

- ☀ قوانین طبیعی چتری برای قانون منابع طبیعی
- ☀ بهره‌وری سبز در کشاورزی با تأکید بر مسایل زیست محیطی و منابع طبیعی
- ☀ نگاهی به وسعت و پراکندگی بیابان‌های ایران از دریچه تحقیقات
- ☀ بررسی اثر بخشی دوره‌های آموزش ضمن خدمت کارشناسان مرتع
- ☀ تأثیر سطوح مختلف شوری بر خصوصیات جوانه‌زنی
- ☀ بررسی کارایی روش‌های هیدرولوژیکی برآورد بار معلق رودخانه‌ها
- ☀ بررسی ارتباط عوامل خاکی با پوشش گیاهی به روش آنالیز مؤلفه‌های اصلی
- ☀ تعیین پتانسیل و توان اکولوژیکی شهرستان بندر خمیر
- ☀ مدیریت آب در ارتفاعات و تأثیر آن بر پراکنش دام در مرتع
- ☀ بررسی ترکیب گونه‌ای وضعیت مراتع تحت اثر شدت‌های مختلف چرای دام
- ☀ تأثیر قرق و چرای دام بر برخی از فاکتورهای پوشش گیاهی
- ☀ تحلیل هزینه-سود توسعه کشاورزی و خشک شدن دریاچه ارومیه

راهنمای نگارش مقاله برای مجله جنگل و مرتع

رعایت شیوه‌نامه زیر در نگارش مقاله‌هایی که برای چاپ به مجله جنگل و مرتع ارسال می‌گردند ضروری است.

۱- نوع مقاله

مقاله‌های علمی- ترویجی در یکی از زمینه‌های منابع طبیعی که به زبان فارسی نوشته شده و برای نخستین بار منتشر می‌شود جهت چاپ مورد بررسی هیات تحریریه مجله جنگل و مرتع قرار خواهد گرفت. هیات تحریریه پس از طی مراحل داوری نظر خود را مبنی بر قبول یا رد مقاله توسط سردبیر مجله به نگارنده(نگارندگان) اعلام خواهد کرد.

۲- روش تدوین

مقاله به ترتیب از اجزای زیر تشکیل خواهد شد.

۱-۲- عنوان

عنوان باید خلاصه، گویا و بیانگر محتویات مقاله بوده و از ۱۵ واژه تجاوز نکند.

۲-۲- چکیده

چکیده باید مجموعه فشرده و گویایی از مقاله، با تأکید بر تشریح مسئله، روش کار و نتایج بوده و از ۱۲ سطر (حدود ۲۵۰ واژه) بیشتر نباشد.

۳-۲- واژه‌های کلیدی

حداکثر ۸ واژه کلیدی ویژه، درباره موضوع مقاله، بعد از چکیده ارائه شود.

۴-۲- مقدمه

مقدمه باید شامل طرح مسئله، اهمیت، فرضیه، مرور منابع علمی، جمع‌بندی نتایج حاصل از تحقیق‌های پیشین و شرح هدف باشد.

۵-۲- مواد و روش‌ها

در این قسمت، مواد و وسایل به کار رفته، شیوه اجرای تحقیق، طرح آماری و روش‌های شناسایی و ارزیابی توضیح داده می‌شود.

۶-۲- نتایج

تمامی نتایج کیفی و کمی به دست آمده در این قسمت ارائه می‌گردد. در صورت نیاز می‌توان موضوعات را طبقه‌بندی نموده و برای ارائه نتایج از یک نسخه از جدول، منحنی، نمودار و یا تصویر استفاده نمود.

۷-۲- بحث و نتیجه‌گیری

در این قسمت نتایج به دست آمده با توجه به هدف بررسی و یافته‌های سایر تحقیق‌ها، تجزیه و تحلیل شده و درباره آنها بحث و نتیجه‌گیری به عمل می‌آید. نگارنده در همین قسمت می‌تواند توصیه‌ها و پیشنهادها را لازم جهت انجام بررسی‌های بعدی را نیز ارائه کند.

۸-۲- منابع مورد استفاده

منابع مورد استفاده باید به ترتیب حروف الفبای نام خانوادگی نگارنده (یا نام سازمان مربوطه در صورتی که فاقد نگارنده باشد) مرتب شود. چنانچه از یک نگارنده چند منبع مورد استفاده قرار گرفته باشد، ترتیب ارائه آنها بر حسب سال انتشار از قدیم به جدید است. در صورتی که مقالات منفرد و مشترک از یک نگارنده ارائه می‌شود، ابتدا مقالات منفرد و سپس بقیه آنها به ترتیب حروف الفبای نام نگارندگان بعدی مرتب می‌شود. در تنظیم منابع، ابتدا مراجع فارسی و سپس مراجع خارجی به صورت پیوسته شماره گذاری می‌شوند. در مورد مقاله، نام خانوادگی و نام نگارنده، تاریخ انتشار مقاله، عنوان مقاله، عنوان اختصاری یا کامل مجله، شماره جلد، شماره مجله در داخل پراکنش و شماره اولین و آخرین صفحه مقاله خواهد آمد. در صورت وجود چند نگارنده پس از نوشتن نام خانوادگی و نام نگارنده اول، برای هر یک از نگارندگان دیگر ابتدا نام و سپس نام خانوادگی آنها نوشته خواهد شد. قبل از نوشتن نام نگارنده آخر، در منابع فارسی حروف (و) و در منابع خارجی علامت، خواهد آمد. در مورد کتاب نام خانوادگی و نام نگارنده (در صورت وجود چند نگارنده همانند مقاله عمل شود)، تاریخ انتشار، عنوان کامل کتاب، شماره جلد، ناشر، محل انتشار و تعداد کل صفحات کتاب ذکر خواهد شد.

در مورد منابع خارجی، بعد از نام خانوادگی، حرف اول نام نگارنده با سال انتشار نوشته خواهد شد و در متن مقاله تنها نام خانوادگی نگارنده و سال انتشار به فارسی نوشته می‌شود. در این مورد می‌توان تنها شماره مربوط به نگارنده، در فهرست منابع فارسی یا خارجی را در داخل پراکنش ذکر نمود.

در تنظیم فهرست منابع برای کتاب و مقاله از الگوی زیر پیروی می‌شود:

- حبیبی کاسب، حسین، ۱۳۷۱. مبانی خاک‌شناسی جنگل، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۲۱۱۸، تهران، ص ۴۲۳.

Panshin, A.J. & C. De Zeeuw, 1980. Textbook of Wood Technology, 4 th Ed., Mc Graw Hill Inc, New York., 722 pp.

- احمدی، حسن، محمدرضا اختصاصی، سادات فیض‌نیا و محمدجواد قانع، ۱۳۸۱. بررسی روش‌های کنترل فرسایش بادی برای حفاظت راه‌آهن، مطالعه موردی: منطقه بافق، مجله منابع طبیعی ایران، ۵۵ (۳): ۳۲۷-۳۳۹.

۳- شیوه نگارش

مقاله در ۲ نسخه روی کاغذ سفید و به ابعاد ۲۸×۲۱ سانتی‌متر (A4) با رعایت ۳ سانتی‌متر حاشیه بالا و پایین و ۲ سانتی‌متر حاشیه راست و چپ ۱/۵، با قلم Nazanin و اندازه حروف ۱۲، با رعایت تمامی اصول نگارشی، بدون اشتباه و خط خوردگی در برنامه word xp تایپ شده و تعداد صفحات آن بیشتر از ۱۲ صفحه نباشد. همراه مقاله باید یک صفحه جداگانه که در آن عنوان کامل مقاله، نام و نام خانوادگی نگارنده(گان)، مرتبه علمی و نام گروه یا موسسه‌ای که نگارنده(گان) در آن مشغول کار می‌باشد، نام فرد مسئول مکاتبات همراه با نشانی و تلفن تماس و E-mail به پیوست ارسال و از ذکر مشخصات فوق در سایر صفحه‌های مقاله باید خودداری شود. دیسکت و یا لوح فشرده (CD) حاوی مقاله نیز باید همراه مقالات ارسال گردد.

در تنظیم جداول، منحنی‌ها، اشکال و تصاویر رعایت نکات زیر الزامی است:

- اطلاعات جداول، نباید به صورت منحنی و یا به شکل دیگر در مقاله تکرار شوند. شماره و عنوان در بالای جدول ذکر گردد.

- هر ستون جدول باید دارای عنوان و واحد مربوط به خود باشد، و چنانچه تمام ارقام جدول دارای واحد یکسان باشند، می‌توان واحد را در عنوان جدول ذکر نمود.

- توضیحات اضافی عنوان و متن جدول، به صورت زیرنویس ارائه می‌گردد. نتایج بررسی‌های آماری، باید به یکی از روش‌های علمی در جدول منعکس شود و در هر صفحه نباید بیش از دو جدول آورده شود.

- شکل‌های هر مقاله شامل منحنی، نمودار، عکس و نقشه بوده و همه به طور یکسان به عنوان شکل شماره گذاری می‌شوند. شکل‌ها باید به صورت سیاه و سفید و با کیفیت و مناسب و مطلوب تهیه شده و شماره و عنوان آنها در پایین بیاید.

- عکس‌ها و نقشه‌ها باید واضح، مطالب آنها خوانا و دارای مقیاس باشند. نگارش نام نگارنده، عنوان مقاله و شماره هر شکل با مداد در پشت آن ضروری است. ذکر مآخذ عکس‌ها یا شکل‌هایی که از منابع دیگر اقتباس شده‌اند الزامی است.

- واحدهای استفاده شده در مقاله باید در سیستم متریک باشد.

- در صورتی که مقاله حاصل پایان‌نامه کارشناسی ارشد و رساله دکتری باشد، ذکر اسامی کلیه نویسندگان (دانشجو، استادان راهنما و مشاور) الزامی است.



فصلنامه علمی، اجتماعی، اقتصادی

شماره ۹۸ - پاییز ۹۲

- صاحب امتیاز: سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور
- مدیر مسؤول و سردبیر: دکتر محمدحسین رزاقی
- مدیر فنی و داخلی: مهندس مسعود نایب‌عباسی
- هیأت تحریریه:

دکتر مصطفی ازکیا
دکتر منوچهر نمیرانیان
دکتر محمدحسین رزاقی
دکتر محمد خسروشاهی
دکتر حسین آذرنبوند
مهندس علی خلدبرین
مهندس غلامرضا نوروزی
مهندس مسعود نایب‌عباسی

- صفحه‌آرایی: مسعود نایب‌عباسی
- همکار این شماره: مهدی زهدی
- ویراستار: مسعود نایب‌عباسی
- حروفچینی و لیتوگرافی کامپیوتری: سبحان
- چاپ: نقش سبحان

نشانی: بزرگراه رسالت - نرسیده به خیابان دبستان پلاک ۱۳۶۶
تلفن: ۸۸۴۶۸۰۷۳

- محتوای مطالب و مقاله‌های مندرج در مجله جنگل و مرتع الزاما به مفهوم نظریات سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور نمی‌باشد.

■ مجله در ویرایش، تلخیص و اصلاح مطالب ارسالی آزاد است. نشانی: تهران - جاده لشکرک - بالاتر از مینی‌سیتی - سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور - دفتر مجله جنگل و مرتع
تلفن: ۲۲۴۴۶۵۵۳۳ دورنگار: ۲۲۴۸۸۵۳۴

- نشانی پایگاه مجله در اینترنت:

E-mail: jangalvamart_mag@Frw.org.ir

Website: [Http://Frw.org.ir](http://Frw.org.ir)

- فصلنامه جنگل و مرتع را می‌توانید در سایت بانک اطلاعات نشریات کشور به نشانی زیر نیز مشاهده نمایید.
<http://www.magiran.com/jangalvamarta>

فهرست مطالب

- * سرمقاله: قوانین طبیعی چتری برای قانون منابع طبیعی ۴

- * بهره‌وری سبز در کشاورزی با تأکید بر مسایل زیست ۷

محیطی و منابع طبیعی

- * نگاهی به وسعت و پراکندگی بیابان‌های ایران از دریچه ۲۰

تحقیقات

- * بررسی اثربخشی دوره‌های آموزش ضمن خدمت کارشناسان ۲۸

مرتع

- * تأثیر سطوح مختلف شوری بر خصوصیات جوانه‌زنی ۳۵

- * بررسی کارایی روش‌های هیدرولوژیکی برآورد بار معلق ۴۲

رودخانه‌ها

- * بررسی ارتباط عوامل خاکی با پوشش گیاهی به روش ۴۸

آنالیز مؤلفه‌های اصلی

- * تعیین پتانسیل و توان اکولوژیکی شهرستان بندر خمیر ۵۴

- * مدیریت آب در ارتفاعات و تأثیر آن بر پراکنش دام در ۶۰

مرتع

- * بررسی ترکیب گونه‌ای وضعیت مراتع تحت اثر شدت‌های ۶۶

مختلف چرای دام

- * تأثیر قرق و چرای دام بر برخی از فاکتورهای پوشش ۷۳

گیاهی

- * تحلیل هزینه - سود توسعه کشاورزی و خشک شدن ۸۰

دریاچه ارومیه

قوانین طبیعی چتری برای قانون منابع طبیعی

مذتهاست که موضوع تدوین پیش‌نویس برای قانون جامع منابع طبیعی در کشور مطرح شده و جسته و گریخته نیز اقداماتی در آن زمینه صورت گرفته است. این متن که حتی مراحل از تصویب را در مجلس شورای اسلامی طی نمود، پس از فراز و فرودهایی از جمله در کمیسیون کشاورزی و منابع طبیعی مجلس، اینک بار دیگر با عودت مجدد، در سازمان در دست بررسی و تنقیح است تا در فرصت اندکی که برای آن منظور شده اصلاحات لازم در آن انجام و مجدداً در چرخه تصویب قرار گیرد. به همین منظور به دعوت سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، جمعی از صاحبان رأی و اندیشه و خبرگان کار، اعم از همکاران درون سازمانی و یا برون سازمانی، شاغل یا بازنشسته، بهره‌برداران، تشکلهای منابع طبیعی در گروه‌های مختلفی گرد هم آمده‌اند تا به نقد و بررسی و اصلاح متن مذکور بپردازند. حاصل بررسی‌های اولیه و جمع‌بندی دیدگاه‌های مطروحه، منتج به ارائه چارچوبی گردیده که از آن به عنوان «**عناوین پیشنهادی فصول پیش‌نویس قانون**» نام برده شده است. براساس این چارچوب قرار است شاکله متن قانونی مذکور منبعث از یک مقدمه و کلیات و ۶ بند تدوین گردد.

