدیریت تلفیقی، کشاورزی ارگانیک و در نهایت کشاورزی بیودینامیک است. اثربخشی اقتصادی در کشاورزی پایدار در این فرآیند شامل ارزیابی‌های جدیدی است که علاوه بر سودمندی مزرعه، مؤلفه‌های محیط‌زیست را هم مورد توجه قرار می‌دهد. پایداری در این راهبرد شامل مجموعه عوامل مدیریتی در فرآیند توانمندسازی بهره‌بردار با میزان درآمد به‌دست‌آمده، بر مبنای ارزیابی اجتماعی و اکوسیستمی است. در این تعریف، علاوه بر رشد شاخص اقتصادی و اجتماعی، ارزیابی جدیدی شامل شاخص‌های توسعه پایدار و محیط‌زیست نیز بررسی می‌شوند.

ساختار فنی این برنامه بر اساس دستورالعمل و راهنمای فنی عملیات صحیح کشاورزی است. این برنامه با هدف توانمندسازی بهره‌برداران در مدیریت جامع مزرعه در هفت شاخص (۱) ایمنی شیمیایی؛ (۲) ایمنی زیستی؛ (۳) استانداردسازی فرآیند تولید؛ (۴) بسترسازی برای استقرار نظام گواهی و شناسه محصولات؛ (۵) ایجاد شبکه‌های محلی غیردولتی؛ (۶) ارتقای بهداشت شغلی کشاورزان؛ (۷) کاهش و حذف میانگین حداقل ۶۰ درصدی نهاده‌های شیمیایی مصنوعی به همراه افزایش حداقل ۲۰ درصدی میانگین درآمد در واحد سطح، مهم‌ترین اهداف پیش‌بینی شده این برنامه است. دستیابی به این هدف با استمرار شرایط حاکم بر نظام تولید فعلی امکان‌پذیر نخواهد بود و ضرورت تغییر و اصلاح روشهای مدیریت تولید ضروری است. مهم‌ترین شاخص برای این تغییر، استقرار سیستم مدیریت تولید در کشاورزی مبتنی بر اکولوژی است که بتواند سودمندی اقتصادی، بهره‌وری مصرف منابع تولید، حفظ شرایط برای تولید در آینده، کاهش مخاطرات زیست‌محیطی، عدالت در دسترسی به منابع، امنیت تولید، سلامت جامعه، قدرت رقابت در بازار، دسترسی به بازار و مدیریت مصرف انرژی را تحت استانداردهای سلامت غذا تأمین کند. این مهم نه تنها از حیث کمی، کیفی و تنوع غذایی، بلکه از حیث زمان و میزان مصرف (الگوهای مصرف) نیز حائز اهمیت است که به‌عنوان شاخص اصلی پایداری توسعه و توسعه یافتگی محاسبه می‌شود.

این برنامه با هدف اصلاح فرآیند مدیریت تولید در واحدهای زراعی منطبق بر استاندارد فرآیند و محصول، با در نظر گرفتن ملاحظات اصلی ذیل طراحی و اجرا می‌شود:

- ۱) حذف و کاهش مواد شیمیایی مصنوعی و مدیریت باقیمانده فلزات سنگین؛
- ۲) رعایت و مدیریت پنج معیار زیست‌محیطی در فرآیند تولید کشاورزی با تأکید بر حفاظت از منابع اصلی؛
- ۳) افزایش درآمد در واحد سطح با کاهش هزینه‌های تولید در مدیریت مزرعه؛
- ۴) افزایش قدرت رقابت محصول در بازار؛
- ۵) حفاظت از منابع آب و خاک و کاهش ضایعات کشاورزی بر مبنای مدیریت پایدار آب، خاک و گیاه.

### مبانی کلیدی برنامه عملیاتی کشاورزی پایدار

استقرار این سیستم با توجه به کنترل و پایش مؤثر فرآیند جامع تولید در سه مرحله قبل از مزرعه (پایش ساختار پهنه اکوسیستم، مهارت انسانی، نهاده‌های مصرفی و تکنولوژی)؛ داخل مزرعه (پایش کلیه مراحل

تولید شامل کاشت، داشت، برداشت محصول)؛ بعد از مزرعه (شامل پایش مراحل بسته‌بندی، حمل و نقل، انبار، نگهداری و ارسال محصول)، به سازمان این اطمینان را می‌دهد که با حداقل هزینه، مطمئن‌ترین کنترل را با مزایای زیر انجام دهد:

- ۱- حرکت به سمت تولید کم و بدون نقص منطبق بر عملیات صحیح کشاورزی؛
  - ۲- ایجاد اطمینان برای تولیدکنندگان در سودمندی اقتصادی تولید (درآمد نهایی در واحد سطح)؛
  - ۳- ایجاد اطمینان در مصرف‌کنندگان محصولات با تضمین کیفیت محصول؛
  - ۴- پیشگیری از مخاطرات مزرعه که در چهار دسته ذیل مورد پایش قرار می‌گیرند:
- دسته اول:** عوامل خسارت‌زای انسانی شامل میزان مهارت تولیدکنندگان، کارایی تکنولوژی و انطباق اجتماعی؛

**دسته دوم:** عوامل خسارت‌زای مدیریت اقتصاد تولید شامل میزان تفاوت عملکرد با پتانسیل تئوری و عملی مزرعه، سودمندی مزرعه (هزینه‌ها/درآمدها)؛

- دسته سوم:** عوامل خسارت‌زای کیفی تولید شامل عوامل خطرزای بیولوژیکی، عوامل شیمیایی شامل کودها و سموم شیمیایی مصنوعی، فلزات سنگین (روی، سرب، جیوه، کادمیم) و مکمل‌ها و هورمون؛
- دسته چهارم:** عوامل خطرزای فیزیکی شامل سرمازدگی‌ها، خشکسالی، گرما و....
- ۵- سازگاری فرآیند تولید با سیستم‌های مدیریت کیفیت.

این سیستم مجموعه روشهای کاربردی برای توانمندسازی کشاورزان، در رعایت الزامات مربوط به نظام مدیریت جامع تولید محصول، مبتنی بر مدیریت آگرو اکوسیستم مطابق بر دو استاندارد محصولی و فرآیندی را شامل می‌شود. ارکان اصلی مورد بررسی و مدیریت فنی در این سیستم عبارت‌اند از مدیریت منابع تولید شامل: آب، خاک، ابزار و نهاده‌های تولید، افزایش آگاهی و مشارکت بهره‌برداران با تأکید بر تجربیات و دانش تولید کشاورزان، انتقال و توسعه مشارکتی تکنولوژی مناسب در کشاورزی (دانش و نهاده‌های زیستی و آلی)، شبکه‌سازی و سازماندهی گروه‌های کاری محلی تولید و اطلاع‌رسانی، فرهنگ‌سازی و ارتقای آگاهی. الزامات اصلی برای استقرار این سیستم عبارت است از تعیین استاندارد (استانداردهای پایه سه‌گانه کیفیت در کشاورزی)، تبیین دستورالعمل‌های محصولی فرآیند تولید براساس استاندارد مرجع و آموزش آن به کشاورزان و تجاری‌سازی محصولات براساس استاندارد و قوانین ملی شناسه، کنترل، ثبت، اصلاح و تأیید. استقرار این سیستم با هدف استانداردسازی فرآیند جامع تولید محصولات کشاورزی از یک طرف و پایش، پیشگیری و کنترل عوامل مؤثر در تولید از سه منظر اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی صورت می‌گیرد. در این سیستم هر یک از این سه مؤلفه براساس شاخص‌های اصلی ذیل مورد پایش قرار می‌گیرند:

- مؤلفه ۱- بهره‌وری اقتصادی (درآمد نهایی) تولید شامل چهار شاخص ذیل:**
- ۱-۱- میانگین عملکرد تولید در مقیاس واحد سطح؛
  - ۱-۲- هزینه‌های تمام شده در واحد تولید نهایی مزرعه (هزینه تولید، مصرف منابع، انرژی و اکوسیستم)؛
  - ۱-۳- میزان بهره‌وری در مدیریت منابع شامل آب و خاک؛
  - ۱-۴- میزان تصدیق و قدرت رقابت محصول در بازار.
- مؤلفه ۲- میزان سازگاری فرآیند تولید با محیط‌زیست براساس سه شاخص ذیل:**
- ۲-۱- کیفیت محیط کشاورزی؛
  - ۲-۲- میزان سازگاری فرآیند تولید محصول با شرایط زیست‌محیطی؛
  - ۲-۳- مدیریت ضایعات و پسماندها در کلیه مراحل تولید.
- مؤلفه ۳- میزان سازگاری فرآیند تولید با ساختار اجتماعی براساس چهار شاخص اصلی ذیل:**
- ۳-۱- میزان دخالت تجربیات خبرگان محلی و دانش بومی در مدیریت تولید؛
  - ۳-۲- میزان دخالت آگاهانه جامعه محلی در برنامه‌ریزی، اجرا و ارزیابی؛

- ۳-۳- میزان دسترسی عادلانه تمامی سطوح تولیدکنندگان محلی به برنامه؛  
 ۴-۳- میزان تأثیر برنامه در بهبود کیفیت زندگی خانوار بهره‌بردار.

### تاکتیک‌های عملیاتی در برنامه توسعه کشاورزی پایدار

مطالعات و بررسی‌ها نشان می‌دهد که کشاورزی پایدار به سادگی و آرامی قابل پیاده شدن است بدون اینکه مشکلی در فرآیند تأمین تولیدات کشاورزی ایجاد شود و کشاورزان حتی در دورترین نقاط و در کمترین سطح بهره‌برداری و توان مالی دچار ریسک و ضرر شوند. این فرآیند تنها در پرتو طراحی برنامه تحولی قابل تحقق است. باید با بررسی محتوایی و ساختاری کشاورزی در کشور، راهبردی عملیاتی برای اجرایی کردن کشاورزی پایدار ارائه شود. در کشورهای با ویژگی کشاورزی شبیه به ایران که کشاورزی مبتنی بر روستاهاست و کشاورزان به صورت خرد در حال فعالیت هستند، عملیاتی کردن کشاورزی پایدار از طریق ایجاد واحدهای مزرعه‌ای تحت عنوان مدارس مزرعه‌ای توسعه صورت می‌گیرد. اساس فعالیت در این واحدها، توانمندسازی کشاورزان در مناطق فعالیت خود در قالب روش مدارس مزرعه‌ای کشاورزان است.

این واحدها، مناطق و پهنه‌های مشخصی را شامل و براساس شاخص‌های اکوسیستمی و ویژگی‌های اقتصادی-اجتماعی هر منطقه طراحی می‌شوند. تاکتیک‌های عملیاتی مشخصی شامل مدیریت مشارکتی سیستمی، مدیریت رابطه آب، خاک و گیاه، مدیریت تلفیقی آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز، فرآیند توسعه مشارکتی تکنولوژی سطح مزارع و جوامع محلی، استانداردسازی فرآیند تولید و استقرار شبکه مدیریت پایدار شامل سیستم گواهی، بازار و فرآیند توسعه، به صورت محلی و منطقه‌ای صورت می‌گیرد. این واحدها براساس افزایش آگاهی و براساس نظام اطلاعات شکل می‌گیرند و فرآیند خاصی از ارتباط تحقیق، ترویج و آموزش و دانش بومی و ویژگی‌های طبیعی در قالب نظام تحقیق-توسعه پیاده می‌شود. در این سیستم کشاورزان در شناخت و مدیریت بر مبنای اکولوژی زراعی از طریق مکانیسم تجزیه و تحلیل کشت‌بوم زراعی ماهر می‌شوند و براساس این مهارت کسب شده، فرآیند مدیریت جامع مزرعه را با شاخص مدیریت آب-خاک-گیاه و با مکانیسم حذف نهاده‌های شیمیایی مصنوعی در قالب مدیریت تلفیقی حفاظت از محصول، طی یک دوره گذر دو تا پنج ساله تحقیق می‌کنند. ظرفیت‌سازی انجام شده در این فرآیند منتج به تصمیم‌گیری پایدار و بدون ریسک کشاورزان برای اقدام مناسب در مدیریت مزرعه خود براساس مدیریت اکوسیستمی می‌شود. این فرآیند در دامداری و فرآورده‌های دامی هم در قالب تاکتیک مدیریت اکوسیستمی واحدهای دامی براساس شاخص‌های مشخص و مقررات خاص پیگیری می‌شود.

گروه‌های آموزش دیده در هر منطقه در قالب تشکل‌های محلی سازماندهی می‌شوند و هم‌زمان از طریق این گروه‌های محلی، فرآیند اجرا و توسعه نظام نظارت، صدور گواهی، بازاریابی و ایجاد شبکه محلی را در قالب برنامه‌ریزی‌ها و حمایت‌های فنی-اداری پیگیری می‌کنند. این برنامه در قالب نظام جامع پژوهش مزرعه‌ای باعث می‌شود که نیازها توسط بهره‌برداران در مناطق فعالیتشان تعیین و پس از تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی توسط خود آنها، بسیاری از دخالت‌های دولتی در تولید محصولات کاهش یابد و کشاورز با دانش وسیع و متکی بر تجربیات بومی خود، مشکلات را حل کند و کارشناس مزرعه خود باشد.

به منظور توسعه و عملیاتی کردن فرآیند کشاورزی پایدار در سطح مزارع، تاکتیک‌های اصلاحی براساس شاخص‌ها و مشکلات کشاورزی مورد نیاز است. مهم‌ترین این تاکتیک‌ها عبارت‌اند از مدیریت تلفیقی آب، خاک و گیاه، مدیریت تلفیقی حفاظت از محصول، برنامه ترویج و آموزش مزرعه‌ای، مدیریت سلامت حرفه‌ای کشاورزی، مدیریت سلامت محیط و استانداردسازی فرآیند براساس عملیات صحیح کشاورزی. در ذیل برخی از مهم‌ترین تاکتیک‌ها شرح داده شده‌اند.

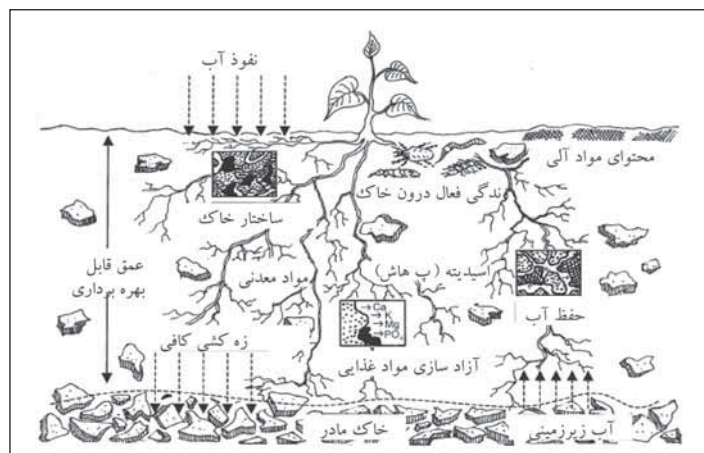


### مدیریت تلفیقی آب، خاک و گیاه

در مدیریت کشاورزی پایدار، مدیریت تغذیه و حاصل‌خیزی بر مبنای رابطه متوازن آب-خاک-گیاه، زیربنای کلیدی برنامه است. با توجه به این اصل، مهم‌ترین گام در هدف‌گذاری عملیاتی توسعه، طراحی و ارائه تاکتیک مشخصی تحت عنوان مدیریت متوازن آب-خاک-گیاه است که فرآیند تغذیه و حاصل‌خیزی در توسعه کشاورزی پایدار را در کنار شاخص افزایش کارایی آب مصرفی در سطح مناطق هدف مدیریت می‌کند. نتیجه نهایی مدیریت متوازن آب-خاک-گیاه در کشاورزی پایدار عبارت است از میزان درآمدی که از مصرف هر متر مکعب آب در واحد هکتار براساس شاخص‌های اجتماعی، اقتصادی و اکوسیستمی در هر منطقه همسان از نظر اقلیم و اکوسیستم حاصل می‌شود. این مدیریت با سه فاکتور مشخص شامل بازده آبیاری، کارایی مصرف آب و بهره‌وری آب گیاه ارزیابی و سنجش می‌شود.

عوامل مؤثر در مدیریت متوازن آب-خاک-گیاه در کشاورزی پایدار عبارت‌اند از: آسمان گیاهی، ارتباط آب، خاک و گیاه، سهم تبخیر و تعرق گیاهی، رطوبت، غلظت گاز دی‌اکسیدکربن، نوع ترکیبات حاصل از فرآیند فتوسنتز، درجه حرارت، تشعشع، باد، فواصل کاشت، تراکم، دور آبیاری، عمق آبیاری، علف‌های هرز، کشت‌های مختلط، مدیریت توأمان کود و آبیاری، خاک‌پوشه‌های (مالچ‌های) طبیعی، ضریب بازتابش، تبخیر سطحی، تغذیه گیاهی، حاصل‌خیزی خاک، تقویم زراعی، الگوی کشت، طبقه‌بندی محصولات، مکان، ارقام، طول دوره رشد، رشد اولیه، شکل مزرعه، ابعاد مزرعه، مقاومت گیاهی به خشکی، مقاومت گیاهی به شوری، آرایش کاشت، آبیاری زیرسطحی و زیرزمینی، تلفات آب، نحوه کاشت بذرها و نهال، روش آبیاری، آبهای نامتعارف، اختلاط آبهای فیزیولوژی گیاه، خصوصیات آب، باریک‌روبی، آلایندگی فاضلاب‌های صنعتی و شهری، آب باران، مه و بخار، وضعیت نظام بهره‌برداری، سامانه آبیاری، تجربیات محلی، تقسیم آب، سهم‌بری، شرایط اجتماعی و مدیریت آبیاری.

در اکوسیستم‌های مورد بهره‌برداری انسان تا زمانی که کشاورزان براساس روشهای سنتی مانند استفاده از کودهای سبز و آلی، قراردادن گیاهان لگوم در تناوبهای زراعی یا رها ساختن کوتاه مدت خاک به حالت آیش برای تجدید حیات طبیعی آن بدون توسل به توجیهات علمی، به‌طور عملی به حفظ و حمایت از موجودات خاک‌زی و تشدید فعالیت‌های حیاتی آنها می‌پرداختند، هرگز مشکلات حاد کنونی مانند فرسایش و تخریب خاکها و آلودگی‌های محیطی مطرح نبودند. روشن است که نیازهای روزافزون جمعیت



معیارهای اصلی در تاکتیک مدیریت پایدار آب، خاک و گیاه

انسانی در حال رشد، اعمال روشهای کشاورزی سنتی را برنمی‌تابد و تلاش برای به‌کارگیری روشهای جدید علمی امری ضروری است. ولی مشکل این است که طی سالهای رواج کود و سم و تراکتور، بنا بر استفاده از روشهای زورمدارانه، شیمیایی و مکانیکی برای بهره‌گیری هر چه افزون‌تر از واحد سطح خاک گذاشته شده و ماهیت طبیعی این منبع حیاتی به فراموشی سپرده شده است. جاذبه‌های منافع کوتاه مدت، اجازه اندیشه در این باره را نداده‌اند که تا چه مدت می‌توان از سیستمی زنده و طبعاً حساس و آسیب‌پذیر، بدون توجه به ضرورت حفظ حیات آن، بهره گرفت.