در عناوین پیشنهادی بندهای مذکور برای تعدادی از آنها، رئوسی نیز عنوان شده است که عبارتند از:

- ۱- فرهنگ منابع طبیعی و اخلاق زیست‌محیطی
- ۲- حفاظت، احیاء، توسعه و بهره‌برداری پایدار (جنگل، مرتع و بیابان، آب و خاک)
- ۳- مبانی، تعاریف و اصطلاحات
- ۴- جرائم و مجازات‌ها
- ۵- کاربرد علوم و فن‌آوری‌های نوین
- ۶- کنوانسیون‌ها و معاهدات بین‌المللی
- ۷- مدیریت منابع آب و خاک و پوشش گیاهی در حوزه‌های آبخیز (زیست‌بوم‌ها)
- ۸- بهره‌برداران عرفی و جوامع محلی و مشارکت‌های مردمی با استفاده از دانش بومی، حقوق مردم
- ۹- مدیریت پایدار عرصه‌های منابع ملی
- ۱۰- تشخیص و تثبیت حاکمیت عمومی
- ۱۱- تثبیت کاربری‌ها
- ۱۲- تنقیح سایر قوانین مرتبط
- ۱۳- توانمندسازی ساختار و مدیریت منابع طبیعی
- ۱۴- استقرار نظام پایش و ارزشیابی
- ۱۵- سرمایه‌گذاری و تجهیز منابع مالی
- ۱۶- بررسی و تطبیق قوانین بین بخشی

بدون تردید کارگروه‌ها با جدیت و پشتکار، کار خود را ادامه داده و هر یک از آنها بخشی از متون قانونی را در چارچوب مواد و تبصره‌هایی ارائه خواهند داد، تا پس از جمع‌آوری و تلفیق، متن نهایی قانون پیشنهادی از آن منتج شود.

نگاهی مجدد به عناوین پیشنهادی برای فصول قانون مذکور حاکی از آنست که در این مرحله به نکاتی توجه گردیده است که علی‌الاصول تا پیش از این جایگاهی در متون قانونی مرتبط با منابع طبیعی نداشته است که از جمله می‌توان به بند اول با مضمون «**فرهنگ منابع طبیعی و اخلاق زیست‌محیطی**» اشاره نمود.

برای نگارنده که از بحث‌های انجام شده پیرامون این بند در کارگروه مربوطه و در حقیقت از موضوعاتی که برای فرهنگ منابع طبیعی و اخلاق زیست‌محیطی برای درج در قانون پیشنهاد شده است، تا این زمان بی‌اطلاع هستم، این سؤال مطرح است که اصولاً در این روزگار، نگاه ما به منابع طبیعی از چه خصوصیات و ویژگی‌هایی برخوردار است که بر اساس آن چارچوب‌های فکری، اخلاقی و فرهنگی پیرامون قانون شکل می‌گیرد یا در واقع ما منابع طبیعی و رابطه آن را با فرهنگ، یابه تعبیری فرهنگ منابع طبیعی را چگونه می‌بینیم و اخلاق زیست‌محیطی

را چه می‌دانیم و چطور آن را تفسیر می‌کنیم.

مقدمتاً اشاره به این نکته ضروری است که در سیر تحول برنامه‌ریزی و اتخاذ روش‌هایی برای مدیریت و بهره‌برداری از منابع طبیعی حداقل به سه نوع رویکرد مشخص می‌توان اشاره نمود. رویکرد نخست، بهره‌برداری از منابع محیطی به عنوان پشتوانه‌ای برای توسعه است. بر اساس این دیدگاه انسان محق و مختار است که تا آنجا که در توان دارد جهت نیل به توسعه که قواعد آن را اقتصاد کلاسیک تعیین می‌کند، از منابع طبیعی برداشت نماید. بدیهی است تا زمانی که میزان برداشت از این منابع کمتر از توان تولید سرزمین است این رویکرد می‌تواند بدون بر جای گذاشتن خسارت عمده‌ای مورد استفاده قرار گیرد، اما بررسی‌ها نشان می‌دهد که تقریباً در هیچ کجا و هیچ زمان، این بهره‌برداری‌ها مطلوب و بهینه صورت نگرفته است. بخشی از اتخاذ چنین رویکردی به فرهنگ جاری ما در حوزه منابع طبیعی و اخلاق زیست‌محیطی رایج بر آن باز می‌گردد. اصولاً در جوامع در حال گذر سه رکن اساسی، زمینه فرهنگ منابع طبیعی و اخلاق زیست‌محیطی را شکل می‌دهد که عبارتند از:

الف- سرزمین دارای منابع نامحدودی از مواد و ظرفیت‌های فراوانی برای بهره‌برداری است و می‌تواند بسیار بیشتر از آن حدی که در حال حاضر، بهره‌برداری می‌گردد از آن برداشت نمود.

ب- قوانین ناظر بر زیست و بالندگی انسان‌ها جدا از قوانین ناظر بر طبیعت است و انسان می‌تواند به هر نحو که بخواهد بر طبیعت اعمال حاکمیت نماید.

ج- موفقیت انسان مشروط به غلبه بر طبیعت است باید مشکلات سر راه را از میان برداشت و به ایجاد نظام‌هایی که سبب رشد و پیشرفت ما می‌شود پرداخت، حتی اگر از اصول قوانین طبیعی نیز تبعیت ننماید.

مجموعه چنین تفکری باعث می‌گردد که تا در بسیاری از موارد، برای حل مشکلات ناشی از اتخاذ روش‌های بهره‌برداری نادرست از منابع محیطی، راه‌حل‌هایی اتخاذ گردد که خود آنها، به نوبه خود مشکلی به مشکلات اضافه کنند، مثلاً برای توسعه به آب نیاز داریم، پس سد احداث می‌کنیم، سدها به نوبه خود مشکل ساز می‌شوند، طرح انتقال آب اجرا می‌کنیم، در اثر آن تعادل هیدرولوژیکی حوزه‌ای بهم می‌خورد. بدنبال باروری ابرها می‌رویم و یا اینکه واحدهای پرمصرف آب را در مناطق خشک احداث می‌کنیم، برای تأمین آب بطور بی‌رویه چاه عمیق حفر می‌کنیم، وقتی با مشکل کم‌آبی مواجه می‌شویم از سدها کیلومتر دورتر آب دریا را شیرین می‌کنیم و به دشت‌هایی با سدها متر ارتفاع بیشتر پمپاژ می‌کنیم. بسیاری از این مسائل و راه‌حل‌های انتخابی، که گاهی به نوبه خود مسایل به مراتب مشکل‌تری را تولید می‌کنند، ناشی از نبود فرهنگ رفتار با منابع محیطی و بی‌اخلاقی‌های زیست‌محیطی است. حاصل کار آنکه منابع محیطی پیوسته در سراسری تغییر قرار گرفته و بویژه در چند دهه اخیر با تخریب شدیدی دست به گریبان بوده است. پیامدهای این تخریب در پاره‌ای از موارد از سوی اندیشه‌ورزان سبب اقبال به سوی رویکردی گردیده که اصطلاحاً رویکرد حفاظتی نام گرفته است. این رویکرد نیز اگرچه می‌تواند درباره بعضی از گونه‌های گیاهی یا جانوری در «معرض خطر و انقراض» و یا در بعضی از عرصه‌های طبیعی و زیستگاه‌ها حساس و ناپایدار قابل اجرا باشد، اما عملاً نه قابلیت جهان شمولی دارد و نه از طرف دولتمردان و مردم مورد احترام و اقبال فراگیر قرار گرفته است.

حاصل این تضاد و تضارب، از یکسو و سرنوشت منابع و محیط و آینده تاریکی که بقول «راشل کارسون» بهار خاموشی را به همراه دارد از سوی دیگر، سبب گردید تا رویکرد جدیدی با عنوان توسعه پایدار مطرح شود. رویکردی که هم بهره‌برداری برای توسعه و نیازهای انسانی را مجاز می‌داند و هم حفاظت از این منابع را جهت دوام و بقاء آنها توصیه می‌نماید. رویکردی که عموماً از آن در ادبیات برنامه‌ریزی بعنوان رویکرد زیست‌بومی یا رویکرد بوم‌سازگانی یاد می‌شود.

در حقیقت رویکرد بوم‌سازگانی، راهبردی است برای مدیریت یکپارچه سرزمین، منابع خاک، آب و منابع زنده که حفاظت و بهره‌برداری پایدار را به شکل عادلانه‌ای ترویج می‌کند. این رویکرد براساس استفاده از روش‌شناسی مناسب علمی که بر سطوح مختلف نظام‌های زیستی که دارای ساختار، فرآیند، کارکرد و برهم کنش سازواره‌های زیستی و محیطی آنان است، متمرکز خواهد بود و بر تنوع فرهنگی به عنوان جزء لاینفک بسیاری از زیست‌بوم‌ها تأکید دارد و مهمتر از همه آنکه برای ارتقاء فرهنگ و اخلاق زیست‌محیطی جایگاه ویژه‌ای قائل است. اصول دوازده‌گانه زیر به عنوان اصول پایه‌ای رویکرد بوم‌سازگانی به صورت مکمل و مرتبط با یکدیگر مطرح هستند؛ اصولی که در پنجمین نشست متعاهدین به کنوانسیون تنوع زیستی ۲۰۰۰ به منظور راهنمایی کشورهای عضو در استفاده کاربردی از رویکرد بوم‌سازگانی تبیین یافته و مورد تأیید قرار گرفته است:

اصل ۱- اهداف مدیریت سرزمین، آب و منابع زیستی گزینه‌هایی با جوهره اجتماعی هستند.

اصل ۲- مدیریت باید غیرمتمرکز و تا پایین‌ترین سطوح ممکن بسط یابد.

اصل ۳- مدیران بوم‌سازگان باید اثرات بالقوه و بالفعل فعالیت‌های خود را بر زیست‌بوم‌های مجاور یا سایر زیست‌بوم‌ها در نظر داشته باشند.

اصل ۴- با توجه به منافع حاصل از مدیریت بوم‌سازگان‌ها، عموماً نیاز است تا مدیریت بوم‌سازگانی با توجه به فضای

- حاکم بر جامعه اعمال شود. چنین برنامه مدیریت بوم‌سازگانی باید:
- آشفته‌گی‌های بازار را که تأثیر منفی بر تنوع زیستی دارد کاهش دهد.
 - راهکارهای تشویقی را در راستای حفاظت و بهره‌برداری پایدار از منابع متنوع زیستی تنظیم کند.
 - تا حد ممکن هزینه‌ها و منافع حاصل از مدیریت زیست‌بوم را درونی (بومی) کند.
- اصل ۵- حفاظت از ساختار بوم‌سازگان و کارکرد آن در راستای حفظ خدمات بوم‌سازگانی باید به عنوان یک هدف با اولویت بالا در رویکرد بوم‌سازگانی مدنظر قرار گیرد.
- اصل ۶- بوم‌سازگان‌ها را باید در محدوده کارکرد خود مدیریت کرد.
- اصل ۷- رویکرد بوم‌سازگانی باید در مقیاس‌های مناسب فضایی و زمانی اعمال شود.
- اصل ۸- با توجه به مقیاس‌های زمانی متغیر و تأخیر فاز موجود در فرآیندهای حاکم بر زیست‌بوم‌ها، مدیریت بوم‌سازگانی باید با اهداف بلندمدت تعریف و تبیین گردد.
- اصل ۹- مدیریت بوم‌سازگانی باید پذیرد که تغییرات غیرقابل اجتناب است.
- اصل ۱۰- رویکرد بوم‌سازگانی باید تعادل مناسبی بین حفاظت و بهره‌برداری از منابع متنوع زیستی ارائه کند.
- اصل ۱۱- رویکرد بوم‌سازگانی باید همه اطلاعات مرتبط با موضوع شامل اطلاعات علمی، دانش محلی و بومی، نوآوری‌ها و روش‌های نو را مدنظر قرار دهد.
- اصل ۱۲- رویکرد بوم‌سازگانی باید همه بخش‌های مرتبط جامعه و رده‌های علمی و کارشناسی را در امر مدیریت دخیل سازد.

اگر ما پذیرای چنین رویکردی برای مدیریت عرصه‌های منابع طبیعی باشیم، در این صورت در همین چارچوب و قالب نیز برای آن، برنامه‌ها و طرح‌های اجرایی تهیه می‌کنیم، تمهیدات لازم را جهت پشتیبانی آنها بعمل می‌آوریم، قانون را به منزله اهرمی اساسی جهت تحقق این اهداف و تمشیت امور تدوین می‌کنیم و مهمتر از همه، کارهای ارزیابی و ارزشیابی طرح‌ها را مبتنی بر اصول، شاخص‌ها و معیارهایی که با این دیدگاه تدوین شده است انجام می‌دهیم تا بر آن اساس اندازه موفقیت در دستیابی به اهداف و میزان کارایی برنامه‌ها را مورد سنجش قرار دهیم. اینها همان چیزهایی است که از آن بعنوان مبانی فرهنگ و اخلاق زیست‌محیطی یاد می‌شود.

اینک سوال این است که، آیا ما در تدوین پیش‌نویس قانون، موضوع منابع طبیعی را از دیدگاه زیست‌بومی یا از منظر اکوسیستمی مورد توجه قرار می‌دهیم و آیا حقوق طبیعی را بعنوان چتری برای قانون منابع طبیعی می‌پذیریم؟

واقعیت آنست که آب، خاک، پوشش گیاهی، شرایط اقلیمی و حیات جانوری و ارتباط متعادل، متقابل و متعامل آنها اجزاء شکل‌دهنده یک زیست‌بوم هستند که سرنوشت این مجموعه با سرنوشت، منافع و مصالح مردمی که در آن ساکن هستند و از آن بهره‌برداری می‌کنند گره خورده است، در این صورت اگر قرار است قانونی برای منابع طبیعی وضع شود می‌باید براساس همه این اجزاء و نحوه تعاملات آنها و نیز مسئولیت‌هایی که سازمان متولی آن، به عهده دارد، اعم از حفظ و نحوه اصلاح، احیاء و بهره‌برداری جوابگو بوده و در حقیقت از یک خصلت جامع و مانع برخوردار باشد. متأسفانه حاکمیت تفکر بخشی‌نگری در برنامه‌ریزی، تشکیلاتی و حتی قانونی سبب گردیده است که درپاره‌ای از موارد، تمشیت امور این موارد فارغ از جامع‌نگری صورت گیرد و هر یک از بخش‌ها صرفاً در چارچوب حصارهای تشکیلاتی و برنامه‌ای خود به وضع قوانینی بپردازند که در خیلی از موارد نسبت به بسیاری از شرایط بنیادی مسکوت مانده است.

امیدوار است که این بخش از کار، بطور شایسته توسط گروه تلفیق و کارگروهی که مسئولیت بررسی و تطبیق قوانین بین بخشی را به عهده دارد، تا آنجا که ممکن و میسر است، سامان داده شود.

و کلام آخر آنکه منابع طبیعی همانند یک موجود زنده دارای اجزاء و اعضایی است که هر یک از آنها وظیفه و کارکردی دارند و برای انجام وظیفه خود باید به نحو ویژه‌ای عمل نمایند، و بقولی اگر عضوی از آنها دچار «درد» شود، قرار و پایداری هم از دیگر اعضا خواهد گرفت، بنابراین، قانون منابع طبیعی همزمان با آنکه وظیفه ایجاد فضایی برای کارکرد بهینه هریک از اجزاء متشکله آن را دارد می‌باید فراهم ساز بستری برای حفظ تعادل بین همه این اجزاء و چتری برای حمایت از مجموعه آنها باشد، چتری که شاید در ماده و آئین‌نامه نگنجد اما روح اصلی قانون را شکل می‌دهد.

بهره‌وری سبز در کشاورزی با تاکید بر مسائل زیست محیطی و منابع طبیعی

مسائل، چالش‌ها و راهبردها

● وحید جعفریان، دانشجوی دکتری بیابان‌زدایی دانشگاه سمنان

● حسین بدری پور، دانشجوی دکتری مرتعداری دانشگاه گرگان

● مسعود نایب عباسی، کارشناس ارشد آبخیزداری - عضو هیأت علمی دانشگاه مهر اراک

اشاره:

مطالب عنوان شده در این مقاله برگرفته از گزارشات کشوری و موضوعاتی است که در مقطع برگزاری کارگاه "بهترین تجارب بهره‌وری سبز در بخش کشاورزی" در آذر ماه ۱۳۹۲، با حمایت سازمان بهره‌وری آسیایی (APO)، سازمان ملی بهره‌وری ایران و وزارت جهاد کشاورزی (سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج) و با حضور اساتید بین‌المللی از کشورهای ژاپن، هند و کره جنوبی، نماینده سازمان بهره‌وری آسیایی و شرکت کنندگانی از کشورهای ایران، اندونزی، تایلند، تایوان، پاکستان، فیلیپین، هند، ویتنام، مالزی برگزار گردید. لازم به ذکر است مدیریت ترویج منابع طبیعی، آبخیزداری به نمایندگی از سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری در کارگاه فوق حضور داشته و مأموریت یافته است تا از طریق اطلاع‌رسانی و برنامه‌ریزی مناسب، زمینه بهره‌برداری مطلوب از راهبرد بهره‌وری سبز را در متن سیاستها و برنامه‌های سازمانی تسهیل نماید.

مقدمه

در طول پنجاه سال گذشته، تولید جهانی محصولات کشاورزی، به طور متوسط رشدی معادل ۲٫۳ درصد در سال را تجربه نموده است. شناسایی و ایجاد ارقام پرمحصول گیاهی و دامی، گسترش مکانیزاسیون کشاورزی، بهبود سیستم‌های مدیریت مزرعه و مراقبت‌های بهداشتی محصول و معرفی فن‌آوری‌ها و شیوه‌های نوین افزایش بهره‌وری در کل فرایند تولید تا مدیریت و بازیافت ضایعات، از عوامل محوری و تاثیر گذار برای افزایش تولید کشاورزی در جهان بوده است.

با این حال، رشد سریع جمعیت و گسترش چشم‌گیر فعالیت‌های انسانی، از عوامل بینادین دخالت و بهره‌برداری بیش از حد از محیط زیست و منابع طبیعی بوده است. هم‌اکنون تخریب این منابع بعنوان تامین‌کننده نهاده‌های اصلی بخش کشاورزی، تهدیدی جدی برای امنیت غذایی و درآمد مردمی است که از راه کشاورزی امرار معاش می‌کنند. درحال حاضر این نگرانی وجود دارد که در طول چهار دهه آینده ممکن است ظرفیت و آستانه تحمل محیط زیست و منابع طبیعی، قادر به پشتیبانی از فعالیت‌های فزاینده کشاورزی

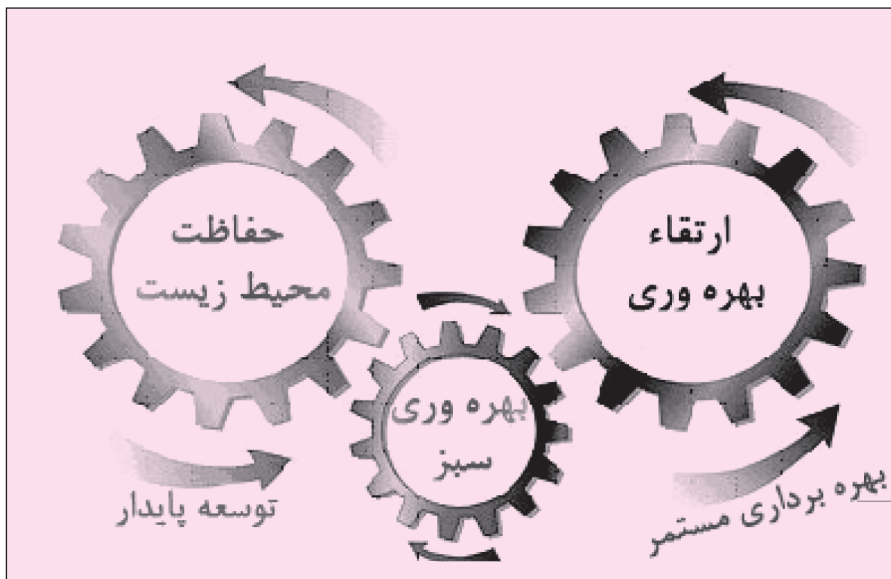
غذایی و دستیابی به الگوی توسعه متوازن و پایدار، موضوعی است که توجه بسیاری از دانشمندان، محققان و سیاست‌گذاران بخش کشاورزی و منابع طبیعی را جلب نموده است. هدف از استراتژی بهره‌وری سبز، اطمینان از تولید غذا به اندازه کافی، مبتنی بر فعالیت‌های کارآمد و پایدار، برای زندگی با کیفیت برای جمعیت رو به رشد می‌باشد. به این معنی فعالیت‌های تولیدی بخش کشاورزی و منابع طبیعی می‌بایست بتواند موجبات: افزایش کارایی و اثربخشی فعالیت‌های کشاورزی بر اساس مدیریت منابع طبیعی کمیاب، کاهش شدت انتشار و افزایش میزان ترسیب کربن، کاهش اثرات نامطلوب زیست محیطی در طول زنجیره تولید مواد غذایی، حفاظت و گسترش کالاها و خدمات زیست محیطی، کنترل و کاهش اثرات ناشی از تغییر اقلیم و خشکسالی، حفاظت از تنوع زیستی، مهار تخریب سرزمین، تضمین معیشت پایدار جوامع تحت تاثیر و ایجاد فرصت‌های بهتر برای نقش آفرینی و هماهنگی تمامی دست‌اندرکاران در تمامی سطوح را فراهم آورد.

به کارگیری سازوکارهای بهره‌وری سبز در

نباشد. شواهد علمی نشان می‌دهد که عبور از آستانه‌های ظرفیت بهره‌برداری از منابع طبیعی، یکی از مهمترین چالشهای توسعه بخش کشاورزی و رشد اقتصادی این بخش خواهد بود. بنابراین دستیابی به فن‌آوری و روشهای موفق در بخش کشاورزی و منابع طبیعی از طریق اعمال سیاست‌های مبتنی بر توسعه پایدار برای غلبه بر موانع و نیز بهره‌برداری موثر از فرصت‌های ممکن تنها گزینه‌ای است که قادر خواهد بود بر بحران امنیت غذایی فائق آید. افت شدید سطح آب سفره‌های زیرزمینی در بیش از ۳۵۰ دشت از ۶۵۰ دشت کشور^۱. گسترش اراضی دیم کم‌بازده در عرصه‌های شیب‌دار، چرای مفرط دام و بیش از ظرفیت مراتع و تغییر کاربری اراضی جنگلی و مرتعی، مصادیق بارزی از اعمال سیاست‌های نادرست بشمار می‌روند که موجبات کاهش حاصلخیزی و توان بیولوژیک خاک و کاهش ظرفیت بوم‌سازهای طبیعی را فراهم آورده و در نتیجه دستیابی به الگوی توسعه پایدار در بخش کشاورزی را با چالش مواجه می‌سازند.

بهره‌وری سبز بعنوان یک سیاست کلان راهبردی در پاسخ به مسائل و چالشهای امنیت

تصویر شماره ۱ - نمایی شماتیک از نقش و جایگاه راهبرد بهره‌وری سبز



بخشها انجام می‌شود. بر اساس یک سناریوی میانه از نظر روند انتشار گازهای گلخانه‌ای، پیش‌بینی شده است که در شرایط معمولی، سهم انتشار گازهای گلخانه‌ای در بخش کشاورزی، به حدود ۴۰ درصد تا سال ۲۰۳۰ افزایش یابد. در عین حال پیش‌بینی شده است که تولید بخش کشاورزی در اثر پیامدهای ناشی از تغییرات آب و هوایی تا چند دهه آینده به میزان ۵۰ درصد در کشورهای در حال توسعه کاهش خواهد یافت. در عین حال پیش‌بینی‌های انجام شده در زمینه روند رشد جمعیت جهان، بیانگر افزایش این جمعیت به بیش از ۹ میلیارد نفر تا سال ۲۰۵۰ خواهد بود. این مقایسه بطور بالقوه تنش بین عرضه مواد غذایی و تقاضا را آشکار می‌کند (هافمن ۲۰۱۱)

بهره‌وری سبز در کشاورزی، علاوه بر راهکارهای افزایش بهره‌وری تولید، بهبود ظرفیت‌های زیست محیطی منطقه‌ای را در فعالیت‌های کشاورزی مدنظر قرار می‌دهد. این ظرفیتها از طریق اقداماتی همچون: ترویج و گسترش سیستمهای تولید با حداقل انتشار کربن^۵ و نیز معرفی فعالیت‌های ترسیب کربن، بهبود می‌یابند. در این ارتباط، راهکارهای کاهش انتشار کربن در کل فرایند و چرخه تولیدات کشاورزی مدنظر قرار داشته و علاوه

دیگر می‌باشد. این راهبرد بر ضرورت توجه بر جنبه‌های اقتصادی اجتماعی فعالیت‌های تولیدی در بخش کشاورزی تأکید نموده و بر دستیابی کشاورزان خرده پا و متوسط به مزیت رقابتی در بازار تولید محصولات کشاورزی تأکید دارد. بدین ترتیب که با بهبود روشها، کاهش مصرف نهاده‌ها و استفاده اصولی‌تر از منابع کمیاب محیط زیست بتواند بازده و اثربخشی فعالیت‌های خود را بهبود بخشیده، سودآوری بیشتری داشته و در عین حال حفاظت از کالاها و خدمات محیط زیست را برای بهره‌برداری مستمر مد نظر قرار دهد.