خاک براساس طبیعت خود اکوسیستم پویایی است که مواد و انرژی در آن جریان پیدا می‌کنند. گیاهان و موجودات خاک‌زی از اجزای اصلی این سیستم محسوب می‌شوند و روابط هم‌زیستی متقابلاً مفید بین این اجزا، از عوامل اصلی تنظیم‌کننده زنجیره‌های غذایی و چرخه‌های حیاتی است. امروزه برای ارزیابی کیفیت خاک و سنجش سلامت آن، از معیارها یا شاخص‌های بیولوژیک مانند مقدار توده زیستی، انبوهی جمعیت گروه‌های اصلی (باکتری‌ها و قارچ‌ها)، تنوع ساختار جمعیتی، تنوع کارکردهای جامعه زیستی و تعیین سرعت فعالیت‌های حیاتی مانند فعالیت‌های آنزیمی، معدنی شدن کربن یا نیتروژن آلی یا فرآیندهای غیراختصاصی تر مانند فعالیت تنفسی و گرم‌زایی، براساس روشهای جدید علمی استفاده می‌شود. در مجموع، شاخص‌های بیولوژیک نسبت به شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی در برابر شیوه‌های مدیریتی که بر روی خاک اعمال می‌شوند، حساس‌ترند و پاسخ سریع‌تر و روشن‌تری ارائه می‌کنند. با توجه به اینکه یکی از اهداف اصلی مدیریت پایدار خاک، بهبود کیفیت این منبع حیاتی است، مدیریت صحیح و اصولی خاک باید براساس سنجش شاخص‌های بیولوژیک ارزیابی شود که این فرآیند از طریق راهکارهای ذیل امکان‌پذیر است:

### الف - مدیریت خاک‌ورزی در کشاورزی پایدار

هدف از مدیریت خاک در سیستم‌های کشاورزی پایدار، حفظ سلامت و فعالیت بیولوژیکی آن و همچنین فراهم آوردن محیطی مناسب برای رشد گیاه است. شخم زدن از نظر کنترل علف‌های هرز برای کشاورزان مفید بوده است، اما کشاورزی مبتنی بر انجام شخم زیاد، باعث تخریب تدریجی ساختمان خاک، افزایش خطر فرسایش، فشردگی خاک و ایجاد حالت غرقابی می‌شود که علت آن تردد ماشین‌آلات سنگین بوده است. از این‌رو امروزه به انجام عملیات خاک‌ورزی حفاظتی به مقدار زیاد توجه می‌شود. خاک‌ورزی حفاظتی روشی است که در آن پسماندهای گیاهی در سطح یا نزدیک سطح خاک نگهداری می‌شوند. این فرآیند منجر به کنترل فرسایش و حفظ رطوبت خاک می‌شود. به‌عنوان تعریفی کلی، اصولاً در خاک‌ورزی حفاظتی باید دست‌کم ۳۰ درصد از بقایای گیاهی در سطح خاک باقی بمانند.

### ب- مدیریت ساختار فیزیکی خاک

ریزجانداران خاک از مهم‌ترین عوامل خاکدانه‌سازی محسوب می‌شوند. تولید مقدار قابل توجهی از پلی‌ساکاریدهای برون‌سلولی که عمدتاً توسط باکتری‌های هتروتروف و نیز توسط بسیاری از سیانوباکتری‌ها و جلبک‌ها در خاک ترشح می‌شوند، مانند سیمان ذرات خاک را به یکدیگر پیوند می‌دهند. در واقع، پلی‌ساکاریدها و پلی‌اورنیدهای دارای منشأ میکربی، به دلیل داشتن ساختمان شیمیایی زنجیره‌ای و تعداد زیادی از عوامل هیدروکسیل، نسبت به مواد هومیک که دارای ساختمان مولکولی حلقوی هستند، توان خاکدانه‌سازی بیشتری دارند. عوامل هیدروکسیل پلی‌ساکاریدهای میکربی با ایجاد پیوند هیدروژنی با اکسیژن موجود در سطح ذرات خاک، به‌ویژه ذرات رس و پیوستن این ذرات به یکدیگر، هسته‌های ابتدایی خاکدانه‌ها را به‌وجود می‌آورند. سپس ریزخاکدانه‌های تشکیل شده توسط ریزجانداران رشته‌ای شکل مانند اکتینومیسست‌ها، جلبک‌ها و به‌ویژه قارچ‌ها و همین‌طور مواد هومیک (که فرآورده‌های میکربی

هستند)، به یکدیگر متصل می‌شوند و خاکدانه‌های درشت‌تری را می‌سازند. بررسی‌ها حاکی است که در حدود ۱۰ تا ۱۰۰ متر رشته قارچی فعال در هر گرم از خاک یعنی معادل دو تا ۲۰ هزار کیلو متر «هیف» و «میسلیوم» قارچی در هر متر مربع از لایه سطحی خاک وجود دارند که به صورت شبکه وسیعی در بین ذرات خاک تنیده شده‌اند.

از آنجا که مواد پلی‌ساکاریدی پیوند دهنده ذرات اولیه به سهولت قابل تجزیه‌اند، جای گرفتن آنها در درون خاکدانه‌های درشت‌تر و اتصال ذرات توسط شبکه‌های میسلیومی، می‌تواند گویای نقش پراهمیت این موجودات در تأمین پایداری خاکدانه‌ها باشد. جانوران خاک‌زی آثار متعدد و متنوع‌تری بر ویژگی‌های فیزیکی خاک نشان می‌دهند. ایجاد منافذ درشت بر اثر فعالیت جانوران خاک‌زی علاوه بر بهبود تهویه، موجب افزایش قابلیت نفوذ آب و کاهش آبدوی در سطح خاک می‌شود و در نتیجه، انتقال عناصر غذایی به آبهای سطحی در آبهای راکد را به‌طور قابل توجهی کاهش می‌دهد.

انتقال فسفر و نیتروژن آمونیمی و نیتراتی از خاک حاوی کرم‌های خاکی در حدود چهار تا هشت بار کمتر از خاک فاقد این جانوران گزارش شده است. به علاوه جانوران حفار ضمن فروردن مواد گیاهی همراه با مواد معدنی، مخلوط کردن آنها در دستگاه گوارشی و آغشتن این مخلوط به آنزیم‌ها، فاکتورهای رشد و سایر ترشحات گوارشی که همراه با سنتز مقدار قابل توجهی از مواد هومیک است، ساختمان خاک را با ایجاد خاکدانه‌های درشت خلل و فرج‌دار و نسبتاً پایدارتر، بهبود می‌بخشند.

بررسی نشان داده است که در نمونه خاک دارای کرم‌های خاکی پس از ۳۰ ماه فعالیت آنها، نسبت خاکدانه‌هایی که قطری بیش از دو میلی‌متر داشته‌اند، پنج برابر خاک شاهد بوده است. افزایش ظرفیت نگهداری رطوبت که تا حدودی مربوط به تشدید سنتز مواد هومیک در ضمن گوارش بازمانده‌های گیاهی توسط جانوران خاک‌زی است، از دیگر اثرات مفید این موجودات به حساب می‌آید. با توجه به نقش‌های مفید جانوران خاک‌زی، حذف آنها از اکوسیستم خاک (دفونه شدن خاک) می‌تواند پیامدهای زیانباری بر ویژگی‌های فیزیکی خاک داشته باشد.

### ج- مدیریت حاصل‌خیزی خاک

اگر تأمین عناصر غذایی مورد نیاز گیاه، به مقدار کافی و در نسبت‌های متناسب برای تولید بهینه محصول را از شرایط اصلی حاصل‌خیزی خاک بدانیم، با مروری بر تواناییهای ذاتی موجودات خاک‌زی در تولید و تنظیم مقدار قابل جذب عناصر مهم و ضروری برای رشد گیاه مانند نیتروژن، فسفر و آهن، اهمیت این موجودات در مدیریت حاصل‌خیزی خاک روشن خواهد شد. از نقش‌های بسیار مفید و پراهمیت موجودات خاک‌زی در افزایش سطح حاصل‌خیزی خاک، ساخت مواد هومیک (اسیدهای هومیک، فولویک، هومین) و هوموس است. این مواد عمدتاً از بازمانده‌های گیاهی منشأ می‌گیرند ولی چه از نظر ویژگیهای ساختمانی و چه به لحاظ کارکردها و نقش‌های مفیدی که در خاک ایفا می‌کنند، هیچ‌گونه شباهتی به اجزای موجود در بافتهای گیاهی ندارند. در واقع، این مواد فرآورده‌های بیولوژیکی هستند که توسط موجودات خاک‌زی به‌عنوان ذخیره غذایی و به منظور ماندگاری و تداوم فعالیت‌های حیاتی آنها ساخته می‌شوند. بنابراین شرط اصلی تولید این مواد به مقدار قابل اثرگذاری بر ویژگیهای خاک، ورود منظم مواد آلی به بستر زیست، به مقداری بیش از نیاز موجودات خاک‌زی است. مقدار کمتر فقط به مصرف سوخت و سازهای ضروری این موجودات می‌رسد و ذخیره‌ای در خاک باقی نمی‌ماند. از این رو لایه‌های هوموسی را تنها در خاک رویشگاه‌های جنگلی که سالانه مقادیر زیادی مواد گیاهی به آنها اضافه می‌شود، می‌توان به وضوح مشاهده کرد.

### د- کمپوست‌ها، هوموس‌ها و ورمی‌کمپوست‌ها

یکی از عوامل مهم در ایجاد هوموس، ورمی‌کمپوست است که نقش تعیین‌کننده‌ای در بهبود کیفی خواص

خاک دارد. با استفاده بهینه از پسماندهای مواد آلی و تبدیل آنها به مواد پایداری مانند ورمی کمپوست، می توان به دو هدف عمده دست پیدا کرد: الف) استفاده از ورمی کمپوست در صنعت کشاورزی؛ ب) جلوگیری از گسترش آلودگی محیط زیست.



فعالیت ورمی کمپوستها در خاک

کمپوست کردن حالتی طبیعی از چرخه زندگی (زنجیره غذایی) است که دائما در طبیعت رخ می دهد. دلایل زیادی درباره سودمندی، ضرورت و اهمیت کمپوست کردن مواد زائد وجود دارد. بررسی این موضوع در ایران نشان می دهد که در حدود ۷۰ درصد از کل زباله های ایران را بقایای مواد غذایی و محصولات کشاورزی تشکیل می دهند و کمپوست کردن مواد آلی زباله ها باعث کاهش ۷۵ درصدی مقدار مواد زائد جامد شهری می شود و در همان حال مواد حاصل خیزکننده و عناصر ضروری را برای خاک فراهم می سازد و باعث بهبود ساختمان و بافت خاک، هوادهی و نگهداری بهتر آب در خاک می شود.



مدیریت کمی و کیفی آب در کشاورزی مهم ترین هدف توسعه کشاورزی پایدار در حوزه تالابهاست.

وقتی کمپوست به خاکهای رسی اضافه می شود، باعث سبک شدن این خاکها و زمانی که به خاکهای شنی اضافه می شود، باعث نگهداری بهتر آب می شود. مخلوط کردن کمپوست با خاک باعث کمک به جلوگیری از فرسایش و نیز حاصل خیزی خاک و حفظ و تعادل PH و سلامت و توسعه ریشه ها در خاک می شود. علاوه بر این، نگهداری درجه حرارت در حدود ۶۰-۴۰ درجه سانتی گراد همراه با مراقبت کامل از سرعت تجزیه شدن مواد، همچنین موفقیت مواد آلی قابل کمپوست برای تجزیه شدن، به تماس بیشتر این مواد با ارگانیزم های تجزیه کننده بستگی دارد. ورمی کمپوست یا کمپوست کردن به وسیله کرم بسیار آسان است و مختص

زباله‌های غذایی است و مناسب برای مردمی است که در خانه باغچه دارند و عمل کمپوست کردن را در این محل انجام می‌دهند. این عمل با کرمهای قرمز که در درجه حرارت ۷۰-۵۰ درجه فارنهایت قادر به رشد در محیط باز هستند، در محوطه‌های باز و حیاط خانه‌ها انجام می‌پذیرد. کرمها قادر به ساختن جمعیت‌های بزرگی هستند. کرمها نزدیک به دو تا سه کیلوگرم از غذای پخش شده را در هر هفته مصرف می‌کنند. بعد از چهار تا شش ماه از شروع کار، تمامی داخل جعبه‌ای که کرمها در آن نگهداری می‌شوند از مدفوع پوشیده و مواد غذایی به مدفوع کرمها تبدیل می‌شود که قابل برداشت است. پس از آن فرآیند دوباره شروع می‌شود. کمپوست‌سازی از مواد زائد شهری کار بسیار باارزشی از نظر زیست‌محیطی است، گرچه هنوز بقایای برگ و خاشاک درختان و مواد غذایی به صورت قدیمی مصرف می‌شود. کمپوست کردن روش باارزشی برای اجتناب از دورریزی زباله‌ها و برگرداندن آنها به چرخه منابع طبیعی و ایجاد خاک با ارزش و اصلاح‌کننده است.

#### ۵- مدیریت بهداشت خاک

پالایش خاک از بیشتر آلاینده‌هایی که از راههای مختلف مانند فاضلاب‌ها و سموم مورد استفاده در مبارزه با آفت‌ها و بیمارگرهای گیاهی وارد خاک می‌شوند، توسط گروههای مختلف موجودات خاک‌زی قابل انجام است و فقط مواد زنبوبیوتیک ساخته شده توسط انسان که به دلیل ساختمان شیمیایی بسیار متفاوت با ترکیبهای آلی طبیعی، برای این موجودات کاملاً ناآشنا هستند و نسبت به تجزیه‌های میکروبی مقاومت نشان می‌دهند.

#### ۶- مدیریت کمی و کیفی آب

با توجه به اهمیت و ارزش آب به‌ویژه در کشور ما، بهینه‌سازی و بهره‌وری پایدار آب در بخش کشاورزی مهم‌ترین گام در توسعه کشاورزی پایدار است. فقدان راهبرد عملیاتی مشخص در این بخش باعث پایین بودن کارایی و بازده مصرف آب و هدررفت حجم زیادی از این مایع حیاتی می‌شود و در شرایطی مثل سال‌های اخیر، کمبود آب و خشکسالی به‌عنوان بحرانی تأثیرگذار عمل می‌کند. فقدان الگوی عملیاتی در بهینه‌سازی آب مصرفی در سطح تولید و منطبق نبودن بسیاری از سیستم‌ها و تکنولوژی‌های جدید آبیاری با شرایط اجتماعی، اقتصادی و اکوسیستمی، مهم‌ترین عوامل کاهش توسعه منابع آبی در کشاورزی و ناپایداری توسعه‌اند که منتج به هدررفت در حدود ۶۰ تا ۷۰ درصد از منابع آبی شیرین می‌شوند. مدیریت مصرف آب در کشاورزی شامل جنبه‌های استراتژیک و تاکتیکی به صورت هم‌زمان است. جنبه‌های استراتژیک افزایش بهره‌وری آب در کشاورزی شامل برخی از اقدامات و برنامه‌های ملی است مانند طراحی سناریو و الگوهای کلان کاشت براساس منابع آب، طراحی سند ملی استفاده از آب کشور به لحاظ اقلیمی، اقتصادی، حقوقی، اجتماعی و سیاسی، وارد شدن به بازارهای جهانی، تجارت مجازی آب، پیاده‌کردن الگوهای کشت مناسب، تغییر در قوانین و حقوق آب و تعیین الگوی بهینه مصرف و... جنبه‌های تاکتیکی نیز شامل مجموعه راهکارهای فنی (شامل تسطیح اراضی، به‌کارگیری روشهای جدید آبیاری، روشهای آبیاری تحت فشار و...)، راهکارهای مدیریتی (نظیر برنامه‌ریزی آبیاری، آبیاری به موقع، عملیات بهتر خاک‌ورزی و آماده‌سازی زمین برای ذخیره آب، نگهداری بهتر کانال‌ها و تجهیزات آبیاری و استفاده دوباره از آبهای زهکشی و رواناب‌های مزرعه و...)، راهکارهای تشکیلاتی (ایجاد تشکلهای غیردولتی برای مشارکتهای مردمی، کاهش یارانه‌های بخش آب و قیمت‌گذاری، فراهم آوردن چهارچوبهای قانونی برای بازارهای مناسب و مؤثر آب، به‌کار گماردن افراد کاردان و ماهر به‌عنوان پلیس آب و...) و راهکارهای زراعی (شامل انتخاب ارقامی که به ازای هر واحد آب مصرفی، حداکثر محصول را تولید کنند، جابه‌جایی محصولات کشاورزی، انتخاب ارقام مقاوم به خشکی و اصلاح نبات در جهت افزایش کارایی مصرف آب

و... می‌شود. مجموعه این فعالیت‌ها را می‌توان به دو دسته تقسیم کرد:  
**الف) مدیریت بهبود بازده آب**

بازده آبیاری یا بازده کل آبیاری به مجموع سه بازده انتقال، توزیع و کاربرد اطلاق می‌شود. بازده انتقال، نسبت حجم آب دریافت‌شده از رودخانه یا مخزن و حجم آب تحویلی به سیستم توزیع است و بازده توزیع، میزان حجم آب تحویلی به مزارع و بازده کاربرد حجم آب ذخیره شده در خاک برای تأمین نیاز آبی گیاه و آبشویی است. افزایش بازده آب در کشاورزی از طریق فعالیت‌هایی مانند سرمایه‌گذاری فنی، مهندسی و زیربنایی، مدیریت زراعی، ساماندهی شبکه‌های آبیاری و زهکشی، بهبود مدیریت بهره‌برداری، ایجاد بسترهای تاسیسات تأمین انتقال و توزیع آب (سدهای مخزنی و انحرافی، تاسیسات آبیگری و شبکه‌های آبیاری و زهکشی)، عملیات زیربنایی (تجهیز، نوسازی و یکپارچه‌سازی اراضی همگام با ساماندهی و استقرار نظام‌های بهره‌برداری)، تحویل حجمی آب توأم با تعرفه‌بندی مناسب قیمت آب در شبکه‌های آبیاری، دخالت و مشارکت شرکت‌های خصوصی و تشکل‌های غیردولتی در مدیریت بهره‌برداری از شبکه‌های آبیاری و زهکشی، مدیریت دقیق تخصیص و مصرف آب، حفظ و نگهداری از شبکه‌ها، افزایش بهره‌وری از شبکه و سرمایه‌گذاری انجام شده، تأسیس و تجهیز ایستگاه‌های تحقیقاتی مهندسی آبیاری و زهکشی در پروژه‌ها و شبکه‌های بزرگ و مهم آبیاری و زهکشی صورت می‌گیرد.