بهره‌وری سبز در کشاورزی

ارزیابی‌های انجام شده در خصوص سهم بخشهای مختلف کشاورزی، صنعتی و خدماتی در انتشار گازهای گلخانه‌ای حاکی از این است که سهم بخش کشاورزی در تولید و انتشار گازهای گلخانه‌ای در حدود ۱۳-۱۵ درصد از انتشار گازهای گلخانه‌ای جهانی می‌باشد (هافمن^۶ ۲۰۱۱). از طرفی سهم بخش کشاورزی در تولید ناخالص داخلی (GDP) جهانی، تنها حدود ۴ درصد می‌باشد. این مقایسه بیانگر این نکته است که تولید بخش کشاورزی، ما به ازای انتشار بیشتری از گازهای گلخانه‌ای نسبت به سایر

بخش کشاورزی و بهبود کیفی و کمی تولیدات کشاورزی به واسطه آن، از عوامل مهم و زیر بنایی حفاظت از منابع طبیعی بعنوان تامین‌کننده اصلی نهاده‌های کشاورزی بشمار می‌رود. بر این اساس در سیاستگذاری‌های کلان حفاظت از منابع طبیعی می‌بایست بر مطالبات بخش منابع طبیعی از بخش کشاورزی بعنوان یکی از مهمترین عوامل تاثیرگذار تأکید نمود. استقرار نظامهای کشاورزی پایدار مبتنی بر بهره‌وری سبز نه تنها موجب ارتقاء امنیت غذایی و نیازهای غذایی کشور را فراهم می‌آورد بلکه با مهار زمینه‌های تخریب منابع طبیعی در جهت حفاظت از این منابع عمل خواهد نمود. بدین ترتیب رابطه بخش منابع طبیعی با کشاورزی بسیار فراتر از عرضه‌کننده "زمین" برای کشاورزی می‌باشد. در این مقاله سعی شده است تا ضمن مروری بر سیاستها و برنامه‌های بنیادین بهره‌وری سبز بر جنبه‌های زیست محیطی و تأثیرات آن بر منابع طبیعی تأکید گردد.

مفهوم بهره‌وری سبز

بهره‌وری سبز^۳ یک راهبرد در راستای توسعه متوازن اقتصادی اجتماعی و دستیابی به بهبود مستمر کیفیت زندگی انسان است. در این راهبرد موضوع افزایش بهره‌وری بطور هماهنگ و همزمان با بهبود عملکرد محیط زیست و منابع طبیعی مدنظر قرار می‌گیرد^۴. این راهبرد ترکیبی برنامه‌های اجرایی ارتقاء بهره‌وری و مدیریت محیط زیست را در بر گرفته و مجموعه‌ای از فن‌آوری‌های مناسب افزایش کارایی و اثربخشی فعالیت‌های تولیدی و خدماتی را شامل می‌شود. این فن‌آوری‌ها، در حین افزایش سودآوری و مزیت رقابتی، قابلیت کاهش اثرات منفی بر محیط زیست را دارا بوده و بهره‌برداری مستمر از محیط زیست و منابع طبیعی را تضمین می‌نماید (تصویر شماره ۱).

بهره‌وری سبز یک راهبرد پویا برای هماهنگ نمودن رشد اقتصادی از یک سو، و حفاظت از محیط زیست برای توسعه پایدار، از سوی

کشاورزی پایدار

موضوع پایداری در مباحث کشاورزی یکی از متداول‌ترین موضوعاتی است که به صورت گسترده به کار می‌رود. تعاریف مختلفی از کشاورزی پایدار شده است ولی تعریفی که بیشتر ارائه شده عبارتست از مدیریت موفق و نتیجه بخش منابع برای رفع نیازهای در حال تغییر بشر، در حالی که کیفیت محیط حفظ شده و یا حتی بهبود یابد و نیز منابع طبیعی برای نسل‌های آینده ذخیره گردد^{۱۳}.

MacRae و همکاران (۱۹۹۰) "کشاورزی پایدار را الگویی از کشاورزی دانسته‌اند که بر پایه ارزشهای همچون شناخت و آگاهی از واقعیت‌های زیست محیطی و اجتماعی «بطور همزمان» استوار است. این الگو شامل طراحی و مدیریت روش‌هایی است که با بهره‌گیری از نظامها و فرایندهای طبیعی برای حفظ منابع کمیاب، افزایش قابلیت انعطاف‌پذیری^{۱۴} سیستمهای کشاورزی، به حداقل رساندن ضایعات و آسیب‌های زیست محیطی، و در

از آمار جهانی بخش کشاورزی و نقش آن در چالشهای جهانی بیوفیزیکی و اقتصادی اجتماعی لحاظ شده است.

با توجه به آمار جهانی ارائه شده در تصویر شماره ۲، ضرورت‌های توجه به موضوع بهره‌وری سبز در بخش کشاورزی آشکار می‌گردد. بر اساس این آمار ۷۰ درصد مصرف آب شیرین در جهان مربوط به بخش کشاورزی است^{۱۵}. ۳۴٫۳ درصد از منابع زمینی به کشاورزی اختصاص دارد^{۱۶}. ۱۷ تا ۳۰ درصد از میزان کل انتشار کربن مربوط به بخش کشاورزی است (۱۷ درصد مربوط به تولید محصولات کشاورزی و ۱۳ درصد مربوط به جنگل‌زدایی)^{۱۷}.

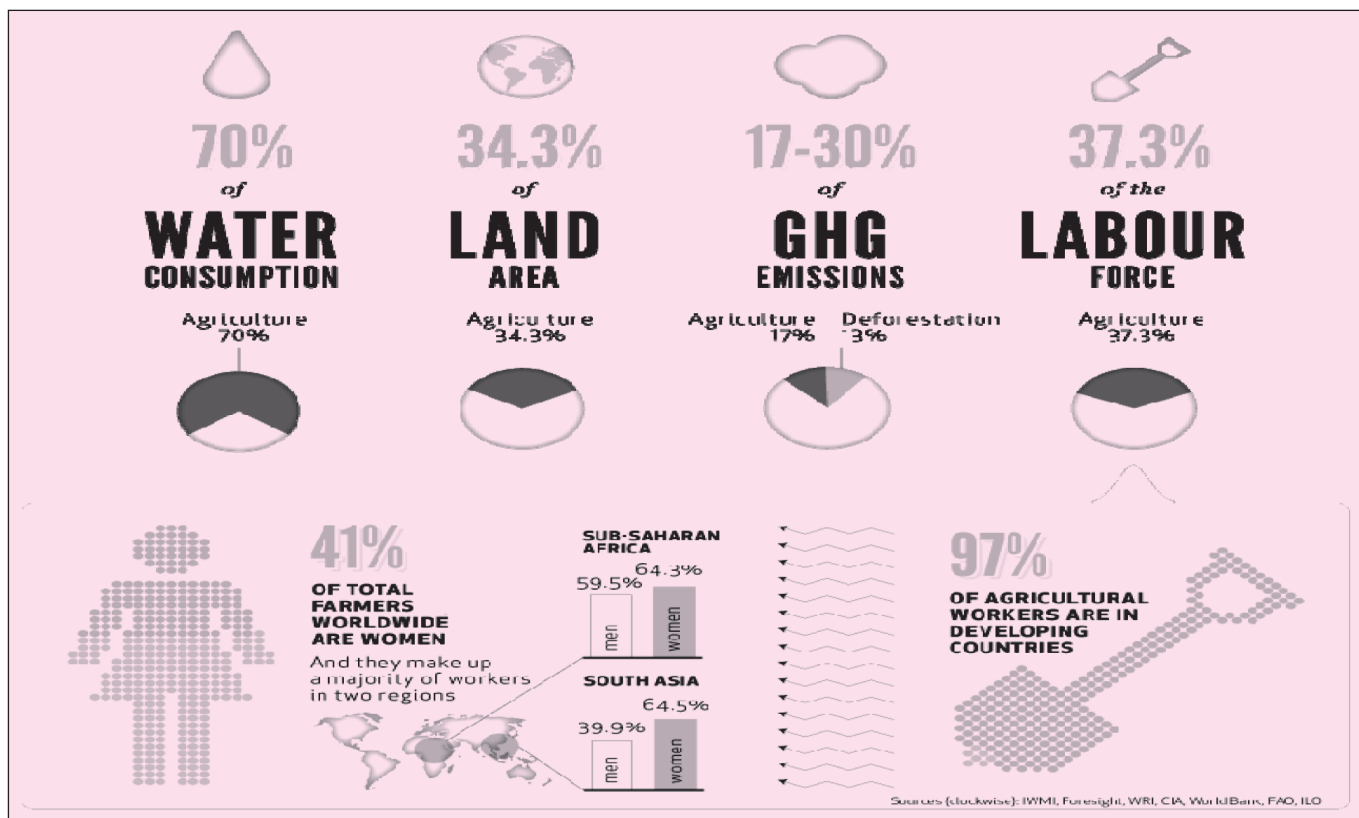
بخش کشاورزی ۳۷٫۳ درصد کل جمعیت شاغل در جهان را به خود اختصاص داده است ۴۱ درصد از این جمعیت را زنان تشکیل می‌دهند و ۹۷ درصد کارگران شاغل در این بخش مربوط به کشورهای در حال توسعه می‌باشند^{۱۸}.

بر تولید، مراحل توزیع، فراوری، مصرف و بازیافت را شامل می‌شود.

الگویی از کشاورزی، که بر اساس اصول بهره‌وری سبز بنا شده است با عناوینی همچون رشد سبز^{۱۹}، کشاورزی سبز یا بهره‌وری سبز در کشاورزی معرفی می‌شود. در این ارتباط اصطلاحات متعددی در بخش کشاورزی به کار برده می‌شود که اغلب مفهوم و معنای مشترکی دارند. کشاورزی پایدار، یکی از رایج‌ترین این اصطلاحات است. کشاورزی پایدار سه هدف اصلی توسعه پایدار را مدنظر قرار می‌دهد: حفاظت از محیط زیست، بهبود شرایط اقتصادی و عدالت اجتماعی.

کشاورزی پایدار حوزه گسترده‌ای از الگوهای کشاورزی شامل کشاورزی ارگانیک، کشاورزی با مصرف نهاده کمتر^{۲۰}؛ کشاورزی بیودینامیک، کشاورزی قابل جایگزینی^{۲۱}، کشاورزی تناوبی و سیستمهای جامع کشاورزی - دامداری و سیستمهای خاک‌ورزی حفاظتی را پوشش می‌دهد. در تصویر شماره ۲، برخی

تصویر شماره ۲- برخی از آمار جهانی بخش کشاورزی و نقش آن در چالشهای جهانی بیوفیزیکی و اقتصادی اجتماعی



عین حال افزایش سوددهی و بهبود شرایط اقتصادی شوند.

کشاورزی ارگانیک

بر اساس تعریف کمیسیون کدکس غذایی^{۱۵} Codex Alimentarius، کشاورزی ارگانیک عبارت است از، "یک سیستم جامع مدیریت تولید که از بکارگیری کودهای شیمیایی و مصنوعی، آفت‌کش‌ها و محصولات تراریخته یا اصلاح ژنتیکی شده اجتناب نموده، آلودگی هوا، خاک و آب را به حداقل ممکن کاهش می‌دهد و موجبات بهینه‌سازی سلامت و بهره‌وری از طریق بکارگیری موثر ظرفیتهای بوم‌سازه را فراهم می‌آورد. این سیستم بر پایه حداقل بهره‌برداری از نهاده‌های خارج از مزرعه و نیز اقدامات مدیریتی برای بازسازی نگهداری و تقویت توازن اکولوژیکی بنا شده است. توجه به این نکته ضروریست که کشاورزی ارگانیک حرکت رو به عقب نیست. در این سامانه، بهترین دانش سنتی با علم جدید ترکیب می‌شود و در عین حال با سایر روش‌های نوین مدیریت، سازگار است. بازخورد بخش منابع طبیعی از اعمال سیستم کشاورزی ارگانیک، کاهش تخریب سرزمین است. از طرفی سیستمهای بهره‌برداری مستقیم از منابع طبیعی نظیر دامداری متکی به مرتع و بهره‌برداری از گیاهان دارویی جنگل و مرتع بر پایه سیستمهای ارگانیک قرار داشته و این یک مزیت نسبی برای محصولات این بخش بشمار می‌رود.

کشاورزی پایدار با مصرف نهاده کمتر

کشاورزی پایدار با مصرف نهاده کمتر^{۱۶} (LEISA)، عمدتاً ورودی نهاده‌های کشاورزی را مورد بررسی، ارزیابی و کنترل قرار می‌دهد. هدف از این اقدام دستیابی به کشاورزی پایدار با استفاده از روشهای: الف) تامین شرایط مطلوب خاک برای رشد گیاه به خصوص از طریق مدیریت مواد آلی و میکرو ارگانیزم‌های خاک، ب) بهینه‌سازی دسترسی به مواد مغذی

و متعادل کردن جریان این مواد، از طریق اقداماتی چون تثبیت ازت خاک، استفاده مطلوب از مواد مغذی و به حداکثر رسانی کارایی استفاده از کودها و مکمل‌های خاک، ج) به حداقل رساندن تلفات ناشی از آفات گیاهی و جانوری با استفاده از الگوهای پیشگیری و مراقبتهای بهداشتی، د) به حداقل رساندن تلفات محصول، ناشی از جریان از تابش خورشید، هوا و آب از طریق مدیریت محیط زیست، مدیریت و کنترل فرسایش بادی و آبی.