#### ب) مدیریت بهبود کارایی مصرف آب در مزارع

همان‌طور که گفته شد کارایی مصرف آب عبارت است از نسبت مقدار ماده خشک تولیدی گیاه یا عملکرد اقتصادی (عملکرد دانه یا عملکرد بیولوژیکی یا هر دو) به واحد آب مصرف شده در واحد سطح. مجموعه فعالیت‌های مدیریتی به منظور افزایش کارایی مصرفی در واحد سطح نیز مهم‌ترین اقدام در مدیریت آب در توسعه کشاورزی پایدار است که از طریق اصلاح الگوی کشت محصولات زراعی، برای استفاده بهینه از منابع آب در تولید محصولات کشاورزی و طبقه‌بندی محصولات اساسی، غیراساسی و صادراتی، مکان‌یابی و تعیین تقویم کشت آنها با شاخص امنیت صورت می‌گیرد. در این کار استفاده از روشهای ذیل مهم است:

- استفاده از ارقام پر محصول برای کشت در اراضی زراعی؛
- ایجاد گیاهان با عملکرد بالا از طریق اصلاح نژاد و تکنیک‌های جدید؛
- افزایش بازده آبیاری از طریق انتخاب مناسب‌ترین شکل و ابعاد مزرعه؛
- مدیریت اراضی پراکنده و قطعات زراعی کوچک براساس تعریف نظام آب هماهنگ؛
- ایجاد گیاهان مقاوم به خشکی و شوری برای استفاده از منابع آب و خاک شور؛
- آرایش کاشت گیاهان زراعی مختلف برای کاهش تلفات تبخیر و تعرق در مناطق بادخیز؛
- مدیریت تلفیقی آب و کود برای افزایش کارایی مصرف آب؛
- جابه‌جایی تقویم زراعی در دیم‌زارها و اراضی فاریاب برای استفاده از بارندگی و فرار از خشکی؛
- انتخاب ارقام گیاهی با طول دوره رشد کوتاه یا رشد اولیه سریع؛
- انتخاب تعداد مطلوب بوته در هکتار (تراکم کشت) برای استفاده بهینه از آب؛
- اصلاح ساختار آبیاری سنتی در مزارع و باغها؛
- تعیین ابعاد قطعات مناسب برای آبیاری؛
- استفاده از فاروهای پشته پهن و آبیاری یک‌درمیان فاروها برای افزایش بازده آبیاری؛
- مدیریت آب برگشتی برای آبیاری اراضی پایین دست جهت افزایش بازده آبیاری؛
- تسریع جریان در مرحله پیشروی در روشهای آبیاری و نواری برای افزایش بازده آبیاری؛
- روشهای مدرن و کارآمد آبیاری سطحی از قبیل آبیاری کابلی و موجی؛

- ایجاد جویچه‌های آبیاری روی خطوط تراز در اراضی شیب‌دار برای افزایش بازده آبیاری؛
- استفاده از سیستم‌های آبیاری زیرزمینی با تنظیم سطح ایستابی در مناطق دارای شبکه زهکشی زیرزمینی؛
- توسعه روشهای آبیاری زیر سطحی یا آبیاری با حذف تبخیر از سطح خاک؛
- توسعه کشت‌های گلخانه‌ای و کاشت نشایی؛
- توسعه استفاده از سامانه‌های آبیاری تحت فشار؛
- روش کم‌آبیاری کنترل شده؛
- کشت نشایی برای استقرار گیاهان در مزرعه و پرهیز از مصرف زیاد آب در آبیاریهای اولیه؛
- استفاده از روشهای آبیاری تحت فشار در آبیاریهای اولیه؛
- کشت بذرها در جوانه‌دار شده یا کشت بذرها غنی شده که قدرت جوانه‌زنی و رشد بیشتری دارند؛
- طبقه‌بندی کیفی آبهای آبیاری؛
- اختلاط آبهای شور و لب‌شور با آبهای آبیاری مناسب جهت مصرف کشاورزی؛
- استفاده از آبهای زهکشی در اراضی پایین دست با تعیین الگوی کشت؛
- کشت گیاهان هالوفیت یا شورپسند در شرایط شور بودن منابع آب و خاک کشور؛
- اعمال مدیریت‌های مختلف آبیاری در اراضی شور و سدیمی؛
- کاهش بار میکروبی و آلاینده‌های فاضلابهای صنعتی و شهری برای استفاده در آبیاری؛
- استفاده از روشها و تجهیزات مناسب برای آبیاری با فاضلاب‌ها؛
- استفاده از آب باران؛
- استفاده بهینه از مناطق دیم؛
- آبیاری تکمیلی در مراحل اولیه استقرار گیاه، گلدهی و رشد کامل یا هر دو مرحله؛
- پهنه‌بندی اقلیمی برای کشت دیم محصولات مختلف؛
- توصیه ارقام گیاهی مناسب برای شرایط دیم در نقاط مختلف کشور؛
- جمع‌آوری آب باران در پای درختان میوه (انگور، بادام، پسته، گردو، زیتون و...)
- استفاده از آب باران در تغذیه مصنوعی خاکهای درشت‌دانه دامنه‌های شیب‌دار؛
- استفاده از آب باران در تغذیه مصنوعی دشتهایی با بیلان منفی آب زیرزمینی؛
- استفاده از مه و بخار در نقاط دارای وضعیت اقلیمی مساعد؛
- استفاده از مالچ‌های طبیعی (گیاهی) و مصنوعی برای ذخیره آب باران در مناطق دیم‌کاری؛
- استفاده از خاک‌پوشه‌ها (مالچ‌ها) طبیعی برای تغییر ضریب بازتاب تابش و کاهش تبخیر سطحی؛
- استفاده از مالچ برای کاهش تبخیر سطحی، افزایش گرمای خاک و جلوگیری از انداختن تاریخ کاشت گیاهان؛
- کاهش تبخیر از سطح اراضی فاریاب؛
- استفاده از روشهای به‌زراعی (تراکم کشت، کشت مختلط و...)
- به‌کارگیری روشهای آبیاری زیرسطحی و زیرزمینی؛
- استفاده از مواد ضدتعرق؛
- استفاده از کمپوست‌های شهری و روستایی به منظور مدیریت حاصلخیزی خاک و حفظ رطوبت؛
- استفاده از ورمی کمپوست‌ها برای تهیه خاک مناسب و حاصل‌خیز؛
- استفاده از فضولات انسانی برای بهبود کیفیت خاک؛
- استفاده از قارچ‌های میکوریزا و باکتریهای هم‌زیست در غنی‌سازی خاکها؛
- استفاده از سیستم‌های آبیاری قطره‌ای زیر زمینی؛
- استفاده از سدهای لاستیکی در مسیر آبراه‌ها و رودخانه‌ها؛

- استفاده از سدهای زیرزمینی؛
- غنی سازی آب مصرفی کشاورزی و استفاده از مواد بیو به عنوان بستر نشاء برای جوانه زدن.

### ز - مدیریت پسماندها و فاضلاب

به دلیل شرایط کم آبی و تحدید منابع آبی و علاوه بر آن حفظ سلامت و بهداشت محیط زندگی، مدیریت بازیافت فاضلاب در توسعه کشاورزی و حفظ محیط زیست اهمیت ویژه ای پیدا کرده است. در ایران تا همین اواخر در بعضی از شهرها دفع فاضلاب به دو شکل انجام می گرفت و حتی در زمان حاضر در برخی از شهرها این روشها رایج است. در روش اول در شهرهایی که عمق آب زیرزمینی زیاد و نفوذ پذیری زمین نیز نسبتاً زیاد بود، از چاه های جذبی فاضلاب استفاده می شد؛ این روش هنوز هم در بسیاری از شهرهای ایران مرسوم است. روش دوم مربوط به شهرهایی است که سطح آب زیرزمینی بالاست یا اینکه خاک از نفوذ پذیری مناسبی ندارد. در این گونه شهرها از شیب طبیعی استفاده می شد و با ایجاد زهکشی یا کانال، فاضلاب به خارج از شهر هدایت می شد یا اینکه از وجود آبهای سطحی نظیر رودخانه بهره گرفته و فاضلاب از محیط شهر دور می شد.

موضوع کاربرد دوباره فاضلاب به علت نیاز روزافزون به آب، روزبه روز بیشتر مورد توجه قرار می گیرد. در ایران نیز به علت کمی آب و گرانی آب آشامیدنی، استفاده از فاضلاب های پالایش شده برای مصارف غیرخانگی مانند آبیاری فضاهای سبز درون شهرها، پارکها، جنگلکاری و شستشوی خیابانها و کانال های فاضلاب اهمیت ویژه ای پیدا می کند. با توجه به اینکه مصرفهای خانگی در شهرها معمولاً کمتر از ۵۰ درصد از مصرف کل شبکه های آبرسانی است، ملاحظه می شود که کاربرد دوباره فاضلاب برای مصرفهای غیرخانگی تا چه اندازه می تواند به کاهش مشکل آبرسانی در شهرهای کم آب کمک کند. در اینجا باید یادآور شویم که کاربرد فاضلاب های تصفیه شده برای مصرفهای آشامیدنی به علل اقتصادی و روانی هنوز در جهان جنبه گسترده و عملی به خود نگرفته است. در صورتی که استفاده دوباره از فاضلاب تصفیه شده و فرستادن آن به شبکه شهری برای آبیاری فضاهای سبز و مصرفهای صنعتی و کشاورزی، از سال ۱۹۲۸ در آریزونا امریکا شروع شد و روزبه روز در نقاط بیشتری از جهان رواج می یابد.

در تکامل فن تصفیه فاضلاب، روشهای طبیعی جزء قدیمی ترین شیوه هایی هستند که برای تصفیه به کار گرفته شده اند؛ به ویژه استفاده از فاضلاب برای آبیاری کشاورزی به علت خاصیت کودی آن از یک صد سال پیش تاکنون در کشورهای اروپایی متداول بوده است. در ایران نیز از زمانهای بسیار دور، لجن به دست آمده از چاه های جذب کننده فاضلاب به عنوان کود کشاورزی به کار گرفته می شده است. در ادامه به برخی از مزیت های تصفیه فاضلاب اشاره می شود.

#### ۱) تأمین شرایط بهداشتی برای زندگی مردم

فاضلاب های شهری مملو از میکروب های گوناگونی هستند که قسمتی از آنها را میکروب های بیماری زا تشکیل می دهند. ورود فاضلاب تصفیه نشده به محیط کشت و منبع های طبیعی آب، چه آنهایی که روی زمین هستند و چه آنهایی که در زیرزمین قرار دارند، موجب آلودگی این منابع به میکروب های بیماری زا می شوند و بر اثر تماس با این منابع، خطر گسترش این بیماریها در بین مردم به وجود می آید.

#### ۲) پاک نگه داری محیط زیست

وارد کردن فاضلاب های تصفیه نشده به محیط زیست موجب آلودگی این محیط می شود که علاوه بر خطرهای مستقیمی که برای بهداشت مردم دارد، نتایجی دیگری از قبیل مناظر زشت، بوهای ناخوشایند و سرانجام تولید حشرات به ویژه مگس و پشه را به همراه دارد. این حشرات خود وسیله ای برای جابه جا شدن میکروب های بیماری زا و آلوده سازی محیط زیست با این میکروبها هستند.





بستر سازی برای اصلاح روشهای آبیاری برای افزایش بازده انتقال، توزیع و مزرعه آب کشاورزی در برنامه کشاورزی پایدار

### ۳) بازیابی فاضلاب برای تأمین آب کشاورزی

مقدار نمک‌های معدنی محلول در فاضلاب به مراتب کمتر از آب دریاهاى آزاد است و فاضلاب جزء آبهای شیرین ولی آلوده به حساب می‌آید، از این رو استفاده دوباره از فاضلاب‌های تصفیه‌شده به جای آب شیرین برای آبیاری کشاورزی، به مراتب ارزان‌تر از شیرین‌سازی آب دریاهاى شور است. در ایران که در بسیاری از نقاط آن مردم با کمبود آب شیرین مواجهند، این مسئله می‌تواند باعث صرفه‌جویی در مصرف آب شیرین مورد استفاده در کشاورزی شود. کاربرد دوباره فاضلاب تصفیه شده برای آبیاری، علاوه بر صرفه‌جویی در مصرف آب شیرین به علت وجود مواد کودی در فاضلاب تصفیه‌شده، منبع غذایی خوبی برای گیاهان و تقویت زمین کشتزارهاست. این منابع بسته به شکل پیدایش و خواص آنها به سه گروه فاضلاب‌های خانگی، فاضلاب‌های صنعتی و سرانجام فاضلاب‌های سطحی تقسیم می‌شوند.

برای تصفیه فاضلاب‌ها از روش‌ها و تکنیک‌های مختلفی مانند تصفیه مکانیکی یا فیزیکی فاضلاب، ته‌نشین کردن مواد معلق، شناورسازی مواد معلق و تصفیه زیستی یا تصفیه بیولوژیکی، تصفیه زیستی به کمک باکتری‌های هوازی، تصفیه زیستی با کمک باکتری‌های بی‌هوازی، نترات‌سازی و نترات‌زدایی، تصفیه شیمیایی، استفاده از مواد شیمیایی برای تأثیر روی مواد محلول، استفاده از مواد شیمیایی برای تأثیر روی مواد نامحلول و در نهایت گندزدایی و بهره‌گیری از سپتیک تانک استفاده می‌شود. این روش‌ها امروزه بیشترین کاربرد را در تصفیه فاضلاب‌ها برای تأمین منابع آب کشاورزی یا سایر مصارف در سطح کوچک دارند.

### مدیریت تلفیقی حفاظت از محصول (IPM)

مدیریت تلفیقی حفاظت از محصول به عنوان تاکتیک مدیریت آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز است که استراتژی اصلی در توسعه کشاورزی پایدار به‌شمار می‌رود. واژه آفت معمولاً در کشاورزی برای هر موجود زنده‌ای که باعث ایجاد خسارت اقتصادی شود به کار می‌رود. مهم‌ترین اجزا در طبقه‌بندی آفات شامل سه گروه علف‌های هرز، عوامل بیماری‌زای گیاهی مانند قارچ‌ها و باکتری‌ها و ویروس‌های گیاهی و گروه انتومولوژی (شامل حشرات، کنه‌ها و سایر بی‌مهرگان) و حتی در برخی از موارد پرندگان است. در اصل راهکارهای مبارزه با آفات بر مبنای پنج روش زیستی، شیمیایی، فیزیکی، مکانیکی، زراعی و پیش‌گیری طراحی شده‌اند؛ البته در نظام‌های کشاورزی پایدار روش شیمیایی جایگاهی ندارد. در نظام‌های کشاورزی پایدار و ارگانیک تلفیق روش‌های مختلف مبارزه به عنوان راهکار مؤثری در نظر گرفته می‌شود.

بر مبنای تفکر کشاورزی پایدار، آفت جزئی از اجزای بوم نظام است. برای مثال علف هرز به عنوان تولیدکننده و حشرات به عنوان مصرف‌کننده اولیه‌اند. از آنجا که بوم نظام زراعی شامل مجموعه‌ای از عوامل زیستی و غیرزیستی است، پس هر چه روابط بین اجزای آن پیچیده‌تر و جوامع زیستی‌اش متنوع‌تر باشد، نظامی با ثبات‌تر محسوب می‌شود و حذف کامل آفات ضروری و الزامی به نظر نمی‌رسد. به عبارت دیگر، در این تفکر جدید، آفت عنصری از بوم نظام زراعی است، از این رو باید مدیریت شود، نه حذف. البته بدیهی است که تراکم آفت باید در حد مشخصی حفظ شود.

به‌طور خلاصه مجموعه‌ای از اجزای راهکار مدیریت فشرده زیستی آفات که همگی در کشاورزی پایدار بوم نظام زراعی به‌کار گرفته می‌شوند عبارت‌اند از: کنترل زراعی بر پایه درک و مدیریت بهتر گیاهان زراعی با استفاده از راهکارهای الگوی کاشت، کشت مخلوط و استفاده از بقایای گیاهی، به حداکثر رسانیدن درجه مقاومت گیاهان میزبان در برابر آفت، افزایش فعالیت عوامل کنترل زیستی، استفاده از گیاهان غیرزراعی در کنترل آفت مانند پوشش گیاهی بومی موجود در محیط مجاور در نظام زراعی، استفاده از آفت‌کش‌های زیستی (غیرشیمیایی)، استفاده از روش‌های مدرن تصمیم‌گیری با توجه به نوع مبارزه مانند ارزیابی و دیده‌بانی مداوم جمعیت آفت و دشمنان طبیعی در طول سال و همچنین استفاده از مدل‌های ریاضی و رایانه‌ای خاص برای بررسی تغییرات جمعیت آفت و رابطه با آن با میزان خسارت وارد شده به گیاه زراعی، توجه به مسائل و مشکلات اجتماعی-اقتصادی محیط زراعی و غیرزراعی، آموزش و انتقال روش‌ها، فناوری‌ها و دیدگاه‌های منطبق با تفکر کشاورزی ارگانیک به مجموعه انسانی مشارکت‌کننده در مدیریت آفت.