زراعت، دامپروری و آبی‌پروری یکپارچه و واژگان «یکپارچه و یکپارچه‌سازی» که در ادبیات اخیر مدیریت سرزمین کاربرد زیادی دارد، به معنای: ادغام، یکی کردن، همگن کردن، پیوسته کردن، تمام و کامل و نقیض تکه‌تکه بکار رفته است. بر این اساس یکپارچه‌سازی را در کل به معنای فرایندی تعریف نموده‌اند که قسمتهای پراکنده را به یک واحد کامل تبدیل می‌کند^{۱۷}. یکپارچه‌سازی از طریق اضافه و تلفیق اجزاء یک مجموعه و یا ترکیب قطعات آن بدست می‌آید. در یک سیستم کشاورزی ممکن است اقدامات مربوط به زراعت دامپروری و آبی‌پروری به طور مستقل مدیریت شود در این صورت نهاده‌های مورد نیاز و همچنین تأثیرات مخرب و آلاینده هر یک از این اقدامات را می‌بایست جداگانه محاسبه و عملکرد سیستم را از طریق جمع این موارد ارزیابی نمود. اما در سیستم‌های کشاورزی یکپارچه، خروجی‌های یک زیر سیستم می‌تواند بعنوان ورودی یک زیر سیستم دیگر در نظر گرفته شده و به این ترتیب بهره‌وری بیشتر از خروجی نهایی یک سیستم را بدست آورد. یک مثال در این مورد تلفیق مدیریت آبیاری در مزرعه با آبی‌پروری است که در سنوات اخیر در کشورمان توسعه گسترده‌ای داشته است. انجام عملیات پرورش ماهی در استخرهای ذخیر آب مزرعه موجب می‌شود تا آب خروجی از این استخرها حاوی مواد ارگانیک و حاصلخیزکننده خاک باشد. به

هر حال تامین مواد غذایی بخصوص برای جمعیت رو به افزایش کشورهای در حال توسعه نیازمند افزایش سریع تولید محصولات کشاورزی در این کشورهاست. توجه به این امر لازم است الگوی کلان کشاورزی در کشورهای در حال توسعه، کشاورزی در مقیاس کوچک می‌باشد. تجربه نشان داده است که استفاده از روشهای تلفیقی از زراعت، دامپروری و آبی‌پروری در الگوی کشاورزی کوچک مقیاس، سهم قابل توجهی نه تنها در به حداکثر رساندن مواد غذایی و بلکه به حفظ محیط زیست و افزایش در آمد و بهبود معیشت کشاورزان دارد. مدیریت یکپارچه به مفهوم فوق یکی از مشخصه‌های نظام‌های سنتی و بومی مدیریت سرزمین است. بر این اساس فعالیت‌های کشاورزی و دامداری در روستا ارتباط تنگاتنگی با یکدیگر داشته به نحوی که تقریباً چیزی از خروجی‌های یک زیر سیستم بدون کاربرد باقی نمانده و در جای دیگر مصرف می‌شود. در دانش بومی روستایی و عشایری کشور موارد متعددی از مدیریت یکپارچه منابع را می‌توان برشمرد. بدین لحاظ، شناسایی این دانش و ارائه آن بعنوان روش‌های سازگار با بهره‌وری سبز می‌تواند در برنامه‌های آموزشی شبکه آسپایی بهره‌وری سبز قرار گیرد.

باغبانی فشرده بیولوژیک^{۱۸}

شالوده اصلی این روش بر مبنای کشاورزی ارگانیک قرار داشته و در عین حال به طور همزمان بر بهبود حاصلخیزی خاک توجه می‌نماید. هدف از این روش پایداری دراز مدت سیستم‌های بسته کشاورزی است. این روش که در مقیاس‌های نسبتاً کوچک بکارگرفته می‌شود می‌تواند الگوی مناسبی برای احداث باغچه‌های شخصی و خانوادگی در محیط‌های کوچک را در اختیار قرار دهد.

کشت روی خطوط تراز^{۱۹}

در روش کشت روی خطوط تراز، عملیات شخم و کشت در روی خطوط تراز انجام

میشود. این عمل علاوه بر حفاظت خاک، حفاظت آب نیز مدنظر بوده به نحوی که رطوبت بیشتری در اختیار گیاه کشت شده قرار گیرد. این الگوی کشاورزی در مناطق شیب‌دار، سابقه تاریخی طولانی داشته است. فنی‌های اولین اقوامی بودند که این روش را کشف کرده و آن را در سراسر منطقه مدیترانه گسترش دادند. رومیان باستان، این الگو را توسعه داده و این عمل در حال حاضر در بسیاری از کشورها بعنوان یک روش استاندارد برای تولیدات کشاورزی در مناطق شیب‌دار تبدیل شده است. مطالعات نشان داده است که استفاده از این روش بطور میانگین بین ۵ تا ۱۰ درصد و در شرایط ایده‌آل باعث افزایش بازده محصولات تا ۵۰ درصد نیز شده است. فرسایش خاک در اثر استفاده از این روش به طور قابل توجهی کاهش یافته و بیشترین امکان حفاظت از خاک سطحی بعمل می‌آید. در مقابل، شخم اراضی در جهت شیب یکی از مهمترین عوامل تشدیدکننده فرسایش بشمار می‌رود. در مناطقی که شیب اراضی بیش از ۱۰ درصد بوده و یا در الگوی بارش جریانهایی با شدت زیاد وجود دارد، روش کشت روی خطوط تراز با الگوهای کشت نواری^۲ تلفیق شده تا حفاظت بیشتری از خاک سطحی بعمل آید.

اجزای ضروری راهبرد بهره‌وری سبز

۱- حفاظت خاک- از آنجا که روند شکل‌گیری خاک بسیار کند می‌باشد، خاک را می‌توان به عنوان یک منبع غیرقابل تجدید در نظر گرفت. خاک تنها یک تکیه‌گاه برای گیاه نیست، بلکه یک بوم‌سازه حیاتی بسیار پیچیده است. هر ذره خاک حاوی میلیون‌ها میکروارگانیسم زنده است که همه در تعامل شیمیایی و فیزیکی با محیط خاک می‌باشند. مراحل تنظیم و انتشار ریزمغذی‌ها، از مواد معدنی و مواد آلی برای تغذیه گیاهان و تنظیم میزان آب و اکسیژن، بخشی از عملکرد این بوم‌سازه زنده می‌باشد. راهبرد بهره‌وری سبز برای دستیابی به پایداری بهره‌برداری، تمرکز

بر حفاظت خاک دارد.

۲- تنوع زیستی- تنوع گونه‌های مختلف گیاهان و حیوانات، و تنوع ژنتیکی درون هر گونه، استمرار حیات را بر روی کره زمین ممکن ساخته‌اند. تنوع زیستی رمز پایداری بوده و جوامع گیاهی و جانوری را قادر ساخته است تا با تغییر شرایط منطبق و سازگار گردند.

۳- استفاده معقول از آب- بخش کشاورزی یکی از مصرف‌کنندگان عمده‌ای آب و یکی از مهمترین آلوده‌کننده‌های منابع آب بشمار می‌رود، محدودیت منابع آب ایجاب می‌نماید تا از این منبع کمیاب با حد اکثر کارایی استفاده شود. مدیریت آب در مزرعه از مهمترین موضوعات بهره‌وری سبز در نظر گرفته می‌شود. استفاده از مفاهیمی همچون آب مجازی^۱ و رد پای آب^۲ ما را قادر ساخته است تا ارزش تولید محصولات را ما به ازای آب مصرف شده محاسبه کرده و شیوه‌های مدیریت بهینه منابع آب را بر اساس آن تصحیح و تنظیم نماییم. بهره‌وری سبز همچنین راهکارهای حفاظت و بهبود منابع آب زیرزمینی را مدنظر قرار داده و بر انجام فعالیت‌های منابع طبیعی با هدف ذخیره نزولات از طریق بهبود پوشش گیاهی و عملیات استحصال آب باران پشتیبانی می‌کند. در این ارتباط جا دارد تا مبانی راهبرد بهره‌وری سبز در متن قوانین و سیاستهای بخش منابع طبیعی قرار گرفته و نیز همکاری شبکه بهره‌وری آسیایی با سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری از طریق تعریف برنامه‌های آموزشی و انتقال و تبادل فن‌آوری‌های مرتبط تقویت شود.

۴- انرژی- دریافت انرژی خورشیدی توسط گیاهان و استفاده از آن برای تولید زیست توده، اساس و بنیان شکل‌گیری تمام اشکال زندگی در سطوح بالاتر زنجیره غذایی است، این مکانیسم، یک فرایند منحصر به فرد می‌باشد که تنها توسط گیاهان سبز انجام می‌شود. هدف بهره‌وری سبز به حداکثر رساندن میزان جذب انرژی خورشیدی برای

تولید زیست توده و در نتیجه رشد گیاه و تولید محصولات غذایی و علوفه است. اما فرایند تولید غذا، مستلزم صرف مقادیر زیادی انرژی اضافه است. این انرژی برای اقداماتی همچون استحصال آبهای زیرزمینی، آبیاری، عملیات مختلف کشت، داشت و برداشت محصول و صنایع غذایی مورد نیاز می‌باشد. در حال حاضر فرصتهای زیادی برای استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر فراهم آمده است. همچنین راهکارهای بسیاری برای استفاده پسماندها و مواد زاید معرفی شده که استفاده از بیوگاز یک نمونه بارز از این راهکارها می‌باشد. در راهبرد بهره‌وری سبز می‌بایست نوع و میزان انرژی استفاده شده در کل فرایند تولید تا مصرف و بازیافت محصولات را مدنظر قرار داده و راهکارهای ارتقای بهره‌وری در این زمینه را جستجو نمود.

۵- تلفیق تولید محصولات گیاهی و دامی- در طبیعت، هیچ عملکردی در انزوا و بدون ارتباط با سایر عوامل صورت نمی‌گیرد. بر این اساس هر عاملی به عوامل دیگر مربوط بوده و در تاثیر و تاثر از آن است. بعنوان مثال در زمینه تولیدات دامی، برای بهینه‌سازی عملکرد دامداری متکی بر مرتع، شناسایی و مدیریت شبکه‌ای از عوامل مختلف نظیر شرایط آب و هوایی، پوشش گیاهی و خاک در فرایند بهره‌برداری و استمرار آن نقش دارند. چرای دام، بر قابلیت گیاهان برای تحمل خشکسالی و یا بروز پدیده‌هایی مانند آتش‌سوزی در مرتع نقش دارد. بهره‌وری سبز نیازمند تحقیقاتی دینامیک و پویا است تا اثرات و بازخودهای پیچیده عوامل مختلف بین دام و گیاهان با سایر عوامل بوم‌سازه را شناسایی نموده و راهکارهای ارتقاء بهره‌وری و در عین حال حفظ سلامت بوم‌سازه را ارائه نماید.

مسائل مهم و چالشهای پیش رو در

اتخاذ راهبرد بهره‌وری سبز

بهره‌وری و پایداری

بر اساس پیش‌بینی سازمان ملل متحد،

جمعیت جهان تا سال ۲۰۵۰ به بیش از ۹ میلیارد نفر خواهد رسید. جمعیتی که در حال حاضر ۶/۹ میلیارد نفر می‌باشد. بدین ترتیب، به اندازه یک سوم جمعیت کنونی، به جمعیت جهان اضافه خواهد شد (سازمان ملل متحد، ۲۰۱۰). براساس برآورد سازمان خواروبار کشاورزی، برای دستیابی به متوسط جهانی مصرف سرانه مواد غذایی، به میزان ۳۱۳۰ کالری در هر روز تا سال ۲۰۵۰، یک میلیارد تن غله و ۲۰۰ میلیون تن گوشت بیش‌تر مورد نیاز خواهد بود (در مقایسه با مقادیر تولید این مواد در خلال سال‌های ۷-۲۰۰۵). رسیدن به این اهداف مستلزم ترکیبی از بازده بالاتر، شدت کشت بیش‌تر و کارایی بالاتر منابع و توسعه کشاورزی در مناطقی است که امکان توسعه وجود دارد. از سوی دیگر، تحقق این امر نیازمند تلاش بیشتر برای کاهش اتلاف مواد غذایی و ضایعات پس از برداشت مواد غذایی است. برای رسیدن به این میزان تولید، وسعت اراضی دارای سیستم‌های آبیاری در سطح جهانی باید ۱۱ درصد افزایش یافته و به میزان ۳۲ میلیون هکتار برسد. برای توجه به این امر لازم است که سطح اراضی کشاورزی در درجه اول باید در کشورهای در حال توسعه افزایش یابد.

اما واقعیت آن است که رشد بهره‌وری از هم اکنون در بسیاری از کشورها و مناطق، رو به کاهش گذاشته و در حال تبدیل شدن به الگویی غیر قابل اطمینان و ناپایدار است. فشار فزاینده‌ای که بر منابع طبیعی و محیط زیست وجود دارد باعث تخریب منابعی چون زمین، آب، بوم‌سازهای دریایی، ذخایر ماهی، جنگل‌ها، مراتع و تنوع زیستی می‌شود. این منابع شالوده و بنیان تولید پایدار بشمار می‌روند. در برخی از مناطق، این فشارها به حد بحرانی و آستانه تحمل خود رسیده‌اند. کشاورزی و شیلات بیش از سایر بخشها نسبت به تغییرات آب و هوایی آسیب‌پذیر هستند و لازم است با تغییر الگوهای بارندگی، حرارت و وقایع آب و هوایی شدید انطباق یابند. تخریب سرزمین به عنوان مهمترین

عامل کاهش قابلیت توان تولید خاک بیش از پیش در کشورهای در حال توسعه بخصوص کشورهای آسیایی و آفریقایی اتفاق می‌افتد. دولت‌ها، در سراسر جهان برای حفظ تعادل بین بهره‌وری، سودآوری، دسترسی به منابع و پایداری محیط زیست تلاش نموده و در حال تدوین سیاست‌های مناسب و ایجاد زیرساخت‌های لازم برای حمایت و پشتیبانی از این اقدامات می‌باشند. در این ارتباط، چالش مهم سیاست‌گذاری برای دولت‌ها، ایجاد ضوابط و معیارهایی است که استفاده پایدار از منابع را از لحاظ اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی هماهنگ کرده و متوازن نماید.