مدیریت تلفیقی آفات راهکاری برای حفاظت از محصول بر پایه مدیریت کشت بوم است که از طریق تعادل طبیعی، مخاطرات ناشی از خسارت آفات را کاهش می‌دهد. مدیریت تلفیقی آفات در ابتدا روی آستانه سمپاشی متمرکز شد، بعدها روش‌های کنترل غیرشیمیایی با استفاده از سموم به‌طور لکه‌ای همراه شد و در نهایت مدیریت تلفیقی جدید با تکیه بر مدیریت کشت بوم پایه‌گذاری شد. به‌طور کلی مدیریت تلفیقی آفات عبارت است از شیوه‌هایی در مدیریت آفات که محیط زیست و جمعیت فعال آفات را مد نظر قرار می‌دهد و از تمام فنون و الگوهای مناسب به‌عنوان روشی امکان‌پذیر و سازگار برای کنترل جمعیت آفات در زیر سطح آستانه زیان استفاده می‌کند. با توجه به مخاطرات پیش‌آمده حاصل از مصرف بی‌ضابطه سموم شیمیایی، مدیریت تلفیقی آفات در سال ۱۹۵۷ میلادی به‌عنوان استراتژی جایگزین در دنیا معرفی شد و از آن زمان تاکنون با چهار مرحله فرآیند تحولی روبرو بوده است. فنون و روش‌های مورد نظر در مدیریت تلفیقی آفات عبارت است از:

- ۱) شناخت و تفکیک عوارض ناشی از عوامل غیر زنده؛
- ۲) روش کنترل مکانیکی؛
- ۳) کنترل فیزیکی؛
- ۴) کنترل بیولوژیکی.

۵) کنترل رفتاری: اساس این روش اختلال در رفتار آفت است و معمولاً از مواد و ابزار جلب‌کننده یا دفع‌کننده استفاده می‌شود مانند فرمون جنسی (در پروانه‌ها)، فرمون اعلام خطر در شته‌ها و کنه‌ها، فرمون ردیابی در مورچه‌ها، فرمون مرگ در حشرات اجتماعی مانند زنبور عسل و مورچه‌ها؛

۶) روشهای کنترل زراعی: عبارت است از عملیات پیشگیری با استفاده از تغییر دادن عملیات مدیریت که محیط زیست را برای تولید مثل و انتشار آفت نامطلوب می‌کند مانند تنظیم دور آبیاری، رعایت فواصل کاشت، اجرای تناوب زراعی، تنظیم کوددهی، شخم، استفاده از ارقام زودرس، هرس، از بین بردن بقایای گیاهی آلوده، آیش، کاشت گیاهان تله، کشت ارقام مقاوم، استفاده از بذرها و نهال‌های عاری از آفت، تغییر در تاریخ کشت یا برداشت و...؛

۷) کنترل قانونی: شامل مقررات مربوط به قرنطینه خارجی و داخلی کشورهاست و به منظور جلوگیری از ورود آفت جدید از خارج از کشور (بذر و نهال، میوه) صورت می‌گیرد؛

۸) مدیریت اکولوژیک بیماریها در کشاورزی پایدار: سه راهبردی که نقش مهمی در به حداقل رساندن خسارت ناشی از مجموعه آفات دارند عبارت‌اند از: حذف یا کاهش عوامل اولیه بیماری‌زا یا تأخیر در ظهور آن، کندکردن سرعت تکثیر عامل بیماری‌زا و کاهش طول مدت زمانی که گیاه زراعی در معرض بیماری قرار می‌گیرد. مهم‌ترین فناوری‌های مدیریتی بر پایه تفکر زیستی برای کنترل بیماری‌ها عبارت‌اند از: استفاده از ترکیبات آلی (مواد آلوپاتیک، بازدارنده و دفع‌کننده)، تناوب شامل کشت گیاهان غیرمیزبان با هدف ایجاد وقفه در تولید و تکثیر عامل بیماری‌زا، استفاده از جوامع زیستی برای کنترل عامل بیماری‌زا مانند دشمنان طبیعی، شکارچی و میکروارگانیسم‌های آنتاگونیسم، اجرای قرنطینه برای محدودکردن دامنه فعالیت و گسترش عامل بیماری‌زا و استفاده از روشهای زراعی خاص مانند از بین بردن بقایای گیاهی آلوده، آبیاری در زمان مناسب و روشهای خاص، نظام‌های خاک‌ورزی حداقل و تغذیه مناسب خاک؛

۹) مدیریت اکولوژیک علف‌های هرز در کشاورزی پایدار: دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز از اجزای مهم برنامه مدیریت تلفیقی علف‌های هرز محسوب می‌شود و دوره‌ای از چرخه رشد گیاه است که چنانچه در آن مرحله زمانی، علف‌های هرز کنترل شوند اولاً به لحاظ اقتصادی و زیست‌محیطی مدیریت علف‌های هرز مطلوب است و ثانیاً به لحاظ کاهش عملکرد نیز در مرحله آستانه مطلوب خسارت اقتصادی خواهد بود. بنابراین به‌عنوان جمع‌بندی کلی در زمینه محافظت گیاهان در برابر آفات می‌توان به اختصار به استفاده از برنامه مناسب تناوب کشت، کشت مکانیکی، حفاظت از دشمنان طبیعی از طریق تقویت زیستگاه مناسب مانند پرچین‌ها و محل‌های تخم‌گذاری، محدوده‌های حفاظتی اکولوژیکی که دارای پوشش گیاهی طبیعی یا لانه شکارگران آفات باشد، ایجاد تنوع در اکوسیستم‌ها بر حسب مناطق جغرافیایی، از بین بردن علف‌های هرز با شعله‌افکن، استفاده از دشمنان طبیعی و رهاسازی شکارچی‌ها و انگل‌ها، استفاده از ترکیبات بیودینامیکی حاصل از خاک سنگ، کود حیوانی یا گیاهان، پوشاندن با مایع و انباشت کاه، چراندن دامها، کنترل مکانیکی مانند تله‌گذاری، موانع دورکننده نوری و صوتی، سترون‌سازی با بخار در مواردی که تناوب خاک و تجدید آن امکان‌پذیر نباشد، اشاره کرد.

۱۰) کنترل شیمیایی: مواد شیمیایی مورد استفاده در کشاورزی پایدار به دلیل منع استفاده از مواد شیمیایی مصنوعی به سمت کاربرد مواد سمی دریافت شده از گیاهان گرایش دارد؛ از این رو سعی می‌شود در این زمینه رویکرد به سمت کاربرد اسانس‌های آفت‌کش گیاهان باشد. تاکنون فهرستی از مواد بیولوژیک مجاز در قالب کشاورزی پایدار به دست آمده است که در مواردی کاربرد آنها در جهت کاهش جمعیت آفات و بازدارندگی آزمون شده است و حتی در شرایط زراعی نیز استفاده و در سطح تجاری تولید می‌شوند. مواد شیمیایی مورد استفاده عبارت‌اند از:

الف- گیاهانی که در سطح جهانی دارای استاندارد تولید و کاربرد در کشاورزی پایدار باشند و قابلیت توصیه به کشاورزان و تولید در سطح انبوه را داشته باشند.

- ب- گیاهانی که احتمال خاصیت آفت‌کشی در آنها تشخیص داده شده است ولی در چرخه کاربرد به‌عنوان مولد سموم گیاهی قرار نگرفته‌اند.
- ج- گیاهانی که احتمالاً دارای خاصیت آفت‌کشی هستند ولی همچنان به‌عنوان علف‌های هرز با آنها برخورد و به‌شدت طی مبارزه زراعی قلع و قمع می‌شوند.

### مدیریت ارتقای سلامت محیط کشاورزی

در کشاورزی پایدار علاوه بر مدیریت فرآیند تولید محصولات کشاورزی و مجموعه راهکارهایی که برای استفاده بهینه از منابع در جهت تولید غذای سالم و کافی در جهت کسب درآمد مکفی برای خانوار تولیدکننده به‌کار می‌رود، مخاطرات ناشی از اثرات فعالیت‌های کشاورزی بر محیط‌زیست و انسان از دو منظر ذیل مورد توجه و دارای اهمیت است.

الف) مدیریت حفاظت و حمایت از محیط‌زیست، تعادل‌های طبیعی و محیط زندگی؛

ب) مدیریت سلامت و بهداشت حرفه‌ای کشاورز و خانواده‌اش در برخورد و کار با ماشین‌آلات کشاورزی، اقلیم، شرایط محیطی زیان‌آور و نهاده‌های شیمیایی.

فرآیند تولید به دلیل کاربرد بی‌ضابطه، نامناسب و همراه نبودن دانش کاربردی همراه با تکنولوژی‌های بیرونی در سطح بهره‌برداران، با مشکلات و بحران‌های جدیدی مواجه شده است. در زمان حاضر مخاطرات و بحران‌های ناشی از ورود نهاده‌های شیمیایی به بخش کشاورزی علاوه بر به مخاطره انداختن سلامت تولید، باعث ایجاد مسمومیت‌ها، تخریب و فرسایش‌های شیمیایی شدید خاک، تهدید سلامت انسان، بروز بیماری‌های پوستی، سرطان‌ها، مسمومیت‌های منجر به مرگ، بیماری‌های مزمن، تخریب محیط‌زیست و کشت‌بوم‌های طبیعی و برهم خوردن تعادل‌های طبیعی شده است. بحران‌های موجود باعث شده است که در فرآیند و اهداف کشاورزی پایدار علاوه بر مسئله امنیت و سلامت غذا، کاهش آلاینده‌های شیمیایی، کاهش فقر، حفاظت از محیط‌زیست، تنوع زیستی، امنیت اجتماعی و بهداشتی تولیدکننده و مصرف‌کننده و سلامت مناطق کار و زندگی کشاورزان، به‌عنوان تعهدات بین‌المللی در هزاره سوم در مصوبات، پروتکل‌ها، قراردادهای بین‌المللی و قوانین جهانی مورد تأکید و توجه جدی قرار گیرد و محدودیتهایی از طریق ایجاد استانداردها و مقررات بین‌المللی در تجارت محصولات کشاورزی ایجاد شود. مجموعه اقداماتی که در این بخش مورد بررسی قرار می‌گیرد عبارت‌اند از: امنیت، ماندگاری و بهره‌وری اقتصاد تولیدات روستایی با کاهش هزینه‌های تولید در واحدهای مزرعه، مدیریت کاهش مخاطرات زیستی در فعالیت‌های کشاورزی، مدیریت کاهش مخاطرات و زیانهای شغلی در کشاورزان، مدیریت حفاظت از تعادل‌های اکولوژی یا اکوسیستم‌های منطقه‌ای، شرایط کاری خوب برای کشاورز، استانداردسازی فرآیند حرفه‌ای کشاورزان، توازن جنسیتی، بهترین استفاده از منابع محلی، حمایت و حفاظت از توازن زیست‌بوم محلی، جلوگیری از آلودگی شیمیایی محیط‌زیست در فعالیت‌های کشاورزی و حفظ تنوع زیستی، منع ورود مواد شیمیایی مصنوعی و محرک‌های رشد، ارتقای آگاهی خانوار کشاورز در فرآیند بهداشت کشاورزی، توانمندسازی گروه کاری هدف برای توسعه از طریق ایجاد تشکل و شبکه‌های محلی.

در تعریف کشاورزی پایدار علاوه بر رشد شاخص اقتصادی و افزایش کمیت و کیفیت تولید، شاخص‌های جدیدی شامل مدیریت محیط‌زیست نیز مورد بررسی قرار می‌گیرند. این شاخص‌ها ابزاری قوی برای ارزیابی میزان سرمایه‌گذاری‌ها در افق بلندمدت برای بهینه‌سازی الگوهای مصرف، حفاظت از سرمایه‌های طبیعی، بهبود وضعیت بهداشتی و سلامت است که عبارت‌اند از:

- پایداری در سیستم‌های محیط‌زیست: سیستم‌های زیست‌محیطی حیاتی در فعالیت‌های کشاورزی باید در سطوح سالم باقی بمانند یا در حال بهبود باشند؛
- مدیریت پایدار کاهش آسیب‌پذیری انسانی: کشاورزان و گروه‌های بهره‌بردار و خانوار آنها آسیبی به

- محیط‌زیستی که تأثیر بر تندرستی بشر دارد، وارد نمی‌آورد. کاهش آسیب‌پذیری به این معنی است که آن جامعه در راه پایداری بیشتر قدم برمی‌دارد؛
- پایداری در ظرفیت‌های صنعتی و اجتماعی: الگوهای مهارتی، گرایش‌ها و زیرساخت‌های اجتماعی و صنعتی باید در جهت بهبود معضلات زیست‌محیطی و سلامت فرد و جامعه بهره‌بردار منطقه‌ای باشد؛
  - پایداری در بهداشت حرفه‌ای یا شغلی خانوار کشاورزان؛
  - مبانی مشارکت اجتماعی و سامانه‌های توانمند درگیر به صورت آگاهانه در مدیریت‌های مشارکتی محلی مبتنی بر اکوسیستم محلی و دانش بومی در فرآیند سلامت محیط؛
  - مشارکت در همکاری‌های منطقه‌ای در حل مسائل زیست‌محیطی مشترک و کاهش خطرات آثار زیست‌محیطی فرامرزی به حد زیر آستانه خطر.

### معیارهای کلی محیطی در فعالیتهای کشاورزی (طرح بهداشت کشاورزی، معاونت ترویج)

تنش‌های اکوسیستمی	برنامه جامع محلی زیست‌محیطی	مدیریت دانش بومی محلی
تنش‌های آبی	کارآیی اکوسیستمی	افزایش مهارت‌های حرفه‌ای
فشارهای محیطی	مسئولیت‌پذیری	کمیت آب
سلامت آب	مدیریت تکنولوژی و صنعت	امنیت اقتصادی
سلامت خاک	همکاری‌های منطقه‌ای	کیفیت آب
تنوع زیستی	حفظ تنوع گونه‌ها	تنوع زیستی
بهداشت حرفه‌ای	گونه‌های تحت تأثیر	امنیت و سلامت غذا
بهداشت عمومی	سامانه‌ها و تشکلهای اجتماعی توانمند	بهره‌وری در تولید
مشارکت اجتماعی در حفظ محیط	کاهش استرس‌های محیطی	کاهش آسیب‌پذیری از نهاده‌های خارجی
حذف نهاده‌های شیمیایی مصنوعی	شبکه ارتباطات و اطلاعات	ظرفیت‌سازی جوامع محلی
مدیریت منابع طبیعی	اکولوژی	کاهش مخاطرات محیط‌زیست

### مدیریت پایدار سلامت حرفه‌ای کشاورزی

شاخص‌ها و استانداردهای مربوط به این بخش شامل کلیه مواردی است که مخاطرات شغلی یا حرفه‌ای مربوط به شغل کشاورزی را شامل می‌شود. این شاخص‌ها در قالب فرآیند کلی سلامت حرفه‌ای کشاورزی تعریف می‌شوند و عبارت‌اند از:

### الف - عوامل زیان آور فیزیکی

۱. **صدا:** آلودگی صوتی در کشاورزی موجب کاهش شنوایی، افزایش فشار خون و ناراحتی های روانی می شود. از مهم ترین ماشین آلات زیان آور را می توان اره های برقی و تراکتور را نام برد.
۲. **ارتعاشات:** ارتعاش ناشی از کار با ماشین آلات کشاورزی مثل تراکتور و خرمکوب عامل زیان آوری است که در بلندمدت منجر به تولید اختلالات فیزیولوژیک می شود. مهم ترین این اختلالات شامل ضایعات استخوانی، ضایعات بافت نرم، ضایعات مفصلی و عوارض عمومی مانند بی حوصلگی عصبی، حساسیت ها تمایل نداشتن به کار است.
۳. **ماشین آلات کشاورزی:** علاوه بر ایجاد صدا و ارتعاش، حوادث ناشی از استفاده نادرست از ماشین آلات هم می تواند موجب صدمات زیادی شود مانند بریدن دست و پا یا خطرات ناشی از برخورد ذرات جدا شده از جسم.
۴. **اشعه های مادون قرمز و فرابنفش:** اشعه های مضر به دو دسته تقسیم می شوند: اشعه هایی که می توانند باعث تغییراتی در سلول های بدن و در نتیجه ایجاد سرطان شوند مانند اشعه ایکس و اشعه های حاصل از مواد رادیواکتیو؛ دسته دوم اشعه هایی که سرطانزا نیستند ولی عوارض و اختلالاتی در بدن ایجاد می کنند مانند اشعه مادون قرمز و فرابنفش که منجر به عوارضی مانند سوختگی یا آب مروارید می شوند.
۵. **گرما:** گرما و در نتیجه عرق کردن منجر به کاهش املاح و آب بدن و موجب عوارضی مانند گرمزدگی می شود.
۶. **سرما:** سرما نیز عوارضی مانند کهیر، سرخی و سرمازدگی در پی دارد.
۷. **الکتروسیسیت:** الکتروسیسیت بیشتر در چاه هایی که با سیستم برق کار می کنند یا سایر وسایل برقی مورد استفاده، به عنوان خطری بالقوه در کشاورزی به شمار می رود.

**ب - عوامل زیان آور شیمیایی:** به طور کلی مواد شیمیایی را به سه دسته گاز، مایع و جامد تقسیم می کنند. در هر مزرعه، خطر ایجاد گاز «منو اکسید کربن» ناشی از کارکردن تراکتور و وسایل سوختنی در فضای بسته و نیز در سیلوا و «سولفید هیدروژن» در مخازن فاضلاب، همیشه تهدیدی جدی برای کشاورزان است. بخار حاصل از سموم دفع آفات نیز خاصیت سمی دارند. بسیاری از مواد شیمیایی و سموم دفع آفات به صورت مایع و با روش محلول پاشی استفاده می شوند که بر اثر تماس با این مایعات با پوست، علاوه بر مسمومیت باعث سوختگی و خورده شدن سطح پوست می شوند مانند اسیدها و بازها.

مواد معلق نیز شامل ذرات ناشی از گرد و غبارهای گیاهی اند. عوارض و بیماری های حاصل از این نوع ذرات بیشتر تنفسی است. علاوه بر این، برخی از ذرات معلق ناشی از کاربرد عوامل فیزیکی مانند آهک، اسپری ها و علف کش ها و آفت کش ها هستند. آفت کش ها را می توان به آفت کش های کلردار و فسفردار تقسیم کرد. علف کش ها نیز به دو دسته علف کش های ترکیبات متوکسی و علف کش های دی پیریدینیم تقسیم می شوند. از مهم ترین آفت کش های کلردار می توان از آلدین، اندرین، کلردان، هپتاکلر، د.د.ت، لیتران و توکسا نام برد که البته امروزه کمتر استفاده می شوند. این مواد در بافت چربی بدن جذب می شوند و تجمع می یابند و باعث مسمومیت مزمن و در نهایت منجر به ایجاد سرطان، تحریک عصبی، لرزش و تشنج و مرگ می شوند.

از آفت کش های فسفردار می توان به پارتیون، متیل پارتیون، دیازینون و دی متون اشاره کرد که از طریق پوست جذب می شوند و از تجزیه طبیعی استیل کولین جلوگیری می کنند. مسمومیت در دستگاه تنفسی باعث افزایش فشار قفسه سینه، سرفه و خس خس و سرانجام منجر به توقف عمل مغز و حالت کما می شود. علف کش های دسته اول از نوع هورمونی هستند مانند دی فنوپروپ و دی پانامکوپروپ. اگر این ترکیبات وارد چشم یا دهان شوند یا با پوست تماس پیدا کنند، منجر به ناهنجاری های جنسی و سرطان می شوند.