وضع قوانین و اعمال سیاستها، بر کارایی تولید و عملکرد زیست محیطی کشاورزی و شیلات تأثیرگذار هستند. بازخورد این سیاستها بر محیط زیست با توجه به ماهیت و شرایطی که ابزارهای سیاست‌گذاری اجرا می‌شوند، متفاوت می‌باشد. برنامه‌های مدیریت موثر منابع و مقررات زیست محیطی می‌توانند اثرات منفی زیست محیطی فعالیت‌های تولیدی را محدود کند. برای تعمیم این موضوعات باید احتیاط به خرج داد. تمامی برنامه‌های توسعه‌ای که برای افزایش مقدار تولید به کار می‌گیرند، برای منابع طبیعی و محیط زیست مضر نیستند، ضمن این که همه یارانه‌های محیط زیستی هم برای حفاظت از این منابع سودمند نیستند. بدون یک برنامه عمل جامع، همگن و یکپارچه، هیچ تضمینی وجود ندارد که کارایی تک تک بخشها به پایداری محیط زیست منجر شود.

تغییر اقلیم

بررسی اخیر که توسط هیأت بین دولتی تغییر اقلیم (پری و همکاران^{۳۳}، ۲۰۰۷) ارائه شده است، تصویری پیچیده از تأثیر تغییر اقلیم بر کشاورزی نشان می‌دهد. بر اساس سناریوهای موجود، در صورت افزایش میزان متوسط دمای جهان (بین ۱ تا ۳ درجه سانتیگراد)، به علت تغییرات غلظت بالاتر دی اکسیدکربن و تغییرات بارش، تأثیر

مثبت اندکی بر تولید محصول در مناطق با عرض جغرافیائی میانه تا بالا ایجاد خواهد شد (کشورهای اروپایی، شمال آمریکا و کانادا)، اما به احتمال زیاد بازده عملیات کشاورزی در مناطق با عرض جغرافیائی پائین (از جمله کشور ایران) کاهش یافت. اما در صورت افزایش میانگین درجه حرارت جهانی به بیش از ۳ درجه سانتیگراد، کاهش بازده کشاورزی در تمام مناطق جهان اتفاق خواهد افتاد. نتایج بدست آمده از طیفی از مدل‌های ارائه شده در خصوص تأثیرات تغییر اقلیم بر شرایط اقتصادی و اجتماعی جهان نشان‌دهنده‌ی این است که افزایش دمای بیش از ۳ درجه سانتیگراد، باعث رشد شدید قیمت غلات از جمله گندم در سطح جهان خواهد شد (پری و همکاران، ۲۰۰۷). در نتیجه تغییر اقلیم، احتمال بروز قحطی و گسترش شدت گرسنگی جمعیت تحت تأثیر در برخی از مناطق از جمله منطقه جنوب صحرا افزایش معنی داری خواهد یافت.

کشاورزی یکی از منابع اصلی انتشار گازهای گلخانه‌ای است. بر اساس نتایج یک مطالعه تخمین‌زده می‌شود که در صورت عدم اجرای اقدامات کاهنده انتشار گازهای گلخانه‌ای در این بخش، تولید سالانه گازهای گلخانه‌ای جهانی مربوط به بخش کشاورزی احتمالاً تا سال ۲۰۳۰، به بیش از ۳۰ درصد میزان آن در سال ۲۰۰۵، افزایش خواهد یافت (OECD^{۳۴} ۲۰۱۱). اگر مراحل کاهش تولید و انتشار گازهای گلخانه‌ای از کشاورزی و یا بخش‌های مرتبط با آن اعمال شوند، چالشی به این بخش به شکل دیگری وارد خواهد شد. به عنوان مثال، اقداماتی که منجر به افزایش قیمت انرژی می‌شود، بر قیمت نهاده‌ها و مواد اولیه بخش تولید کشاورزی تأثیرگذار خواهد بود.

تغییر اقلیم همچنین بخش شیلات و آبی‌پروری را نیز به اشکال مختلف تحت تأثیر قرار خواهد داد. تغییر اقلیم بر تولید مثل، میزان رشد و نرخ مرگ و میر و نیز تغییر الگوی مهاجرتی برخی گونه‌های آبی موثر

بوده و در نتیجه بر میزان تولید و پراکنش ماهیان آب‌های آزاد تأثیر می‌گذارد. از نقطه نظر اقتصادی، این تغییرات منجر به این خواهد شد که برخی کشورها سود برند و برخی زیان، این تأثیرات در بروز برخی چالش‌ها و کشمکش‌های داخلی و منطقه‌ای نیز تأثیرگذار خواهد بود. در خصوص تولید آبی‌پروری، تغییر اقلیم ممکن است باعث شود که بسته به تحمل گونه‌ها به درجه حرارت، تغییراتی در الگوی گونه‌های پرورشی و فرایند تولید آنها بوجود بیاید در این صورت هزینه‌های این تغییر الگو را می‌بایست در اثرات اقتصادی تغییر اقلیم محاسبه نمود.

منابع طبیعی، کاربری اراضی، امنیت غذایی، تنوع زیستی و دسترسی به آب و انرژی

الف- منابع زمین- فشار فزاینده‌ای که به احتمال زیاد به لحاظ افزایش تقاضا برای محصولات غذایی به بخش کشاورزی وارد خواهد شد اثرات بالقوه خود را در بازار زمین نشان خواهد داد. ارزش زمین‌های حاصلخیز، به احتمال زیاد نسبت به دارایی‌های دیگر افزایش خواهد یافت. در طول دوره رشد بخش کشاورزی، سرمایه‌گذاران بخش‌های کشاورزی و غیرکشاورزی به این اراضی به عنوان یک دارایی مطلوب خواهند نگرست. هالام (۲۰۰۹) از افزایش اخیر در میزان سرمایه‌گذاری در برخی از کشورها (در برخی موارد به عنوان زمین‌خواری مطرح می‌شوند) سخن به میان آورد. فرم اصلی سرمایه‌گذاری به صورت خرید و یا اجاره بلندمدت زمین‌های کشاورزی برای تولید مواد غذایی است. در هر صورت، فشار فزاینده بر قیمت زمین احتمالاً در مناطق پر تولید مشاهده خواهد شد. به این ترتیب فشار برای استفاده فشرده‌تر از زمین افزایش خواهد یافت. کشاورزانی که با هزینه‌های بالای تأمین نهاده‌ها مواجه می‌شوند، برای به حداکثر رساندن بازده خالص مجبور به استفاده از کود و مواد شیمیایی بیشتر خواهند شد. این امر

می‌تواند یک تهدید برای گسترش تخریب سرزمین بشمار آید.

ب- مواد مغذی در محصولات کشاورزی- ارزیابی‌هایی که در خصوص روند تغییرات کیفیت مواد غذایی صورت گرفته است بیانگر این مطلب هستند که مواد مغذی عمده در محصولات کشاورزی مانند نیتروژن و فسفر همچنان در دسترس بوده باشند (Keyzeret و همکاران، ۲۰۰۹). با این حال، در دسترس بودن چندین ریزمغذی ضروری (بور، مس، مولیبدن و روی) می‌تواند با هر چه محدودتر شدن عرضه مواد غذایی تا سال‌های ۵۰-۲۰۴۰ به یک مسئله جدی تبدیل شود. برای تأمین این عناصر در سبد غذایی مناسب جوامع انسانی، نیاز به پرداخت هزینه‌های بیشتر و دستیابی به فن‌آوری‌های جدید خواهد بود. افزایش بازیافت مواد مغذی از ضایعات کشاورزی ممکن است یک راهکار الزامی در این خصوص باشد.

ج- تنوع زیستی- تولید کشاورزی و تنوع زیستی به طور پیچیده‌ای هم تأثیر می‌گذارند. این اثرات متقابل بسته به نوع سیستم کشاورزی و نوع تنوع زیستی مورد بررسی می‌تواند هم مثبت و هم منفی باشد. کشاورزی به نحو مثبتی می‌تواند با حفظ صفات کلیدی گونه‌های مورد استفاده در بخش کشاورزی و یا گونه‌های موجود در محیط‌زیست و حفظ گونه‌های اهلی و غیراهلی و منابع ژنتیکی آنها، به حفظ تنوع زیستی کمک کند. از سوی دیگر، کشاورزی می‌تواند از طریق گسترش اراضی کشاورزی (به عنوان مثال: تغییر کاربری جنگل‌ها و مراتع و تبدیل آنها به اراضی کشاورزی)، از طریق تشدید (استفاده بیش از حد از نهاده‌ها مثل سموم و کودهای شیمیایی که منجر به از دست دادن گونه‌ها می‌شود) و یا کاهش تنوع ژنتیکی (به عنوان مثال: حذف گونه‌های بومی و کشت تنها برخی از گونه‌های پر محصول) باعث کاهش تنوع زیستی شود. با این حال، در صورت ارتقاء بهره‌وری در بخش کشاورزی و افزایش تولید محصول در واحد سطح از

شدت تغییرات کاربری کاسته شده و به این ترتیب از گسترش تغییر کاربری جنگل‌ها و مراتع بعنوان مناطق مرجع تنوع زیستی کاسته خواهد شد.

د- آب- یافته‌های حاصل از تحقیقات متعدد تأییدکننده این موضوع هستند که محدودیت منابع آب حتی اگر تغییرات اقلیمی روی ندهد به شدت افزایش خواهد یافت. تنش آب یکی از چالش‌های فزاینده، به ویژه در کشورهای در حال توسعه است. پیش‌بینی شده است که تا سال ۲۰۳۰، ۴۷ درصد از جمعیت جهان در شرایط بحران و کمبود آب زندگی کنند و این در حالی است که در سال ۲۰۰۵ فقط ۳۵ درصد جمعیت جهانی در شرایط عدم دسترسی مناسب به منابع آب بوده‌اند. به احتمال زیاد، رشد تقاضای آب برای مصارف غیر کشاورزی، تنش قابل ملاحظه‌ای برای تخصیص آب به بخش کشاورزی ایجاد خواهد نمود. این احتمال در کشورهایی مانند چین و هند که به سرعت در حال صنعتی شدن هستند بیشتر محسوس بوده و می‌تواند توانایی این کشورها را برای افزایش تولید و صادرات مواد غذایی محدود کند. نتایج مطالعات در مورد روند کلی مصرف آب متفاوت است اما به دلیل مصرف عمده آب در بخش کشاورزی این احتمال وجود خواهد داشت که فشار قابل توجهی به بهبود بهره‌وری مصرف آب در بخش کشاورزی ایجاد گردد (OECD - ۲۰۱۰).

ه- انرژی- مصرف انرژی بخش کشاورزی در بسیاری از کشورها تقریباً برابر با سهم آن در تولید ناخالص داخلی است. بررسی تغییرات استفاده از انرژی در سیستم غذایی ایالات متحده آمریکا حاکی از آن است که در حالی که مصرف سرانه انرژی در بخش کشاورزی بین سال‌های ۱۹۹۷ و ۲۰۰۲، ۱٫۸ درصد کاهش داشته است، سرانه مصرف انرژی مربوط به مواد غذایی ۱۶٫۴ درصد افزایش یافته است (کنینگ و همکاران ۲۰۱۰، ۴). در صورتی که رشد جمعیت در طول دوره فوق مدنظر قرار گیرد،

استفاده از انرژی مربوط به تولید مواد غذایی در ایالات متحده ۲۲٫۴ درصد افزایش را نشان می‌دهد. در این محاسبات، انرژی مورد استفاده در زیرساخت‌های تولید نهاده‌های کشاورزی، تولید محصول و تولیدات دامی، فرآوری مواد غذایی و بسته‌بندی، سیستم‌های برودتی و نگهداری در بخش خرده‌فروشی مواد غذایی و تجهیزات نگهداری در آشپزخانه منازل هم مدنظر قرار گرفته‌اند. دلیل اصلی برای استفاده گسترده از انرژی در این بخش، مربوط به الگوی مصرف‌کنندگان، به ویژه با مصرف بیش‌تر غذاهای آماده و مقدار بیش‌تر مصرف غذا در خارج از خانه است. این نکته مورد تأکید است که تغییرات بیش‌تر در شیوه زندگی و الگوهای مصرف مواد غذایی در سراسر جهان می‌تواند فشار بیشتری به منابع انرژی را در سطح جهانی تحمیل کنند.

ابتکارات و ایده‌های جدید

در حالی که هدف بخش کشاورزی پس از جنگ جهانی دوم، در درجه اول افزایش تولید، بهره‌وری، درآمد و کاهش هزینه‌های نیروی کار و نهاده بود، نگرانی در مورد اثرات منفی زیست‌محیطی سیستم‌های کشاورزی از دهه‌های ۱۹۶۰ و ۱۹۷۰ مطرح شدند (ولش و گراهام^{۲۶}، ۱۹۹۹). با توجه به شواهد فزاینده اثرات منفی انقلاب سبز آسیایی در دهه ۱۹۸۰، به دلیل نگرانی در مورد افزایش مسمومیت با آفت‌کش‌ها و آلودگی ناشی از مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی (کان وی و پرتی، ۱۹۹۱) و ضرورت توجه به تحقیقات مرتبط با تجزیه و تحلیل بوم‌سازهای کشاورزی (کانوی^{۲۷}، ۱۹۸۵) ایده‌ها و ابتکارات جدیدی در مورد کشاورزی پایدار مطرح گردیدند، در نهایت در دهه ۱۹۹۰، سیاست‌های مشخصی در این ارتباط تعریف شد. اگرچه هنوز مخاطرات عدم توجه به اثرات منفی زیست‌محیطی و منابع طبیعی در توسعه کشاورزی به نحو مطلوب در فرایند سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌های کشورهای آسیب‌پذیر شکل نگرفته ولی توجه به این امر اهمیت یافته و

رو به گسترش است. به هر حال تنها اکتفا به یافته‌های تحقیقاتی کافی نیست و در این ارتباط نیاز به یک رویکرد جامع و راهبردی برای ایجاد ارتباط و تعامل بین توسعه دانش و اقدامات کاربردی می‌باشد. عناصر کلیدی این تعامل بیشتر بین تصمیم‌گیرندگان و محققان و کشاورزان در همه سطوح و توجه به اثرات و جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در تحقیقات کاربردی می‌باشد.

سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی

سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی شامل هر دو بخش هزینه‌های عمومی و خصوصی از جمله: سرمایه طبیعی (مانند زمین، آب)، سرمایه فیزیکی (مانند امکانات و تجهیزات، ماشین‌آلات، سیستم‌های آبیاری، ذخیره‌سازی، فرآوری و بازاریابی، جاده‌ها، بنادر و سایر زیرساخت‌ها در داخل و یا خارج اراضی کشاورزی)، سرمایه انسانی (مانند بهداشت، آموزش و پرورش، آموزش و خدمات مشاوره‌ای)، و سرمایه دانش (مانند تحقیق، توسعه فن‌آوری، سازمانی و سایر نوآوری‌ها) می‌باشد. نوع و میزان سرمایه‌گذاری‌ها نقش بنیادین در فرایند تولید داشته و در پیاده‌سازی یک الگوی جامع افزایش بهره‌وری بکار گرفته می‌شوند. نیازهای سرمایه‌گذاری در هر کشور بسته به مرحله توسعه اقتصادی و کشاورزی و شرایط زیست‌محیطی و منابع طبیعی متفاوت است.

سرمایه‌گذاری عمومی اغلب بر ارائه کالاهای عمومی تمرکز دارد، در حالی که سرمایه‌گذاری‌های بخش خصوصی عمدتاً تمایل دارند که در زمینه تولید بازده خصوصی تمرکز یابند. سرمایه‌گذاران خصوصی عمدتاً به طور خاص درگیر تولید فن‌آوری هستند اما مرز بین این دو نوع سرمایه‌گذاری، به طور فزاینده‌ای در حال تبدیل شدن به هم هستند خصوصاً وقتی کسب منافع متقابل انتظار می‌رود.

از نظر سرمایه‌فیزیکی، افزایش مکانیزاسیون با سرمایه‌گذاری در تامین ماشین‌آلات مناسب

باعث رشد عملکرد محصول در بسیاری از کشورهای صنعتی در چند دهه پیش شد و این وضع همچنان در کشورهای در حال توسعه ادامه دارد. در حالی که این نوع سرمایه‌گذاری را می‌توان به عنوان سرمایه‌گذاری‌های خصوصی در نظر گرفت، آنها نقش موثری در توانمندسازی ایفاء می‌نمایند. سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌ها در مناطق روستایی، در موارد حمل و نقل خاص (بنادر و جاده‌های روستایی)، حفاظت آب و خاک، سیستم‌های آبیاری، برق و فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات، روشی موثر برای تحریک رشد بهره‌وری هستند (موگس و بنین^{۲۸}، ۲۰۱۲). این روش به کشاورزان خرده پا فرصت می‌دهد تا با بازار ارتباط یابند و بدین ترتیب مشوق‌های بیش‌تری برای افزایش بهره‌وری برای آنها ایجاد شود. مکانیزاسیون سیستم‌های آبیاری ارتباط نزدیکی با افزایش بهره‌وری دارد این امر، به ویژه در کشورهایی که الگوی کشاورزی بر مبنای روشهای سنتی قرار داشته و با کمبود آب مواجه هستند، یک اقدام بنیادین می‌باشد.

سیاست‌های بخش دولت

سیاست‌گذاری‌های بخش دولت به اشکال مختلف بر فرایند بهره‌وری تأثیرگذار است- وضع قوانین خاص، استقرار سیستم‌های مختلف مالیاتی، حمایت‌های مالی، تامین و ارائه خدمات، مدیریت اطلاع‌رسانی و برنامه‌های آموزشی، زمینه‌سازی برای استقرار بازارهای رقابتی، سیاست‌های صدور استانداردها، سیاست‌های بهره‌برداری از منابع طبیعی و... بصورت مستقیم و غیرمستقیم بر کارایی تولید و پیامدهای زیست‌محیطی اثرگذار می‌باشند. بازخورد تأکید دولت بر افزایش تولیدات کشاورزی و استفاده نامحدود از نهاده‌ها به افزایش تولید از طریق مصرف بیش‌تر کودهای شیمیایی و سموم کشاورزی و تغییر کاربری جنگل‌ها و مراتع خواهد انجامید. این امر طبیعتاً اثرات سوء بر محیط زیست، کیفیت خاک و تنوع زیستی خواهد داشت. از

طرفی نقش دولت می‌تواند افزایش حمایت سیاست‌هایی باشد که بر پایداری نظام تولیدات کشاورزی به مقررات زیست محیطی تأکید دارند. تلاش در جهت ایجاد ضوابطی روشن برای حفظ حاصلخیزی خاک می‌تواند بعنوان یک مطالبه از جانب بخش مدیریت منابع طبیعی مدنظر قرار گیرد. در این صورت با ارتقای بهره‌وری در بخش کشاورزی از درخواست زمین بیشتر کاسته شده و این امر می‌تواند بعنوان یک راهبرد حفاظتی بر اساس مدیریت پیشگیری و کاهش زمینه تصرف و تغییر کاربری اراضی در نظر گرفته شود.

یکی از مهمترین اولویتهای بخش سیاست‌گذاری در حال حاضر، یافتن راهکارهای مقرون به صرفه برای به حساب آوردن منافع زیست محیطی است که در تصمیم‌گیری‌های تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان بخش کشاورزی مدنظر قرار ننگرفته‌اند. این چالش باید حداقل سه مجموعه سیاست:

(الف) از بین بردن مواردی که فرایند تولید و جریان تجارت را منحرف نموده و به محیط زیست آسیب می‌رسانند (و یا فشار بیشتری بر منابع طبیعی وارد می‌کنند)،

(ب) سیاست‌هایی که تولیدکنندگان را به رعایت ضوابط زیست محیطی ملزم می‌کند

(ج) یافتن راه‌هایی برای تشویق تولیدکنندگان برای تولید خدمات اقتصادی و زیست محیطی (منافع) را شامل شود. کسب بهترین تعادل میان الزام برای تولید و توجه به خسارات زیست محیطی که آنها ایجاد می‌نمایند و ایجاد مشوق‌هایی برای حفاظت زیست محیطی کار آسانی نیست. در اینجا بحث حقوق مالکیت، اهداف زیست محیطی و هزینه‌های فرصت، هزینه‌های معامله و هزینه‌های اجرا مطرح می‌شوند که به نوبه خود در حیطه وظایف نظام‌های نهادی، حقوقی و فرهنگی مختلفی می‌باشند. از میان برداشتن این موانع می‌تواند به یافتن نقطه تعادل میان کارآیی اقتصادی، حفظ محیط زیست و منابع طبیعی، عدالت اجتماعی و اشتغال پایدار بینجامد.

ساختارهای حمایتی و پشتیبانی

سیاست اعطای یارانه برای تامین کودهای شیمیایی و سموم کشاورزی و نیز تعهد و تضمین خرید محصولات خاص در کشور هند به حداکثر تخریب زیست محیطی منجر شده است. کود ارزان نه تنها کشاورزان را از استفاده از منابع سبز ناامید نموده است بلکه کشاورزان را تشویق به استفاده از مقادیر بالاتر کودهای شیمیایی که مخرب سلامت و حاصلخیزی خاک، آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی و انباشت مواد مغذی تثبیت شده در خاک نموده است. برق ارزان و آب لوله کشی شده به استفاده بی‌رویه از آب انجامیده و منجر به کاهش شدید آب سفره‌های زیرزمینی شده است (در کشور ایران می‌بایست معضل حفر چاه‌های غیرمجاز و برداشت بی‌رویه از منابع آب‌های زیر زمینی را به این چالشها اضافه کرد). تعیین قیمت‌های حمایتی برای انتخاب کالاهای خاص، کشاورزان را به تولید محصولات انتخابی تشویق می‌کند که این امر منجر به کاهش تنوع زیستی و کاهش تنوع در سبب غذایی می‌شود. تک کشتی محصولات انتخابی، باعث تخریب زیستگاه شده که هجوم آفت را در پی دارد و افزایش استفاده از آفت‌کش‌ها برای کنترل خطر به تخریب سیستم کنترل بیولوژیکی منجر شده است.

برای دستیابی به پایداری و تحقق رشد سبز نیاز است تا دولت‌ها تمرکزشان را از افزایش تولید به سمت ملاحظات زیست محیطی و پیدا کردن ابزارهایی برای تضمین استمرار تولید و پایداری بلندمدت تغییر دهند. اگر چه بسیاری از دولتها به حمایت از فن‌آوری‌هایی مانند مدیریت ضایعات، تولید ورمی کمپوست، بازیافت زیست توده، بیوگاز، آبیاری قطره‌ای و سیستم آبیاری بارانی و ابزار و ماشین‌آلات مدیریت خاک، اختلاط زیست توده و ماشین‌آلات بذرپاشی روی آورده‌اند، اما این اقدامات کافی نبوده و پایداری فعالیت‌ها را در درازمدت تضمین نمی‌کند، حتی اگر منابع مالی افزایش یابد و حمایت از روش‌های مخرب محیط‌زیست

محدود گردد نیز باید هدف اصلی در اتخاذ راهبردهای مناسب برای پایداری بلندمدت باشد.

راهبردهای آینده و توصیه‌ها

حرکت به سوی بهره‌وری سبز در بخش مواد غذایی و کشاورزی، نیازمند لحاظ نمودن طیف گسترده‌ای از سیاست‌گذاری‌ها در متن برنامه‌های توسعه است، برخی از این سیاست‌گذاری‌ها مختص به بخش خاصی بوده و برخی به کل نظام اقتصادی و ساختارهای برنامه‌ریزی مربوط می‌گردد. اقدامات صورت گرفته برای ترویج بهره‌وری سبز نه تنها باید مکمل اولویت‌های موجود باشد، بلکه باید تغییر اولویت‌ها را در صورت لزوم با استفاده تلفیق آنها به منظور اقتصادی نمودن فعالیت‌های مقابله با تخریب سرزمین و پایداری محیط زیست در نظر گیرد. در فرایند سیاست‌گذاری می‌بایست نیازهای آتی کشور برای غذا و ارائه خدمات بوم‌سازه با ملاحظات مربوط به ظرفیت منابع، مورد تطبیق و تعادل قرار گیرد.

راهبرد بهره‌وری سبز برای مواد غذایی و کشاورزی مستلزم اقداماتی هدفمند و منسجم در پاسخ به چالش‌های اقتصادی، زیست محیطی و اجتماعی در دهه‌های آتی است (OECD, 2011). استقرار این راهبرد به نحو مطلوب، فرایندی است که پنج مرحله کلیدی دارد:

* شناسایی و پیش‌بینی روند اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی مربوط به بخش غذا و کشاورزی؛

* ترسیم سیمای بلندمدت اهداف اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی و مواد غذایی (انتخاب اهداف قابل اندازه‌گیری)؛

* شناسایی اولویت‌های برنامه‌ریزی و ابزارهای سیاستی مقرون به صرفه (برای حصول به اهداف)؛

* اجرای سیاست‌های تضمین‌کننده مشارکت، از جمله مشارکت ذینفعان، همکاری بخش خصوصی و عمومی، و هماهنگی میان

نهادهای مختلف (برای اطمینان از اجرای سیاست منجم)

* پایش پیشرفت بهره‌وری سبز (با تعریف و ارزیابی شاخص‌های عملکردی و اثربخشی مناسب).

گزارشی که با عنوان "رشد بهره‌وری کشاورزی پایدار و پلی برای پرکردن شکاف برای مزارع کوچک مقیاس، ۲۰۱۱" توسط کنسرسیومی از سازمان‌های وابسته به ملل متحد شامل تنوع زیستی، کنسرسیوم CGIAR، FAO، IFAD، IFPRI، IICA، OECD، UNCTAD با هماهنگی گروه بحران امنیت غذایی سازمان ملل متحد، بانک جهانی، و سازمان تجارت جهانی تهیه، و به رئیس گروه موسوم به G20 ارائه شد (OECD ۲۰۱۱)، اشاره می‌کند که بهبود سیاست‌های کلان محیط زیست در سطح جهان و بهبود در سیستم‌های نوین کشاورزی همراه با تغییرات عمده در ترویج و آموزش این سیستم‌ها از مسائل کلیدی هستند که می‌بایست در برنامه‌های توسعه‌ای کشورها مد نظر قرار گیرد.