رایج‌ترین و سمی‌ترین علف‌کش‌ها در دسته دوم قرار دارند مانند پارکوات که می‌تواند بر اثر تماس مستقیم و غیرمستقیم جذب بدن و باعث تاول پوست و دهان شود.

به‌طور کلی عوامل زیان‌آور شیمیایی را می‌توان به این صورت تقسیم‌بندی کرد: انواع سموم مورد استفاده به‌صورت اسپری و گرد و غبار یا محلول، مواد اسپری، آفت‌کش‌ها، علف‌کش‌ها، گرد گل‌ها و گیاهان به‌صورت گردوغبار، مواد سوختنی به‌صورت بخار یا گاز.

**ج- عوامل مکانیکی و ارگونومیکی:** تحمل وزن بار و روش‌های غلط حمل بار، وضعیت نادرست بدن موقع کار و استفاده از ابزار نامناسب، باعث بروز ناراحتی‌های ستون فقرات، کمر درد، آرتروز، دیسک، خستگی عضلانی، کمر دردهای مداوم و خمیدگی و... در کشاورزان می‌شود. عوارض مکانیکی را می‌توان به سه دسته ذیل تقسیم کرد: استفاده از ابزار نامناسب، وضعیت نامناسب بدن در حین کار، بلند کردن و حمل بار به روش‌های نادرست.

**د- عوامل زیان‌آور بیولوژیکی:** کشاورزی شغلی است که در آن کشاورزان به علت تماس با آب، خاک، باتلاق، حیوانات و حشرات در معرض ابتلا به بیماری‌های بیولوژیکی هستند. این تماس‌ها را می‌توان به سه دسته تقسیم کرد:

۱- تماس با حیوانات مختلف؛ ۲. تماس با ضایعات و آلاینده‌های بیولوژیکی؛ ۳. تماس با انگل‌ها، باکتری‌ها، ویروس‌ها. عوارض ناشی از این تماس‌ها منجر به بروز بیماری‌های مشترک انسان و دام مانند تب مالت، سل و بیماری‌های انگلی مانند آسکاریس، کیست هیداتیک و بیماری‌های میکروبی مانند کزاز، حصبه، هپاتیت و بیماری‌های قارچی مانند کچلی و... می‌شود.

**ه- عوامل زیان‌آور روانی:** فشارهای روانی و استرس‌های ناشی از کار شامل خشکسالی، سیل، سرمازدگی، درآمد کم فشار کار زیاد و نبود رضایت شغلی، منجر به بروز مشکلات روانی در کشاورز و خانواده او می‌شود. این عوامل به دو دسته تقسیم می‌شوند: استرس و فشارهای روانی ناشی از حرفه کشاورزی؛ خستگی.

### شاخص‌های بهداشت حرفه‌ای کشاورز (نشریه شماره ۱۰۶ سازمان کشاورزی یزد)

ردیف	شاخص	ردیف	شاخص	ردیف	شاخص
۱	صدا	۱۱	آفت‌کش‌ها	۲۱	باکتری‌ها
۲	ارتعاشات	۱۲	گرد گل‌ها	۲۲	ویروس‌ها
۳	ماشین‌آلات	۱۳	مواد سوختنی	۲۳	تماس با حیوانات
۴	اشعه مادون قرمز	۱۴	قارچ‌کش‌ها	۲۴	استرس
۵	اشعه فرابنفش	۱۵	سموم ضدعفونی	۲۵	فشارهای روانی
۶	گرما	۱۶	ابزار نامناسب	۲۶	خستگی
۷	سرما	۱۷	وضعیت نامناسب بدن		
۸	الکتریسیته	۱۸	حمل بار		
۹	علف‌کش‌ها	۱۹	آلاینده‌های بیولوژیکی		
۱۰	مواد اسپری	۲۰	انگل‌ها		

## سلامت فرآیند و تولید محصولات

مشکلات ناشی از عوامل آلوده‌کننده محصولات کشاورزی عبارت‌اند از:

(۱) **آبیاری با فاضلاب:** فاضلاب‌ها حاوی مواد آلاینده شیمیایی از قبیل فلزات سنگین، شوینده‌ها و مواد معدنی بیش از حد و غیرمجاز و عوامل آلاینده میکروبی شامل انواع ویروس‌ها، قارچ‌ها، باکتری‌ها و حتی مواد آلی هستند که در صورت استفاده در مزارع از طریق آلودگی مستقیم محصول یا آلودگی از طریق خاک در محصولات ایجاد مخاطره می‌کنند.

(۲) **استفاده نامناسب و بیش از حد سموم و کودهای شیمیایی:** به دلیل استفاده بیش از حد از سموم و کودهای شیمیایی، ترکیبات این مواد در خاک یا در خود محصول نفوذ می‌کند و باعث آلودگی محصولات می‌شود. با توجه به اینکه اثر این مواد در زمان برداشت محصول هنوز باقی است و تجزیه نشده‌اند، به صورت باقیمانده سلامت محصول را تهدید می‌کنند.

(۳) **استفاده از کودهای حیوانی و انسانی کامل نشده:** کودهای حیوانی و انسانی دارای انواع میکروب و عوامل بیماری‌زا و غیربیماری‌زا برای انسان و محصولات کشاورزی هستند. تجزیه نشدن کامل این مواد باعث انتقال عوامل آلوده‌کننده میکروبی به مزرعه و در نتیجه محصول می‌شود.

(۴) **حمل و نقل نادرست:** حمل و نقل محصولات بعد از برداشت از مزارع و انتقال به محل انبارهای ذخیره یا بازار توزیع توسط ماشین‌های حمل‌کننده سموم و کودهای شیمیایی یا حمل به همراه این سموم و کودها، باعث انتقال انواع عوامل آلودگی شیمیایی یا میکروبی به محصول می‌شود.

(۵) **نگهداری نامناسب:** محل نگهداری محصولات نقش مهمی در سلامت محصول دارد. بنابر این رعایت ضوابط بهداشت محیطی این محل‌ها از نظر نور کافی، تهویه مناسب، شرایط بهسازی مطلوب و رطوبت کافی باعث می‌شود محصول سالم بماند.

(۶) **رعایت بهداشت فردی:** رعایت بهداشت فردی در تمامی سطوح کشاورزی یعنی تولیدکننده، خانوار، حمل و نقل، جابه‌جایی، انبارداری، فرآوری، بسته‌بندی و... یکی از عوامل مهم در سلامت محصولات کشاورزی است.





## فصل چهارم

# اقدامات و دستاوردهای اجرای موردی توسعه کشاورزی پایدار در حفاظت از اکوسیستم‌های تالابی ایران

### مقدمه

برنامه اجرایی استقرار توسعه کشاورزی پایدار با تأکید بر رویکرد مدیریت زیست‌بومی و مشارکت جوامع محلی تدوین و با پشتیبانی سازمان حفاظت محیط‌زیست (طرح حفاظت از تالاب‌های ایران) و وزارت جهادکشاورزی در سه منطقه الگویی در محدوده تالاب پریشان، تالاب سیران گلی و تالاب قوری‌گل اجرا شد. با توجه به طراحی راهبرد جدید برای اجرای این برنامه، نتایج ارزشمندی از سه منظر اقتصادی، اجتماعی و زیست‌بومی به دست آمده است. مدیریت پایدار آب، خاک و گیاه، حذف و کاهش نهاده‌های شیمیایی و صنعتی در کشاورزی، استانداردسازی فرآیند مدیریت مزرعه و محصول با شاخص بهره‌وری مصرف منابع و انرژی، مدیریت پسماندها و ضایعات و روش ترویجی توسعه مشارکتی فناوری، مهم‌ترین تاکتیک‌های اجرا شده در این برنامه هستند. این فرآیند از طریق مشارکت و توانمندسازی جامعه محلی در قالب سازمان محلی با هدف حفاظت از کارکرد اکوسیستمی تالاب، حذف یا کاهش سیستم‌های تهدیدکننده و تهیه الگوی مدیریتی صحیح عملیات کشاورزی در مناطق سه‌گانه پایلوت اجرا شد. افزایش بهره‌وری مصرف آب در کشاورزی با شاخص (WUE)، حذف و کاهش آلاینده‌های شیمیایی مصنوعی در کشاورزی، افزایش درآمد در واحد سطح، انسجام سازمانی و استقرار شبکه محلی از کشاورزان آموزش دیده برای مشارکت در اجرا و توسعه برنامه کشاورزی پایدار مهم‌ترین نتایج این برنامه است.

معیار اصلی اقدام در این برنامه مدیریت اقتصاد-محیط‌زیست در کشاورزی منطبق با شرایط اجتماعی است که از طریق پیاده‌سازی راهبرد «مدیریت مشارکتی سیستمی اجرای کشاورزی پایدار» تحقق یافت. هدف اصلی در این برنامه، بهبود کیفیت زندگی خانوار کشاورز در کنار مدیریت منابع تولید و حفاظت از معیارهای محیط‌زیست در کشاورزی است.



### اقدامات و نتایج برنامه کشاورزی پایدار در سه پایلوت

با تأکید بر به‌کارگیری راهبرد مشارکتی سیستمی توسعه کشاورزی پایدار در شرایط کم آبی با هدف توانمندسازی کشاورزان در مدیریت صحیح مزرعه در سطوح محلی، برنامه مدون کشاورزی پایدار در سطح سه روستای پایلوت در محدوده تالاب پریشان، قوری گل و سیران گلی عملیاتی شد. این تالاب‌ها از همه جهات به وسیله مزارع کشاورزی احاطه شده‌اند و به‌صورت مستقیم تحت تأثیر معضلات نبود پایداری در کشاورزی قرار دارند. از جمله مشکلات موجود در بخش کشاورزی که اثر مستقیمی بر ناپایداری تالاب‌ها دارند می‌توان به مدیریت ناپایدار آب و خاک، پسماندهای شیمیایی، ضایعات و زائدات، به‌هم خوردن تعادل اکوسیستم، نبود سودمندی زراعی و بهره‌برداری‌های غیر اصولی از منابع آبی مشترک اشاره کرد. از آنجا که سفره‌های آب زیرزمینی مهم‌ترین منبع تأمین آب در این مناطق است و با توجه به رقابت فشرده بخش کشاورزی در استفاده از این منابع، مدیریت مصرف آب در بخش کشاورزی در بُعد تکنولوژیک

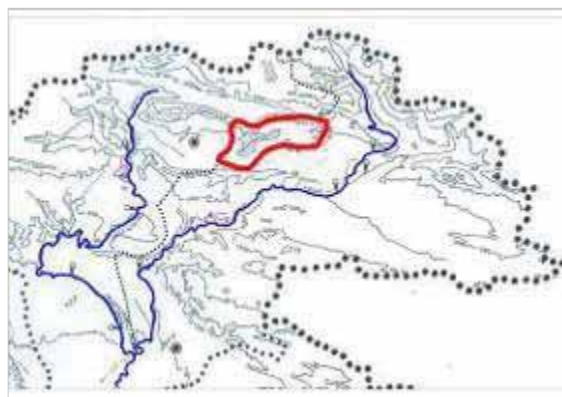


موقعیت و محدوده اجرای برنامه کشاورزی پایدار در تالاب سیران گلی



موقعیت و محدوده اجرای برنامه کشاورزی پایدار  
در تالاب قوری گل

مهم‌ترین اقدام برای حفاظت کارکرد اکوسیستمی تالاب خواهد بود. با توجه به اهمیت بخش کشاورزی در تأمین معیشت و اشتغال ساکنان این محدوده، ضرورت طراحی برنامه‌ای با ماهیت توانمندسازی و مشارکت کشاورزان ضروری به نظر می‌رسید. بنابر این ساختار اصلی این برنامه، اصلاح مدیریت مزارع براساس چرخه اطلاعات و اعمال عملیات صحیح کشاورزی توسط خود بهره‌برداران است. نتایج نشان داده است که تأکید بر برنامه‌های توسعه از بالا به پایین در کشاورزی بدون در نظر گرفتن ساختارهای اقتصادی، اجتماعی و آگرو اکوسیستمی، منجر به تغییرات در کشت‌بوم‌های طبیعی و بروز مشکلات جدیدی به‌ویژه از لحاظ بهره‌وری اقتصادی و زیست‌محیطی شده است. به همین دلیل در این برنامه تنها تأکید بر انتقال تکنولوژی مدنظر نیست و به جای تأکید بر انتقال تکنولوژی، مهارت‌ها و مدل‌های مدیریت اطلاعات کشاورزی نقش اصلی را در فرآیند توسعه کشاورزی پایدار برای حفظ منابع آب و خاک در کنار رعایت معیارهای زیست محیطی برعهده دارند. به عبارت دیگر تحول در نظام جامع اطلاعات



موقعیت و محدوده اجرای برنامه کشاورزی پایدار  
در تالاب پریشان

کشاورزی مهم‌ترین رکن در پیشبرد نظام کشاورزی پایدار در محدوده تالاب‌ها محسوب می‌شود. بر این اساس، در این برنامه مدل مشخصی با ماهیت مدارس مزرعه‌ای کشاورزان با تأکید بر یادگیری‌های حاصل از عمل در مدیریت آگرو اکوسیستم اجرا شد.

استقرار مدیریت جامع مزارع کشاورزی با شاخص افزایش بهره‌وری اقتصادی در واحد سطح از طریق کاهش هزینه‌های تولید، با تأکید بر جنبه‌ها و ساختارهای بومی، وضعیت اجتماعی کاربران، تکنولوژی‌های مناسب و ویژگی‌های زیست‌بومی مناطق هدف، مهم‌ترین شاخص عملیات در این برنامه است. چشم انداز اصلی مدنظر برنامه، تحقق راهبرد توسعه روستای سازگار با محیط‌زیست بر مبنای ۱۱ معیار اصلی مرتبط است. این معیارها مجموعه‌ای از شاخص‌های مدون درباره مشخصات یا ضوابطی است که با عنوان مقررات، راهنما یا تعاریف به کار گرفته شده‌اند تا اطمینان حاصل شود فعالیت‌ها، محصولات، فرایندها و خدمات با مقاصد مورد نظر در روستای سازگار با محیط‌زیست تناسب دارند. این معیارها عبارت‌اند از مشارکت اجتماعی و ساماندهی مدیریت محلی مبتنی بر ساختار زیست‌بومی، اصل تسهیم (آستانه معیشت/ محیط‌زیست) براساس صرفه اقتصادی و بهبود کیفیت خانوار روستایی و سایر ذی‌نفعان، بُعد انسانی و مدیریت پایدار کاهش آسیب‌پذیری انسانی، پایداری در سیستم‌های محیط‌زیست، پایداری منابع، امنیت و کیفیت غذا و انرژی، پایداری در بهداشت حرفه‌ای و محیطی، پایداری در ظرفیت‌های صنعتی و اجتماعی، هماهنگی بوم‌شناختی، اصل سازگاری، مدیریت ساختارهای فیزیکی و شبکه‌های پشتیبان اجتماعی، اقتصادی و اطلاع‌رسانی.

برای تحقق این هدف، مهارت‌های تسهیلگری و مدل‌های مدیریت مشارکتی مبتنی بر چرخه اطلاعات، نقش اصلی را بر عهده دارند که با توانمندسازی و دخالت آگاهانه جوامع محلی در چارچوب عملیات تحقیق- توسعه محقق می‌شود. مدیریت اقدام در این برنامه‌ها بر مبنای رهیافتی مشارکتی، فرآیندمدار و مبتنی بر جامعه محلی است که برای مدیریت برنامه از آغاز تا انجام، تدوین شده است. این رهیافت، فرآیندی است که به منظور تلفیق مشارکت همه بهره‌برداران و برنامه‌ریزان پروژه در سطح اجتماع ایجاد شده است. حرکت و طراحی برنامه‌ها در هشت مرحله کلی تحلیل افراد، گروه‌ها، ذی‌نفعان، تحلیل ارزیابی‌های ۱۱ گانه برای تعیین موضوعات اصلی، تحلیل اهداف براساس اولویت موضوعات بر مبنای تحلیل/ تسهیم، انتخاب اقدام برای هر مسئله، تدوین برنامه کار برای هر اقدام، تدوین طرح عملیاتی براساس طرح‌های مشارکتی محلی، اجرای مشارکتی، نظارت و ساماندهی توسعه اهداف در سطح پایدار محلی صورت گرفت. ایده اصلی در این برنامه، ارتقای توان بالقوه خودیاری مردم محلی از طریق توانمند کردن آنها برای به عهده گرفتن نقش فعال در برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری است. بدین طریق، حس مالکیت بر پروژه افزایش می‌یابد و این امر پایداری پروژه را افزایش می‌دهد. اصول مهمی که موفقیت فعالیت‌ها، منوط به ملاحظه و رعایت آنها در برنامه است، عبارت‌اند از:

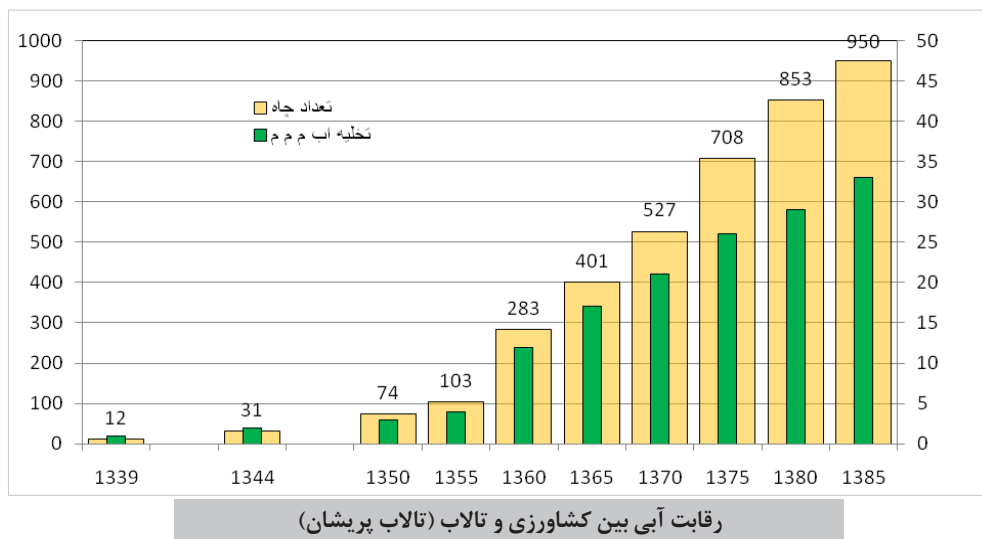
- ۱- مشارکت فعال مردم محلی
- ۲- ملاحظه و رعایت رویکرد مدیریت زیست‌بومی
- ۳- انتخاب و اجرای رهیافت‌ها براساس نگاه جامع
- ۴- ظرفیت‌سازی در بدنه تشکلهای روستایی
- ۵- ارائه حمایت‌های بیرونی برای ایجاد خوداتکایی مردم محلی
- ۶- شناخت دقیق ظرفیت‌های بالقوه در جامعه محلی و تجهیز و فعال‌سازی منابع داخلی
- ۷- بسیج و انگیزش نیروهای محلی
- ۸- اقدام بر مبنای تسهیلگری در جامعه روستایی
- ۹- یکپارچه‌سازی طرح‌ها و فعالیت‌ها
- ۱۰- اعتمادسازی و شناخت دقیق دستاوردهای گذشته



کاربرد تکنولوژی‌های جدید در کشاورزی پایدار با روش توسعه مشارکتی تکنولوژی

جدول ۶۶: رقابت آبی بین کشاورزی و تالاب (تالاب پریشان)

حجم mcm/yr		مقدار	مساحت	مساحت
خروجی	ورودی	mm	Km <sup>۲</sup>	
	۱۲۴	۴۵۰	۲۷۵	بارندگی بر روی حوضه
۱۳		۵۵	۲۴۵	تبخیر از سطح زمین
۵۰		۱۶۸۰	۳۰	تبخیر از سطح دریاچه
۶۷		۳۵۰	۱۹۰	مصرف آب توسط پوشش گیاهی طبیعی
۰				استفاده خانگی (به‌طور نسبی کم و قابل چشم‌پوشی)
۲۵		۶۵۰	۳۸	مصرف آب محصولات کشاورزی
۰				جریان خروجی آبهای زیرزمینی
۱۵۵	۱۲۴			جمع
	۳۱			جریان ورودی از خارج از حوضه (آبهای زیرزمینی کارستی)
۱۵۵	۱۵۵			تراز



#### مشکلات ناشی از پسماندها و مصرف مواد شیمیایی در کیفیت آب تالاب

پارامترها	مجاور روستای زوالی			مجاور روستای پریشان			مجاور روستای هلک			مجاور روستای کوه‌پزی			مرکز دریاچه			مجاور روستای سیف‌آباد		
	13.5	19.5	22.5	16.0	19.5	24	17	21	27	19	23	22	17.5	23	23	20	23	23
دمای هوا	13.5	19.5	22.5	16.0	19.5	24	17	21	27	19	23	22	17.5	23	23	20	23	23
دمای آب	14.5	18	27.5	14.5	19	28	14.5	19	22.5	15	20	28	15	20	28	15	20	28
pH	8.8	8.48	8.7	8.8	8.6	8.9	8.8	8.7	8.9	8.6	8.7	8.8	8.8	8.6	8.9	8.9	8.6	8.9
EC, dS/cm	8250	-	5550	8250	4425	5475	8250	4387	5175	7500	4125	3525	8850	8250	4425	8250	3780	5400
NH <sub>3</sub> , mg/l	0.01	0.03	0.083	0.017	-	0.082	0.03	-	0.095	0.02	0.022	0.041	0.09	0.034	0.082	0.02	0.045	0.082
NO <sub>3</sub> , mg/l	4.5	3.5	7.6	9.3	3.3	8.6	24.4	3.5	7	48	3.3	8.9	12.5	3.5	8.1	11.3	2.8	7.2
NH <sub>4</sub> , mg/l	0.2	0.3	0.1	0.2	0.3	0.2	0.4	0.3	0.3	0.6	0.2	0.1	1	0.3	0.2	0.2	0.4	0.2
PO <sub>4</sub> , mg/l	0.014	0.007	0.038	0.022	0.043	0.033	0.01	0.006	0.074	0.023	0.008	0.04	0.06	0.007	0.049	0.067	0.004	0.024

#### مفاهیم کلیدی برنامه اجرایی

۱) کشاورزی پایدار: حفظ و ارتقای معیشت در بخش کشاورزی (کشاورزی سودده و مقرون به صرفه اقتصادی با شاخص ارزیابی منافع زیست‌محیطی)، سازگار با محیط‌زیست و منطبق با ساختار اجتماعی

۲) ماهیت اجرایی برنامه: ماهیت اجرایی این برنامه براساس مشارکت و توانمندسازی کشاورزان در مدیریت اطلاعات کشاورزی با تأکید بر راهبرد توسعه مشارکتی تکنولوژی بر مبنای حداقل استفاده از نهاده‌های بیرونی و اصلاح طرح‌های توسعه تکنولوژی استوار است. ضروری است هم‌زمان با اجرای این برنامه، سیاست‌ها و طرح‌های توسعه در قالب پروژه‌های حمایتی و زیرساختاری مصوب در طرح جامع حفاظت از تالاب پریشان نیز در دستور کار قرار گیرد.



مشارکت ذی‌نفعان دولتی و غیردولتی در قالب کارگروه‌های اجرایی محلی در اجرای برنامه (تالاب قوری گل)



انسجام سازمانی، تلفیق و مشارکت همه ذی‌نفعان در اجرای برنامه کشاورزی پایدار (تالاب سیران گلی)

۳) مدیریت پایدار آب-خاک-گیاه: به‌عنوان تاکتیک اصلی افزایش بهره‌وری مصرف آب با تأکید بر حداکثر استفاده از منابع درون مزرعه‌ای، مدیریت دانش مزرعه و حداقل استفاده از تکنولوژی‌های گران قیمت

۴) مدرسه در مزرعه کشاورزان: به‌عنوان روش خاص آموزش کشاورزان (بزرگسالان) یعنی نظام عملی یادگیری مزرعه‌ای برای توانمندسازی بهره‌برداران در مدیریت جامع تولید و بهره‌وری از منابع تولید است که با تکیه بر کشف و شناخت اکوسیستم، تلفیق تجربه و دانش بومی و مشارکت و برنامه‌ریزی محلی در سطوح عملیات و مناطق تولید، اجرایی می‌شود و توسعه می‌یابد. آموزش و ظرفیت‌سازی در این شیوه براساس شاخص‌های توسعه پایدار کشاورزی و روستایی، ویژگی‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی در شرایط مختلف بهره‌برداری، طراحی و ارائه می‌شود.



### ساختار عملیاتی برنامه

**هدف کلی:** استقرار الگوی مدیریت محلی کشاورزی پایدار در شرایط کم‌آبی با شاخص مشارکت بهره‌برداران در افزایش بهره‌وری مصرف آب و کاهش مصرف مواد شیمیایی در کشاورزی.  
**مکان پروژه:** مشخصات محل اجرای این برنامه در سه روستای قلعه نارنجی در حاشیه تالاب پریشان، روستای گل در تالاب سیران‌گلی و روستای یوسف‌آباد در تالاب قوری گل است.

### ماهیت اجرایی کشاورزی پایدار در تالاب‌ها

ماهیت اجرایی برنامه توسعه کشاورزی پایدار، منطبق با اکوسیستم و شرایط اجتماعی و اقتصادی است که از طریق راهبرد «مدیریت مشارکتی سیستمی مبتنی بر عملیات» صورت می‌گیرد. برنامه‌ریزی، اجرا، ارزیابی و توسعه این برنامه از طریق مدیریت محلی و طی مراحل پایش و ارزیابی مشارکتی، اعتمادسازی،



بررسی و پایش شرایط موجود براساس شاخص اصلی مدیریت پروژه در ۵۰ موضوع اصلی



پهنه‌بندی و مساحی پهنه و مناطق اجرای برنامه کشاورزی پایدار در سه پایلوت



پهنه‌بندی و تعیین موقعیت مزارع تحت پوشش برنامه  
در برنامه کشاورزی پایدار تالاب سیران گلی



پهنه‌بندی و تعیین موقعیت مزارع تحت پوشش برنامه  
در برنامه کشاورزی پایدار تالاب قوری گل

سازماندهی محلی، تدوین برنامه مشارکتی براساس پتانسیل اکولوژیک، پهنه‌بندی، مساحی و اسکن محیطی مناطق، سازماندهی گروه‌های کاری محلی، تعریف برنامه عملیات و برنامه زمانی و توانمندسازی بهره‌برداران براساس یادگیری ویژه بزرگسالان است.

دقت در اجرای این برنامه با توجه به ثبت سه تالاب در کنوانسیون جهانی و ثبت این مناطق به‌عنوان ذخیره‌گاه زیست‌بوم در یونسکو، ارزش و اهمیت بین‌المللی بالایی در ابعاد ذیل دارد:

\* توانمندسازی کشاورزان در مدیریت کمی و کیفی آب برای افزایش غنای سفره‌های مشترک جهت کمک به احیای تالاب؛

\* ارتقای سطح درآمد در واحد سطح کشاورزی در حوضه تالاب؛

\* حفاظت و حمایت از اکواکوسیستم در حوضه تالاب؛

\* تولید محصولات سالم و ارگانیک؛

\* ارائه الگوی عملیاتی برای توسعه روستاهای سازگار با محیط‌زیست مبتنی بر اجرای کشاورزی زیستی؛

\* مشارکت جوامع محلی در مدیریت و حفاظت از اکوسیستم تالابی؛

\* ارتقای بهره‌وری اقتصادی تولید از طریق کاهش هزینه‌ها و نهاده‌های بیرونی.

### طرح مسئله

**مسئله ۱-** خشکسالی و مصرف بی‌ضابطه آب در کشاورزی اطراف تالاب منجر به تشدید بحران کم‌آبی و خشکسالی تالاب شده و بحران زیست‌محیطی در حال شکل گرفتن است.

**مسئله ۲-** مصرف بی‌ضابطه آلاینده‌های شیمیایی سنتزی، وجود پسماندها، ضایعات و زائدات در کشاورزی باعث بروز تنش و مشکلات محیطی در تالاب‌ها شده است. این مشکلات به‌ویژه در کیفیت آب و خاک، به‌هم خوردن چرخه زیستی فعال کشاورزی، ایجاد مخاطرات زیستی و افزایش فرسایش شیمیایی در حوضه تالاب شده است.

**مسئله ۳-** نبود الگوی مناسب برای مشارکت آگاهانه جوامع محلی در حفاظت از کارکردهای اکوسیستمی تالاب

**مسئله ۴-** فقدان انسجام سازمانی، یکپارچگی و تلفیق برنامه‌های مدیریتی در حوضه تالاب براساس منفعت اقتصادی

### اقدامات برای پایداری نتایج حاصل از اجرای برنامه کشاورزی پایدار

برنامه‌ریزی قدم به قدم با دخالت آگاهانه همه عوامل و ذی‌نفعان دولتی و غیردولتی با بررسی تمامی ملاحظات، مهم‌ترین شاخص برای پایداری این پروژه در سطح محلی و سپس توسعه در سطح ملی است. گام بعدی، تربیت تسهیلگران محلی برای توسعه اهداف، ظرفیت‌سازی گروه بهره‌برداران در سامانه یادگیری حاصل از عمل، طراحی تشکل محلی اقتصادی-اجتماعی برای تثبیت اهداف پروژه و توسعه خودجوش اهداف و نتایج پروژه، فعال‌سازی میدانی منطقه الگویی با مدیریت احیا و حمایت از اکوسیستم، تدوین برنامه جامع سه ساله‌ای با مشارکت دولت و سازمان حفاظت محیط‌زیست بعد از اجرای الگویی پروژه در سه فصل زراعی در منطقه پایلوت است. ارائه اثربخشی‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی در قالب نتایج مدون و مستند به‌صورت برنامه و تصویب آن در برنامه جامع برای پشتیبانی سازمان حفاظت محیط‌زیست، مهم‌ترین اقدام برای توسعه پروژه و پایداری آن در سطح ملی است.



ورود به جامعه محلی، اعتمادسازی و برنامه‌ریزی در سطح محلی (تالاب پریشان / کازرون)



ورود به جامعه محلی، اعتمادسازی و برنامه‌ریزی در سطح محلی  
(تالاب سیران‌گلی / نقده)



ورود به جامعه محلی، اعتمادسازی و برنامه‌ریزی در سطح محلی  
(تالاب قوری‌گل / بستان آباد)



پهنه‌بندی و تعیین موقعیت مزارع تحت پوشش برنامه، در برنامه  
کشاورزی پایدار تالاب سیران‌گلی

### اقدامات انجام شده در برنامه

**اقدام یکم:** بررسی و پایش شرایط موجود در ۵۰ موضوع اصلی با بررسی‌های میدانی، ارزیابی‌های سریع مشارکتی، ارزیابی سریع روستایی، مستندات علمی، سازمانی و حقوقی موجود در زیرکارگروه‌های آب و کشاورزی و سایر کارگروه‌های محلی، با مشارکت تمامی ذی‌نفعان دولتی و غیردولتی تالاب پریشان برای تعیین منطقه هدف برنامه کشاورزی پایدار، تعیین معیارها و وزن‌دهی به آنها توسط ذی‌نفعان براساس میزان تأثیر شاخص‌ها در فرآیند برنامه عملیاتی، آگاهی و شناخت هر یک از ذی‌نفعان و شناخت اهداف و فرآیند برنامه، بر اساس ۱۰ شاخص ذیل محاسبه و مقایسه می‌شود:

- ۱- منبع اصلی آب محدوده تالاب (سفره‌های زیرزمینی)
- ۲- وضعیت بهره‌برداری از سفره در شرایط فعلی محدوده تالاب (تعداد چاه)
- ۳- میزان تعارض اراضی کشاورزی با محدوده تالاب
- ۴- وضعیت کشاورزی با زیرشاخص
  - ۱-۴- سطح زیر کشت آبی
  - ۲-۴- سطح زیر کشت دیم
  - ۳-۴- مساحت محصول استراتژیک
  - ۴-۴- دام و سایر پتانسیل‌های مولد کشاورزی به جز زراعت و باغبانی
  - ۵-۴- وضعیت طبیعی بهره‌برداری از سفره قبل از خشکسالی (اصلی‌ترین چشمه)
  - ۵- میانگین فعلی مصرف آب در واحد هکتار
  - ۶- تعداد بهره‌برداران مستقیم کشاورزی
  - ۷- میزان وابستگی معیشتی خانوار به کشاورزی (میانگین درآمد مستقیم از کشاورزی)
    - ۱-۷- تعداد کل خانوار ساکن در روستا
    - ۲-۷- درآمد کلی حاصل از فعالیت‌های کشاورزی روستا
  - ۸- ملاحظات اجتماعی (همبستگی اجتماعی، انگیزه برای احیای تالاب، داوطلبی برای دخالت آگاهانه در برنامه)
  - ۹- پتانسیل‌ها، علاقه و حس اشتراک در مدیریت محلی برنامه

**اقدام دوم:** ورود به جامعه محلی و اعتمادسازی برای مشارکت و اجماع در برنامه با روش مدیریت سیستمی مشارکتی. در این مرحله تأکید بر دانش بومی، مهارت‌ها و مدل‌های مدیریت مشارکتی مبتنی بر چرخه اطلاعات، نقش اصلی را برعهده دارند که با توانمندسازی و دخالت آگاهانه جوامع محلی به‌ویژه در بخش روستایی و کشاورزان کوچک در چارچوب عملیات تحقیق- توسعه محقق می‌شود. نکته مهم در این مرحله، طراحی برنامه‌ها در قالب مدیریت مشارکتی سیستمی مبتنی بر عملیات (پروژه) است که در هشت مرحله (۱) تحلیل افراد، گروه‌ها، ذی‌نفعان؛ (۲) تحلیل مشکلات؛ (۳) تحلیل اهداف براساس اولویت مشکلات؛ (۴) انتخاب اقدام؛ (۵) تدوین برنامه کار؛ (۶) طرح عملیاتی؛ (۷) نظارت؛ (۸) ساماندهی توسعه اهداف در سطح پایدار محلی اجرا می‌شود.

پیاده‌سازی مدیریت مشارکتی سیستمی از طریق فرآیند تسهیلگری صورت گرفت. تسهیلگری عبارت است از فرآیند ساده‌سازی و مدیریت مشکلات در پیشبرد برنامه مشترک، از طریق فعال‌سازی گروه محلی و هم‌افزایی توانها در چرخه برنامه‌ریزی، حل مسئله، تصمیم‌گیری، مشارکت و همکاری متقابل. مهارت‌ها و روشهایی که در این مرحله استفاده شده عبارت‌اند از:

- مهارت ورود به جامعه محلی، اعتمادسازی و سازماندهی بهره‌برداران محلی

- مهارت ارزیابی‌های سریع مشارکتی و روستایی
- مهارت تعریف برنامه عملیات
- مهارت سازماندهی
- مهارت پیاده‌سازی چرخه مدیریت سیستمی مشارکتی مبتنی بر عملیات شامل:
  - طراحی CPM
  - انتخاب برنامه و تعیین پروژه
  - تدوین PDM
  - تدوین طرح عملیاتی PO
  - تحلیل دانش بومی و تدوین جدول اکولوژی منطقه
  - دسته‌بندی اطلاعات بر پایه سناریوهای اکوسیستمی منطقه‌ای
  - مدیریت پروژه بر مبنای جدول اکوسیستمی
  - مدیریت شبکه پشتیبان
  - ارزیابی‌ها و پایش‌ها
  - تحلیل اقتصادی فعالیت‌ها
  - طراحی فعالیت‌های گروهی توسعه‌ای
  - طراحی تیم و تشکیل از بهره‌برداران
  - بررسی اثربخشی مدیریت در اعضا
  - طراحی برنامه‌های توسعه
  - کارگاه‌های ارزیابی مشارکتی

در برنامه، نمایندگان گروه‌های ذی‌نفع شامل کشاورزان، تشکل‌های غیردولتی، دست‌اندرکاران دولتی شامل فرمانداری شهرستان، جهادکشاورزی، اداره محیط‌زیست، اداره آب، منابع طبیعی، شوراهای اسلامی روستاهای حاشیه تالاب هدف طرح در قالب گروه کاری در طراحی برنامه مشارکت می‌کنند. برای پایدار کردن نتایج پروژه از روش برنامه‌ریزی قدم‌به‌قدم با دخالت آگاهانه همه عوامل و ذی‌نفعان دولتی و غیردولتی، تربیت تسهیلمان محلی برای توسعه اهداف، ظرفیت‌سازی گروه بهره‌برداران در سامانه یادگیری حاصل از عمل، طراحی تشکل محلی اقتصادی و اجتماعی برای تثبیت اهداف، فعال‌سازی مزرعه‌ای، تدوین برنامه جامع سه ساله با مشارکت دولت و سازمان حفاظت محیط‌زیست بعد از اجرای الگویی پروژه استفاده شده است.

**اقدام سوم:** تعیین مزارع هدف در روستای پایلوت (حداقل ۳۵ درصد از اراضی در هر روستا در محصولات کلیدی) براساس شاخص مبنایی و اثربخشی برنامه از طریق کارگاه‌های مشترک با حضور و دخالت تمامی ذی‌نفعان دولتی و غیردولتی با ارزش‌گذاری بر روی شاخص‌ها و پایش شرایط اولیه مزارع در زمینه مدیریت کمی و کیفی آب، پسماندها، میزان بهره‌وری، مصرف مواد شیمیایی و اقتصاد مزرعه.

**اقدام چهارم:** سازماندهی یک گروه کار محلی متشکل از کشاورزان داوطلب، رهبران تشکل‌های غیردولتی و تسهیلمان محلی برای اجرا و توسعه برنامه کشاورزی پایدار در محدوده تالاب، اقدام اصلی در این مرحله است. طراحی و اجرای رهیافت‌های مشارکتی در قالب چارچوب منطقی پروژه که این امکان را می‌دهد که تمامی اهداف کلیدی پروژه از جمله شناسایی خلاءها، موانع و فرضیات احتمالی موجود، اجماع و انسجام سازمانی برای اقدام یکپارچه براساس توان موجود، ارائه تاکتیک‌های مدیریت پایدار منابع آب و اراضی و حفاظت از سرزمین با شاخص افزایش بهره‌وری در بخش کشاورزی، ارائه پیش‌فرض‌ها و

مدل‌های مونیتورینگ محلی در قالب شبکه پیش‌آگاهی و مونیتورینگ و از همه مهم‌تر مشارکت و دخالت آگاهانه تمامی ذی‌نفعان (مردم محلی) در اجرای برنامه محقق شود. این فرآیند از طریق برگزاری کارگاه‌های محلی با هدف ظرفیت‌سازی و توانمندسازی افراد و دستگاه‌های ذی‌نفع در پروژه، با اصول و فرآیند اجرایی «مدیریت مشارکتی سیستمی مبتنی بر عملیات» برای اجماع و مشارکت هدفمند جامعه محلی و سایر سطوح مختلف دست‌اندرکار، در یک قالب مشارکتی منطقی اعمال می‌شود.

**اقدام پنجم:** برنامه‌ریزی مشارکتی با دخالت همه ذی‌نفعان برای تدوین و طراحی برنامه کار، اقدامات، تاکتیک‌های فنی و اجرایی برای اصلاح نحوه مدیریت جامع تولید با هدف استانداردسازی و تضمین کیفیت و سلامت محصولات کشاورزی براساس دستورالعمل‌ها و راهنمای فنی در هشت شاخص:

- ۱) ایمنی شیمیایی؛
  - ۲) ایمنی زیستی؛
  - ۳) استانداردسازی فرآیند تولید؛
  - ۴) بسترسازی برای استقرار نظام گواهی محصولات کشاورزی؛
  - ۵) استقرار نظام شناسه محصولات و تولیدکنندگان؛
  - ۶) ایجاد شبکه محلی؛
  - ۷) ارتقای بهداشت حرفه‌ای کشاورزان با شاخص کاهش و حذف میانگین حداقل ۴۰ درصدی کود و سموم شیمیایی مصنوعی به همراه افزایش حداقل ۲۰ درصدی میانگین درآمد در واحد سطح که مهم‌ترین معیارهای نتیجه‌ای این برنامه است.
- استقرار این مرحله با هدف اصلاح روشهای مدیریت تولید از طریق به‌کارگیری دانش و آگاهی کشاورزی اکولوژیک، تجربیات بهره‌برداران و یافته‌های تحقیقاتی جدید با استفاده از روشهای ترویج مزرعه‌ای صورت گرفت. این برنامه با هدف اصلاح فرآیند مدیریت تولید در کشاورزی منطبق بر استاندارد فرآیند و محصول، با در نظر گرفتن ملاحظات اصلی ذیل طراحی و اجرا می‌شود:
- ۱) کاهش حداقل ۴۰ درصدی مواد شیمیایی مصنوعی و رعایت پنج ملاحظه زیست‌محیطی در فرآیند تولید؛
  - ۲) افزایش درآمد در واحد سطح با کاهش هزینه‌های تولید در مدیریت مزرعه، با شاخص حداقلی ۲۰ درصدی؛
  - ۳) افزایش قدرت رقابت محصول در بازار از طریق شناسه‌دار کردن و گواهی محصولات؛



مدیریت تلفیقی آفات IPM برای حذف و کاهش مواد شیمیایی در کشاورزی محدوده تالاب سیران‌گلی



استفاده از تاکتیک‌های سه‌گانه برای مدیریت مصرف آب در مزارع کشاورزی تحت پوشش پروژه



استفاده از تاکتیک خاک‌ورزی حفاظتی و کاشت مستقیم برای مدیریت توأم خاک و آب در کشاورزی تالاب

۴) حفاظت از منابع آب و خاک و کاهش ضایعات کشاورزی بر مبنای مدیریت پایدار آب، خاک و گیاه. این مرحله مجموعه الزامات و ارکان مربوط به نظام مدیریت جامع تولید محصول مبتنی بر تجزیه و تحلیل اکوسیستم، مطابق دو استاندارد محصولی و فرآیندی است. ارکان اصلی مورد بررسی در این مرحله عبارت‌اند از:

- ۱) منابع تولید شامل آب، خاک، ابزار و نهاده‌های تولید و...؛
- ۲) بهره‌برداران و سامانه‌های تجربیات و دانش تولیدکنندگان (واحدهای حقیقی و حقوقی)؛
- ۳) تحقیقات (یافته‌ها و دستورالعمل‌های تحقیقاتی)؛
- ۴) ترویج و آموزش؛
- ۵) بازار؛
- ۶) اصلاح روشهای تولید.

الزامات در این مرحله عبارت است از تعیین استاندارد (استانداردهای الزامی کیفیت)، دستورالعمل‌ها، شناسه، کنترل، ثبت، اصلاح، بررسی و تأیید. استقرار این سیستم با هدف استانداردسازی فرآیند جامع تولید



محصولات کشاورزی از یک طرف و پایش، پیشگیری و کنترل عوامل مؤثر در تولید از سه منظر اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی انجام می‌شود.

بخشی از برنامه‌های اجرایی فنی در جدول (۱) یعنی جدول تاکتیک‌های فنی برنامه اجرایی کشاورزی پایدار در محدوده سه تالاب (صفحه بعد) آورده شده است:

جدول (۱): تاکتیک‌های فنی برنامه اجرایی کشاورزی پایدار در محدوده سه تالاب

ماهیت اجرایی	اعمال مدیریت سیستمی آب- خاک- گیاه با تکیه بر تحلیل کشت‌بوم زراعی با هدف مشارکت و توانمندسازی بهره‌برداران در افزایش بهره‌وری مصرف آب و کاهش مصرف مواد شیمیایی در کشاورزی
شاخص‌ها	ساختار خاک، تغذیه گیاهی، حاصل‌خیزی خاک، تقویم زراعی، طبقه‌بندی محصولات، نیاز واقعی آب، طول دوره، ابعاد مزرعه، شرایط اقلیمی، فواصل کاشت، تراکم، بیولوژیک، کشت‌های مختلط، گونه‌های پوششی، خاک پوشه‌های (مالچ‌های) طبیعی
۱	مدیریت دوره‌های آبیاری براساس نیاز واقعی گیاه
۲	خاک‌ورزی حفاظتی
۳	افزایش ماده آلی خاک
۴	مدیریت تغذیه و حاصل‌خیزی
۵	افزایش عوامل بیولوژیک خاک
۶	افزایش بازده آبیاری از طریق انتخاب مناسب‌ترین شکل و ابعاد مزرعه
۷	آرایش کاشت گیاهان زراعی مختلف به منظور کاهش تلفات تبخیر و تعرق
۸	مدیریت تلفیقی آب و کود به منظور افزایش کارایی مصرف آب
۹	انتخاب و توصیه تعداد مطلوب بوته در هکتار (تراکم کشت) برای استفاده بهینه از آب
۱۰	اصلاح ساختار آبیاری سنتی در مزارع و باغها
۱۱	توسعه استفاده از سامانه‌های آبیاری تحت فشار
۱۲	کم‌آبیاری کنترل شده
۱۳	استفاده بهینه از واحد آب مصرفی و افزایش سود خالص
۱۴	ترویج کشت نشایی برای جلوگیری از مصرف زیاد آب در آبیاری‌های اولیه
۱۵	استفاده از خاک پوشه‌های (مالچ‌های) طبیعی
۱۶	استفاده از مالچ‌های پلاستیکی برای کاهش تبخیر سطحی و جلوگیری از ریشه علف‌های هرز
۱۷	استفاده از روشهای به‌زراعی (تراکم کشت، کشت مختلط و...)
۱۸	اجرای برنامه AESA برای تعیین آستان زیان اقتصادی و آستانه اقتصادی آفات
۱۹	نظام IPM و ارگانیک



## جدول (۳): چارچوب برنامه اجرایی کشاورزی پایدار در تالاب‌ها

عنوان طرح: برنامه الگویی توسعه کشاورزی پایدار برای حفاظت از کارکرد اکوسیستمی تالاب‌های منتخب		
هدف کلی: توانمندسازی جوامع محلی در اجرای کشاورزی پایدار با راهبرد IPCM		
مشکل ۱: مصرف بی‌ضابطه آب در بخش کشاورزی اطراف تالاب‌ها منجر به تشدید بحران کم‌آبی و خشکسالی در تالاب شده است.	<p>دستاورد ۱: ارتقای شاخص بهره‌روی مصرف آب در بخش کشاورزی با شاخص افزایش کارایی در جهت تأمین آب تالاب‌ها</p> <p>فعالیت ۱: اجرای برنامه ICWSM</p> <p>فعالیت ۲: آموزش و توانمندسازی کشاورزان اصلی در مدیریت مصرف آب با روش مدارس مزرعه‌ای</p> <p>فعالیت ۳: تشکیل شکل محلی مدیریت آب</p> <p>فعالیت ۴: طراحی مزارع الگویی مدیریت آب در روستاهای پایلوت</p> <p>فعالیت ۵: کارگاه‌های آموزشی و عملیاتی توانمندسازی ذی‌نفعان</p>	ارتقای ۴۰ درصد WUE یک روستا ۳۵ درصد یک شکل ۳۵ درصد شش کارگاه
مشکل ۲: مصرف بی‌ضابطه آلاینده‌های شیمیایی سنتزی، وجود پسماندها و ضایعات و زائدات در کشاورزی باعث بروز مشکلات کیفی و کمی در محدوده تالاب شده است.	<p>دستاورد ۲: حذف و کاهش مصرف بی‌ضابطه آلاینده‌های شیمیایی سنتزی، پسماندها و ضایعات و زائدات در کشاورزی در محدوده تالاب با توسعه کشاورزی ارگانیک و IPM</p> <p>فعالیت ۱: پیاده‌سازی مدل گروهی ارگانیک</p> <p>فعالیت ۲: پیاده‌سازی برنامه Co-IPM</p> <p>فعالیت ۳: اجرای مزارع الگویی در موضوع مدیریت مواد شیمیایی</p> <p>فعالیت ۴: پیاده‌سازی برنامه مدیریت پسماندها</p> <p>فعالیت ۵: پیاده‌سازی برنامه OHM</p> <p>فعالیت ۶: کارگاه‌های مزرعه‌ای آموزش کشاورزان، کارگاه‌های تخصصی و توانمندسازی ذی‌نفعان</p>	کاهش ۴۰ درصدی مصرف کود و سموم شیمیایی یک روستا یک روستا ۲۵ مزرعه یک روستا یک روستا پنج کارگاه
مشکل ۳: نبود الگوی مناسب برای مشارکت آگاهانه و پایدار جوامع و سامانه‌های درگیر محلی در مدیریت حفاظت از تنوع زیستی در حوضه تالاب	<p>دستاورد ۳: ارائه الگوی عملیاتی برای مشارکت آگاهانه و پایدار جوامع محلی در مدیریت حفاظت از تنوع زیستی در حوضه تالاب</p> <p>فعالیت ۱: برگزاری کارگاه‌های اعتمادسازی و ورود به جامعه محلی</p> <p>فعالیت ۲: تسهیلگری برای ایجاد سازمان کار محلی</p> <p>فعالیت ۳: کارگاه‌های ظرفیت‌سازی</p> <p>فعالیت ۴: اجرای برنامه کامل PPCM</p> <p>فعالیت ۵: ایجاد برنامه پشتیبان اقتصادی، اجتماعی</p>	یک سازمان کار محلی سه کارگاه یک روستا ۵ مورد یک روستا یک روستا
مشکل ۴: یکپارچه‌نبودن و تلفیق برنامه‌های مدیریتی در دو حوزه حفاظت از تالاب و توسعه کشاورزی با سایر پروژه‌های محلی براساس معیشت و منفعت اقتصادی	<p>دستاورد ۴: ارائه مدل سیستمی مشارکتی برای تلفیق برنامه‌های حفاظت از تالاب و توسعه کشاورزی با سایر پروژه‌های محلی براساس معیشت و منفعت اقتصادی</p> <p>فعالیت ۱: برگزاری کارگاه‌های مشارکتی براساس مدل IPCM در سطح ملی</p> <p>فعالیت ۲: برگزاری کارگاه‌های مشارکتی براساس مدل IPCM در سطح استانی</p> <p>فعالیت ۳: برگزاری کارگاه‌های مشارکتی براساس مدل IPCM در سطح محلی</p> <p>فعالیت ۴: تسهیلگری برای اجماع براساس PDM بین تمامی ذی‌نفعان</p> <p>فعالیت ۵: تسهیلگری برای تصویب سازمان کار و تدوین PO</p>	IPCM سه کارگاه شش کارگاه ۱۵ کارگاه شش نشست سطح ملی



جدول (۵): بخشی از جدول PDM توسعه کشاورزی پایدار در روستای پایلوت گل، کنار تالاب سیران‌گلی (گندم و ذرت)

مشکل	شاخص (مقدار اضافه)	تطبيق	نتیجه	اقدامات	شخص	سهم اثر بخشی (درصد)	ابزار	مسئول اجرا	دوره زمانی انجام پروژه	قابلیت اجرا	ملاحظات
آشنا بودن با آفات	تعدد عوامل خسارت‌زا	۱۸ توسعه‌های مرکز تحقیقاتی	ارائه آموزش‌های لازم و عملی با برگزاری کارگاه‌های آموزشی	خسارت به‌وجود آمده طی سالیان گذشته در گندم و ذرت	۲	آموزش‌های علمی به بهره‌برداران	مدیریت شهرستان	طول سال	اجرائی	✓	
محدود بودن سموم مصرفی	✓		معرفی و توصیه سموم کم خطر و اختصاصی جدید	کارایی کم سموم مورد استفاده با گذشت مدت طولانی استفاده	۳	معرفی سموم متعدد	مدیریت شهرستان	طول سال	اجرائی	✓	
رعایت نکردن تناوب زراعی	۱-۲ سال		ارائه آموزش‌های لازم برای تبیین مزایای تناوب مناسب زراعی	وجود عوامل خسارت‌زای متعدد	۳	آموزش علمی بهره‌بردار با احداث مزارع نمایشی گیاه‌پزشکی	مدیریت شهرستان	طول سال	اجرائی	✓	
استفاده نکردن از سمپاش‌های مناسب	✓		اصلاح ناوگان سمپاش‌های موجود	استفاده مقدار زیادی آب در سمپاشی‌ها و هدررفت قسمت قابل توجهی از سموم	۴	استفاده ترویجی از عوامل مذکور	مدیریت شهرستان	۶ ماه اول سال	اجرائی	✓	
استفاده نکردن از مواد بیولوژیک	✓		ترویج کاربرد مواد بیولوژیک با استفاده از امکانات دولتی	مقاومت و تحمل برخی از آفات در مقابل برخی از سموم حتی با نسبت‌های بالای سموم	۵	استعمال مواد بیولوژیک در مزارع نمایشی ترویجی	مدیریت شهرستان	متناوب با دوره رشدی عوامل خسارت‌زا	غیر قابل اجرا	مشکلات فرهنگی و اقتصادی موجود در منطقه	

**مهم‌ترین تاکتیک‌های فنی اجرا شده در برنامه کشاورزی پایدار برای مدیریت صحیح مزرعه**

۱- مدیریت پسماندها و ضایعات کشاورزی با استفاده از روش کمپوست غنی شده محلی، با هدف افزایش ماده آلی خاک و بهداشت محیط کشاورزی

۲- پیاده‌سازی برنامه مدیریت آب و خاک و گیاه (ICWSM) در مزارع هدف، با هدف کاهش مخاطرات و افزایش بهره‌وری مصرف منابع در پروژه کشاورزی پایدار



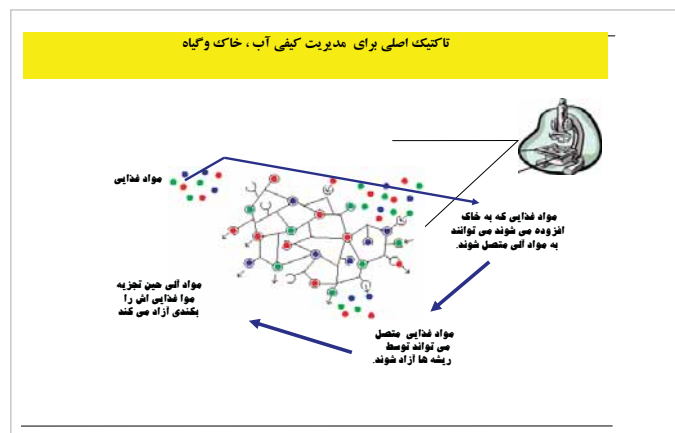
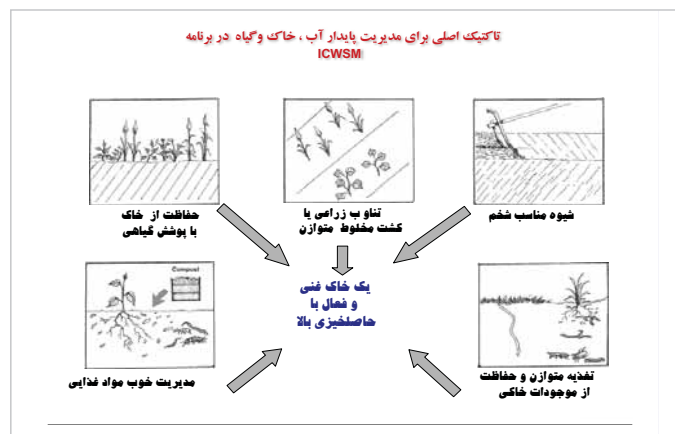
مدیریت پسماندها و ضایعات بخش کشاورزی و استفاده از آنها برای افزایش ماده آلی خاک در دو تاکتیک کمپوست غنی شده محلی و ورمی کمپوست



تهیه کمپوست از ضایعات و زائدات محیط‌های روستایی و کشاورزی توسط جامعه محلی



تهیه ورمی‌کمپوست از ضایعات و زائدات خانگی و محیط‌های روستایی توسط زنان روستایی





استفاده از تاکتیک‌های سه‌گانه برای مدیریت مصرف آب در مزارع کشاورزی تحت پوشش پروژه





- ۳- استفاده از تاکتیک خاک‌ورزی حفاظتی و کاشت مستقیم برای مدیریت توأم خاک و آب در کشاورزی تالاب
- ۴- پیاده‌سازی برنامه مدیریت تلفیقی آفات (IPM) با هدف کاهش مخاطرات آفت‌کش‌ها و کود شیمیایی
- ۵- پیاده‌سازی برنامه OHM در بخش کشاورزی با هدف ارتقای سلامت و بهداشت محیط و بهره‌بردار

**اقدام ششم:** توانمندسازی بهره‌برداران در سایت‌های کشاورزی زیستی براساس یادگیری ویژه بزرگسالان، با استفاده از روش مدرسه در مزرعه کشاورزان - که فرآیند جامع یادگیری مزرعه‌ای است - برای توانمندسازی بهره‌برداران در مدیریت جامع تولید، با تأکید بر کشف و شناخت اکوسیستم، منطبق بر شاخص‌های اقتصادی - زیست‌محیطی - اجتماعی مناطق تولید، با هدف توانمندشدن کشاورزان در مدیریت مزرعه خودشان.



مدیریت تلفیقی آفات IPM برای حذف و کاهش مواد شیمیایی در کشاورزی محدوده تالاب سیران گلی



مشارکت آگاهانه کشاورزان در تمامی مراحل اجرای برنامه

این فعالیت شامل چهار اصل کلی است:

- ۱) حفظ تعادل های اکوسیستمی در کشاورزی؛
- ۲) توانمند ساختن بهره‌برداران در مدیریت مزرعه براساس شناخت اکوسیستم؛
- ۳) افزایش درآمد واحدهای تولید براساس مدیریت مصرف منابع تولید؛
- ۴) ملاقات‌های مستمر.

در پیاده‌سازی مدرسه در مزرعه کشاورزان، این هدف‌ها دنبال می‌شود: افزایش دانش کشاورزان در زمینه مسائل بیوفیزیکی (فیزیولوژی گیاهی، زیست‌شناسی و اکولوژی حشرات، دشمنان طبیعی، بیماری‌ها، دشمنان طبیعی، علف‌های هرز، ترکیبات آلی و معدنی و غیره، اصول اکولوژیکی برای مدیریت کشت‌بوم‌های زراعی، فعالیت‌های پایدار مدیریت محصول مبتنی بر اصول اکولوژیکی مسائل عمومی تولید مثل بازار، استانداردها، خدمات و غیره، توانمندسازی در تصمیم‌گیری در مدیریت تولید شامل تجزیه و تحلیل کشت‌بوم زراعی توسط کشاورز، شناسایی موضوعات خاص تولید و مزرعه، طرح آزمایش‌های مزرعه‌ای، تحلیل اقتصادی فعالیت‌ها و مطالعات و دسترسی به اطلاعات.

**اقدام هفتم:** سازماندهی گروه‌های محلی برای توسعه محلی اهداف در قالب سازمان محل از طریق کشاورز به کشاورز، ایجاد شبکه‌های مردمی مدیریت، توسعه سیاست‌های مؤثر محلی و بازاریابی و اقدامات کلیدی برای تضمین مشارکت جامعه محلی در برنامه اجرایی براساس اقدامات ذیل:

- ۱- کلیه مراحل اجرا، ارزیابی، نظارت و توسعه این برنامه با تسهیلگری و با تأکید بر مشارکت و دخالت آگاهانه جوامع محلی انجام می‌شود.
- ۲- شاخص ارتقای معیشت محل در تمامی مراحل برنامه توسعه کشاورزی پایدار به‌صورت مستقیم یا



توانمندسازی کشاورزان با روشهای آموزش عملی در شرایط مزرعه  
با روش مدرسه در مزرعه کشاورزان

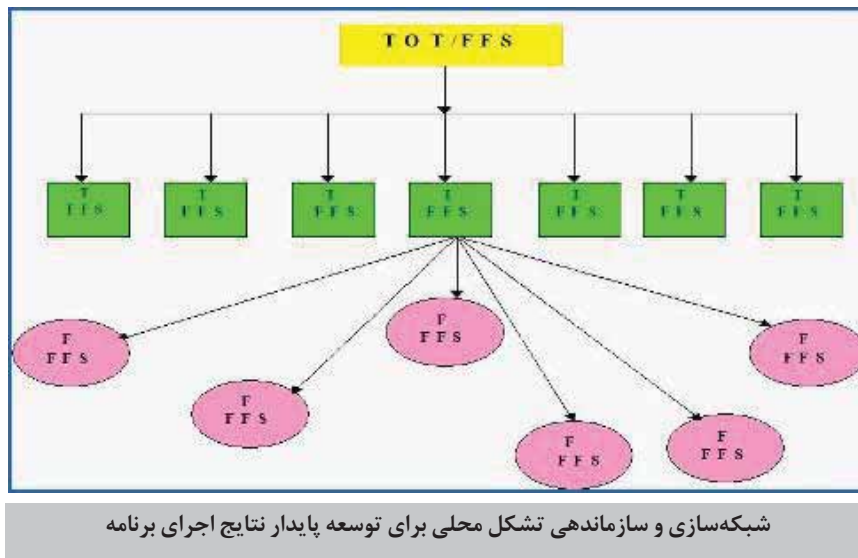
غیرمستقیم مورد تأکید قرار می‌گیرد.

- ۳- تحول در روشهای متعارف ترویجی از راهبرد انتقال یافته به راهبرد تحقیق- توسعه.
- ۴- اجماع عملیاتی این برنامه با سایر برنامه‌های مدیریتی مصوب در طرح با هدف مشارکت پایدار نهادهای دولتی و غیردولتی، برای ایجاد و ارتباط و پیوستگی بین برنامه در سطح منطقه هدف، از ویژگی‌های این برنامه است.
- ۵- یکپارچه‌کردن و تلفیق پروژه‌های اجرایی در برنامه کشاورزی پایدار با سایر پروژه‌های محلی، از طریق کارگاه‌های تدوین برنامه اجرایی مشارکتی بین‌بخشی صورت می‌گیرد.
- ۶- ساختارهای روستایی، کشاورزی خرده‌مالکی، اقتصاد و معیشت محلی و شرایط اجتماعی بهره‌برداران، شاخص اصلی برای کاربرد و توسعه تکنولوژی‌های بیرونی در محدوده هدف طرح است.
- ۷- توجه، ظرفیت‌سازی و توانمندسازی مسئولان و عوامل درگیر برای نهادینه‌کردن اهداف برنامه در سطح ملی، بهبود و اصلاح سیاست‌های ملی و خدمات دولتی در قالب خط اجرایی برنامه، ضروری است.
- ۸- تدوین و اجرای برنامه‌های خاص برای توانمندسازی زنان خانوار و جوانان در تلفیق و ایجاد پایداری در فرآیند نهادینه‌سازی کشاورزی پایدار در فعالیتهای خارج از فرآیند تولید، مورد تأکید است.
- ۹- بهبود کیفیت زندگی خانوار کشاورز محدوده طرح (معیشت پایدار، آموزش مستمر، سلامت) با تأکید بر آگاه‌سازی به این منظور که کاربران متوجه باشند که چه عملی باید انجام دهند و چگونه درآمدهای خود را محاسبه کنند، مورد تأکید است.
- ۱۰- توسعه مشارکتی تکنولوژی سازگار با تجربیات کشاورزان، دانش بومی، شرایط حاصل از تجربیات محلی و ویژگی‌های اجتماعی منطقه هدف، ضرورت و اهمیت خاصی در این برنامه دارد.
- ۱۱- از آنجا که توانمندسازی و بهبود کیفیت زندگی «خانوار کشاورز» هدف کلیدی این پروژه است، تأکید بر نقش خانوار با ایفای نقش براساس توان هر یک از اعضا (مرد، زن و فرزندان) در قالب یک گروه هم‌افزا، این اعضا در تمامی مراحل برنامه‌ریزی، اجرا، ارزیابی و توسعه نقش ایفا می‌کنند و نفع خواهند برد. زنان محلی علاوه بر ایفای نقش براساس توان‌های فردی در محدوده تالاب، ارکان اصلی گروه کاری هدف در مرحله آگاه‌سازی و ایجاد حساسیت‌های زیست‌محیطی و بهداشتی پروژه هستند؛ از این رو، تسهیلگران زن روستایی به‌عنوان بازوهای اجرایی اصلی در این پروژه به‌کار گرفته می‌شوند.
- در سطوح کارشناسی و اجرایی نیمی از گروه کاری مربیان و کارشناسی این پروژه را زنان تشکیل می‌دهند.

**اقدام هشتم:** مستندسازی فعالیت‌ها و ارزیابی اثربخشی اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی، روز مزرعه و جشنهای محصولی، برگزاری بازدیدهای گروهی ویژه کشاورزان، مسئولان، کارشناسان، جوامع محلی از بخشهای مختلف استان، کشور و بین‌المللی از سایت کشاورزی پایدار با هدف ظرفیت‌سازی، تبادل تجربه و اطلاع‌رسانی



شبکه‌سازی و سازماندهی تشکل محلی برای توسعه پایدار نتایج اجرای برنامه در درازمدت



### دستاوردها و نتایج

تغییر در بینش، دانش و رفتار حرفه‌ای بهره‌برداران، مهم‌ترین اتفاقی است که از اجرای برنامه حاصل شده است. این تغییر به توانمندشدن کشاورزان و تبدیل آنها به مدیران ماهر مزرعه برای توسعه کشاورزی پایدار به صورت گروهی منجر شده است که بر این اساس می‌توانند با تلفیق دانش بومی و یافته‌های علمی، به مدیریت مزرعه خود براساس اصول اکوسیستم بپردازند. اجرای کشاورزی پایدار به صورت گروهی در محدوده تالاب منجر به اثربخشی از سه منظر اقتصادی، زیست‌محیطی و اجتماعی شده است. مشارکت گروه‌های متنوع اجتماعی شامل جوانان، زنان، مردان در برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری و ظرفیت‌سازی محلی منجر به پایداری محلی و حس مالکیت در برنامه شده است. این مشارکت در تمامی مراحل برنامه شامل اجرا و نظارت به‌ویژه در فرآیند تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی اجرایی ادامه می‌یابد. انسجام ایجاد شده از طریق هم‌افزایی توانها و تجربیات ذی‌نفعان در طول فرآیند برنامه باعث ایفای نقش مردم در هدایت برنامه می‌شود. مهم‌ترین نتیجه برنامه، توانمندسازی خانوار بهره‌بردار در اقتصاد مبتنی بر کشاورزی است. مهم‌ترین نتایج این برنامه به شرح ذیل است:

**دستاورد ۱)** استقرار نظام کشاورزی پایدار گروهی برای ایجاد روستای سازگار با محیط‌زیست برای اولین بار در کشور؛

**دستاورد ۲)** ایجاد تشکل برای مشارکت سامانه‌های درگیر محلی در اجرا و توسعه برنامه کشاورزی پایدار؛

**دستاورد ۳)** توانمندسازی جوامع محلی محدوده تالاب برای دخالت آگاهانه در حفاظت از کارکرد اکوسیستمی تالابی.

امنیت و سلامت تولیدات کشاورزی، پایداری در بهداشت شغلی کشاورزان، مشارکت اجتماعی و سامانه‌های توانمند محلی و مشارکت و همکاری‌های منطقه‌ای در حل مسائل زیست‌محیطی مشترک و کاهش خطرات اثرات زیست‌محیطی، از عمده‌ترین دستاوردهای این پروژه از لحاظ اجتماعی است. کم‌کردن فشار تکنولوژی صنعتی بیرونی و به عبارت دیگر حرکت به سوی کشاورزی کم‌نهاد با هدف حفاظت و حمایت از شرایط اکولوژیک، مهم‌ترین دستاورد زیست‌محیطی برنامه است. این فرآیند با تأکید بر مشارکت جوامع محلی در کنار مجموعه عوامل مؤثر در فرآیند توسعه پایدار و بهبود زندگی بهره‌برداران،

مورد تأکید است.

مهم‌ترین تأثیرات برنامه در بخش محیط‌زیست را می‌توان به موارد ذیل تقسیم کرد:

#### الف) پایداری در سیستم‌های محیط‌زیست

حذف و کاهش مصرف نهاده‌های شیمیایی شامل آفت‌کش‌ها، علف‌کش‌ها، قارچ‌کش‌ها و کودهای شیمیایی پرخطر در سیستم‌های زیست‌محیطی حیاتی که در کشاورزی فشرده به شدت تحت تأثیر قرار گرفته است.

ب) افزایش آگاهی بهره‌برداران نسبت به آسیب‌پذیری انسانی ناشی از تخریب تالاب فعالیت‌های کشاورزی فشرده باعث آسیب به محیط‌زیست شده است که این آسیب تأثیر مستقیمی بر تندرستی، میزان درآمد و اقتصاد کشاورزان داشته و این مهم‌ترین عامل ایجاد حساسیت در کشاورزان برای دقت در حفاظت از کارکرد اکوسیستمی تالاب شده است.

#### ج) حمایت از تعادل‌های اکوسیستمی کشاورزی

از مهم‌ترین آثار زیست‌محیطی برنامه است که این فرآیند از طریق موارد ذیل صورت گرفته است:

- توانمندسازی بهره‌برداران در حرکت به سمت نظام کشاورزی پایدار
- مدیریت کاهش مخاطرات زیستی در فعالیت‌های کشاورزی
- مدیریت کاهش مخاطرات و زیانهای شغلی در کشاورزان
- شرایط کاری خوب برای کشاورز
- استانداردسازی فرآیند کشاورزی
- بهترین استفاده از منابع محلی
- حمایت و حفاظت توازن زیست‌بوم محلی
- منع ورود مواد شیمیایی مصنوعی و محرک‌های رشد

#### نتایج کمی فاز اول اجرای برنامه

۱) صرفه‌جویی مدیریت مصرف آب

در پروژه کشاورزی پایدار، برای مدیریت مصرف آب در مزرعه ۹ تاکتیک (سه تجربه محلی و شش روش جدید) با روش توسعه مشارکتی تکنولوژی مورد استفاده قرار گرفت. این تاکتیک‌ها عبارت‌اند از:

- ۱- اصلاح روش آبیاری؛
- ۲- آبیاری براساس تعیین نیاز واقعی گیاه؛
- ۳- افزایش ماده آلی خاک با روش کمپوست غنی‌شده محلی؛
- ۴- کاهش دوره زراعی؛
- ۵- کاربرد کودهای زیستی و آلی زیستی؛
- ۶- استفاده از مالچ‌های طبیعی و مصنوعی؛
- ۷- مدیریت تغذیه بر مبنای رابطه آب، خاک، گیاه؛
- ۸- تغییر روش کاشت؛
- ۹- صرفه‌جویی حاصل از مدیریت خاک.

میزان صرفه‌جویی آب در مزارع هدف اصلی پروژه شش هزار و ۶۰۶ متر مکعب در هکتار و در مزارع تابعی (کشاورزان عضو برنامه) برابر سه هزار و ۹۴۴ متر مکعب در هکتار بوده است. نتایج کمی برنامه در حذف و کاهش نهاده‌های شیمیایی و هزینه‌های حفاظت از محصول در جدول صفحه بعد آورده شده است.



ردیف	موضوع	میزان مصرف (شرایط متعارف)	میزان مصرف (مزرعه اصلی طرح)	تکنولوژی زیست‌محیطی جایگزین	میزان کاهش هزینه در هکتار
۲-۱	کود شیمیایی فسفات	۲۰۰kg	۰	فسفات بارور ۲	۷۴۰۰۰۰ ریال
۲-۲	کود شیمیایی نیتراژ	۳۰۰kg	۷۰kg	نیتروکسین	۲۸۰۰۰۰ ریال
۲-۳	کود شیمیایی پتاسه	۳۰۰kg	۰	-	۶۰۰,۰۰۰ ریال
۲-۴	سموم (قارچ‌کش، علف‌کش، حشره‌کش)	۵+۱+۴	۱+۱+۰	ترکومیکس+کارت زرد+تله فرمونی+حشره مفید براکون+B.T	؟

نتایج برنامه در بخش مربوط به عملکرد در واحد سطح هم قابل توجه است. با وجود کاهش مصرف آب و نهاده‌های شیمیایی، نه تنها میزان عملکرد در مقایسه کاهش نیافته، بلکه در مقایسه با شرایط متعارف از رشدی در حدود ۱۸ درصدی در واحد سطح برخوردار بوده است. مهم‌ترین دلیل به دست آمدن این نتیجه استفاده از برنامه مدیریت تلفیقی آب، خاک و گیاه است. در جدول صفحه بعد نتایج عملکرد محصول به تفکیک نوع تاکتیک استفاده شده آورده شده است:

ردیف	تیمار	تعداد میوه در واحد سطح	عملکرد/ زمان رسیدن	وزن در بلوک تیماری kg	عملکرد نهایی Ton/hec
۳-۱	کمپوست غنی شده	۲۵۶	۱۰۳/۱۴۸	۲۳/۶	۹۶
۳-۲	مالچ	۲۴۲	۱۰۷/۱۳۵	۲۰/۶	۸۰
۳-۳	ورمی	۱۸۱	۱۰۳/۷۸	۱۷	۶۵,۵
۳-۴	آبش	۳۹۴	-	-	۱۴۸
۳-۵	شاهد	۲۴۳	۸۵/۱۵۸	۱۷/۵	۸۰
۳-۶	عملکرد میانگین مزرعه اصلی				
۳-۷	درصد افزایش عملکرد مزرعه در میزان محصول				
۳-۸	درصد افزایش در میزان درآمد نهایی				
۳-۹	درصد کاهش در میزان هزینه				