بهبود محیط سیاست‌گذاری برای کشاورزی مولد و پایدار

الف- حمایت از تعهدی بلندمدت نسبت به افزایش سرمایه‌گذاری در بخش کشاورزی- رشد بهره‌وری سبز مستلزم پیشرفت‌های قابل توجهی در سیاست‌های اقتصاد کلان، ساختارها، استقرار نهادهای بین بخشی برای ارائه مشوق‌های لازم به کشاورزان و بخش خصوصی جهت افزایش و متنوع نمودن سرمایه‌گذاری‌ها و تخصیص سرمایه لازم می‌باشد. در سطح ملی و منطقه‌ای، این موارد باید از طریق اعمال سیاست‌های جامع‌نگر، سرمایه‌گذاری برای افزایش بهره‌وری کشاورزی، بهبود کیفیت مواد غذایی، کاهش مخاطرات ایمنی مواد غذایی، ترویج استفاده پایدار از منابع، ابداع روش‌ها و فن‌آوری‌های جدید، و افزایش سودآوری بخش کشاورزی دنبال شوند. کاهش اثرات

تغییر اقلیم، حفاظت آب و خاک، مقابله با تخریب سرزمین و افزایش تنوع زیستی نیز باید بخشی جدایی‌ناپذیر از چنین راهبردی باشد.

ب - بهبود سیاست‌های تجاری- عموم افراد بر این باورند که یک محیط تجاری شفاف، عادلانه و کارآمد که در آن دسترسی به بازار به نحو قابل ملاحظه‌ای بهبود یافته است، می‌تواند به رشد بهره‌وری و کمک به ایجاد امنیت غذایی در جهان بی‌انجامد. سود مورد انتظار، عامل مهمی در قبول و پذیرش روش‌ها و شیوه‌های ارائه شده در برنامه‌های تحقیقاتی می‌باشد. با این حال می‌بایست ارزیابی اقتصادی روشنی از اثرات مستقیم و غیرمستقیم و اثرات کوتاه مدت و بلندمدت اقدامات ارائه شود. از اقداماتی همچون: ممانعت از جریان شفاف اقتصادی بین تولیدکنندگان و مصرف‌کنندگان، سیاست‌های قیمت‌گذاری مخرب و تلاش‌هایی که به افزایش بهره‌وری و حفظ تولید در مناطقی که بالاترین بازده از نظر محیط زیست و هم از نظر اقتصادی ندارند، باید پرهیز شود. توجه به این نکته مهم است که مواد غذایی بتواند به صورت آزادانه و قابل پیش‌بینی از مناطق دارای وفور به مناطق دچار کمبود انتقال یابد، بدین ترتیب در سطح کلان، از فشار موجود بر منابع پایه در برخی مناطق کاسته شده، اثرات سوء تغییر اقلیم تعدیل گردیده و این امر منجر کاهش فشار بر منابع شکننده و آسیب‌پذیر می‌شود. سیاست‌های تجاری نادرست می‌تواند در مناطقی که مستعد تخریب سرزمین می‌باشند منجر به آسیب‌های غیرقابل جبران شوند.

ج- تسهیل سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در کشاورزی- محدودیت منابع مالی یکی از چالش‌های زیربنایی بخش کشاورزی می‌باشد. بطور کلی سود و بازگشت سرمایه در این بخش نسبت به بخش‌های خدمات و صنعت کمتر می‌باشد. تسهیل سرمایه‌گذاری بخش خصوصی در کشاورزی از طریق وضع قوانین خاص و اقدامات حمایتی از جمله

ضرورت‌های بخش کشاورزی است. با این حال اعطای وام و اعمال سایر اقدامات حمایتی می‌بایست بخشی از یک فرایند حساب شده در جهت بهبود کشاورزی پایدار باشد. مشارکت بخش خصوصی و سرمایه‌گذاری خارجی نیز می‌تواند نقش مهمی در بهبود سرمایه‌گذاری کشاورزی در برخی از کشورها باشد. بسیاری از کشورهای در حال توسعه، کوشش‌های قابل توجهی برای جذب و تسهیل سرمایه‌گذاری خارجی در بخش کشاورزی نموده‌اند. سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی^{۳۰} عامل بالقوه مهمی برای پر کردن شکاف‌های سرمایه‌گذاری و ارائه منافع توسعه‌ای از طریق انتقال فن‌آوری، ایجاد اشتغال و توسعه زیرساخت‌ها می‌باشد. با این حال، کسب حق انتفاع از زمین، آب و سایر منابع طبیعی توسط سرمایه‌گذاران خارجی در برخی از کشورها بحث برانگیز بوده است.

بهبود سیستم نوین کشاورزی

الف- ایده‌ها و ابتکارات جدید- ایده‌ها و ابتکارات بخش کشاورزی در سراسر جهان در حال گذار به سوی انعکاس بهتر تقاضای کاربران و نیازهای کاربردی آنان هستند. خدمات تحقیق، توسعه و ترویج در سطوح بین‌المللی، منطقه‌ای و ملی تلاش می‌کنند همچنان در قلب سیستم‌های مبتکرانه کشاورزی موثر باشند تا منجر به بهبود بهره‌وری و پایداری شوند، اما می‌بایست توجه داشت نوآوری اثربخش در فرایندهای تعاملی و پویا میان طیف وسیعی از انواع دست‌اندرکاران دولتی و خصوصی، از جمله کشاورزان شکل می‌گیرد. این موضوع ضرورت توسعه همه جانبه کشاورزی و راهبردهای سرمایه‌گذاری، هماهنگی و اقدام جمعی را تقویت می‌کند.

ب - بهبود هماهنگی- نوآوری در بخش کشاورزی به هماهنگی موثر نیاز دارد به نحوی که دست‌اندرکاران جدا از هم با سرمایه‌ها، دانش و تجارب مختلف را برای مشارکت در فرآیند نوآوری بسیج نماید. این امر به کنش گران پراکنده اجازه می‌دهد تا با

دارایی‌ها، دانش و تجربه متفاوت و مختلف، در فرایند نوآوری مشارکت کنند. هماهنگی موفقیت‌آمیز نیازمند رهبری مناسب، ظرفیت سازی برای تقویت قابلیت‌های سازمانی و محیطی است (بانک جهانی، ۲۰۱۲). تقویت انگیزه نوآوری و ابتکار نیازمند جریان شفاف و عادلانه از رقابت است. توانمندسازی و توجه به آموزش، فضایی را ایجاد خواهد کرد که کنش‌گران مختلف با قابلیت‌های مختلف در فرایند نوآوری شریک شوند.

ج- بهبود عرضه خلاقیت و نوآوری در سطوح مختلف - افزایش رشد بهره‌وری در سطح ملی نیازمند پرداختن به مسائل منطقه‌ای و جهانی، مانند بیماری‌های فرامرزی، تغییر اقلیم، کمبود آب، و نوسانات قیمت در بازارهای جهانی، و یا سرمایه‌گذاری‌های مشترک می‌باشد. به عنوان مثال، اتحاد جهانی تحقیقات در زمینه گازهای گلخانه‌ای، رویکردی است که هزینه چندانی برای همکاری‌های متقابل کشورها برای پرداختن به چالش‌های تغییر اقلیم ندارد ولی بازخورد آن برای هر یک از کشورها بسیار اثرگذار خواهد بود. بسیاری از پیشرفت‌های فن‌آوری کشاورزی، به خصوص در مورد گندم اصلاح شده و ژرم پلاسما برنج که انقلاب سبز را شکل دادند، از تحقیقاتی پدید آمده است که با مشارکت و همکاری کشورها و تشویق و حمایت جامعه بین‌المللی شکل گرفت نتایج این تحقیقات جهانی، منافع قابل توجهی برای کشاورزان خرده پا در هر یک از این کشورها داشته است.

د- تقویت خدمات ترویج و مشاوره‌ای - خدمات ترویج و مشاوره‌ای برای تسهیل دسترسی کشاورزان خرده پا به فن‌آوری و دانش نوین ضروری است. بخش ترویج، نقش موثری در مشارکت دست‌اندرکاران مختلف در تولید ایده‌های نوین دارد، ترویج تنها نهادی است که می‌تواند پذیرش الگوهای نوین را توسط کشاورزان خرده پا را تسهیل کند (کریستوپلس، ۲۰۱۰ و کلرک ست و همکاران^۳، ۲۰۰۹). کشورهایی که به

طور همزمان در تحقیق و آموزش و ترویج سرمایه‌گذاری کرده‌اند، شاهد رشد بهره‌وری متوازن و اثرگذارتری بوده‌اند (فوگلیه^۳، ۲۰۱۲).

ه- اثربخش نمودن آموزش‌های کشاورزی - رشد بهره‌وری پایدار در بخش کشاورزی نیازمند ارائه طیف گسترده‌ای از روش‌ها و برنامه‌های جدید و خلاقانه می‌باشد. موفقیت در این عرصه نیازمند ارتقاء ظرفیت دست‌اندرکاران مختلف و توسعه توانایی‌های آنان است. حمایت و ارائه آموزش و توانمندسازی کشاورزان برای حل مسائل جدیدی که در شرایط پرچالش کنونی حادث می‌شود بسیار ضروری می‌باشد. فرایند آموزش در برگیرنده طیف وسیعی از دست‌اندرکاران است. این طیف اقشار مختلفی همچون محققان و سیاست‌گذاران، نقش آفرینان بازار و تولیدکنندگان خرده‌پای کشاورز و نیز مصرف‌کنندگان را شامل می‌شود. بخش آموزش نیازمند رویکردی گسترده‌تر برای تبیین موضوعات بخش کشاورزی بوده و می‌بایست از نگاه تک بعدی به بحث تولید خارج شود. در این ارتباط ارائه مهارت‌ها و ظرفیت‌های لازم برای اعمال کشاورزی پایدار و فعالیت‌های مبتنی بر بازار به کشاورزان و شرکت‌های کوچک و متوسط روستایی و نیز آموزش نسل جدید کارشناسان، دانشمندان و ارائه‌دهندگان خدمات کشاورزی که می‌توانند با کشاورزان خرده پا ارتباط موثر ایجاد کرده و قابلیت کار مشارکتی را با آنها داشته باشند، از موارد موردتوجه در بخش آموزش می‌باشد (ایفاد^۳، ۲۰۱۱).

و - رفع چالش آب - رسیدن به رشد جهانی پیش‌بینی شده برای تقاضای محصولات کشاورزی در پنجاه سال آینده، تأثیرات قابل توجهی بر منابع آب سطحی و زیرزمینی، و نیز کیفیت آب رودخانه‌ها، دریاچه‌ها، سفره‌های آبی و دریایی خواهد داشت. افزایش تولید محصولات کشاورزی، رقابت برای منابع آب بین کاربران را در پی داشته و می‌تواند منجر به افزایش خطرات ناشی از

آلودگی آب در نتیجه تهدید سلامت انسانها و محیط زیست گردد. بخش عمده افزایش رقابت برای آب، و نیز کاهش کیفیت آب، در کشورهای در حال توسعه‌ای که در آنها رشد جمعیت و رشد اقتصادی و کشاورزی سریع می‌باشد، روی خواهد داد. برای تبیین یک چشم‌انداز مناسب و تعریف اهداف بلند مدت برای مدیریت آب، ضروری است که دولت‌ها سازوکارهایی را تعریف نمایند که ارزش آب و هزینه‌های ناشی از آلودگی آن در اثر فعالیت‌های کشاورزی را به کشاورزان و سایر کاربران آب تبیین نماید.

کلام آخر

کشاورزی از مهمترین عوامل دستیابی به توسعه سبز بشمار می‌رود. این بخش، ضمن این که کاربر اصلی زمین، آب و منابع دریایی است، ارتباطات عمیقی با تنوع زیستی و تغییر اقلیم دارد. در حالی که بخش کشاورزی خدمات بوم‌سازگی با ارزشی را ارائه می‌دهد در عین حال می‌تواند به محیط زیست آسیب رساند. بخش مواد غذایی و کشاورزی در تامین نیازهای روز افزون جمعیت جهان تا حد زیادی موفق بوده است. رشد بهره‌وری در طی ظهور انقلاب سبز مثبت بوده است و از نرخ رشد جمعیت پیشی گرفته است. ارتقاء آگاهی رشد قابل ملاحظه‌ای داشته است. بسیاری از کشاورزان از اهمیت وابستگی اقتصادی خود بر حفظ منابع طبیعی و بوم‌سازها واقف هستند، و دولت‌ها فعالیت‌های خود را برای اتخاذ سیاست‌های مناسب جهت شناسایی و کنترل پیامدهای زیست محیطی تولید مواد غذایی و کشاورزی آغاز کرده‌اند.

با این حال، این پیشرفت نامتوازن بوده و ضروریست تا خود را با چالش‌های جدید زیست محیطی و اقتصادی و اجتماعی سازگار نماید. در برخی کشورها، رشد بهره‌وری در بخش کشاورزی پائین بوده و میزان آگاهی از پیامدهای تخریب سرزمین و محیط زیست نیاز به ارتقاء دارد. بهره‌برداری بی‌رویه از منابع زمین، آب، بوم‌سازهای دریایی، منابع

International Water Management
(Institute (IWMI

۱۱- بر اساس تعریف FAO از سرزمین و
کاربری کشاورزی و آمار بانک جهانی
[http://data.worldbank.org/indicator/](http://data.worldbank.org/indicator/AG.LND.AGRIZS)
AG.LND.AGRIZS

۱۲- گزارش ۲۰۱۱ پنل بین‌الدول تغییر اقلیم
IPCC

۱۳- گزارش ۲۰۱۱ سازمان بین‌المللی کار
ILO

14- Technical Advisory Committee
to the Consultative Group on In-
ternational Agricultural production:
Implication for international agricul-
tural research. Report of the Techni-
cal Advisory Committee. CGIAR,
Washington, D.C.

15- resilience
۱۶- کمیسیون کدکس غذایی Codex
Alimentarius Commission مرجعی
جهانی است با هدف جمع‌آوری و تطبیق
بین‌المللی استانداردهای مواد غذایی و ارایه آن به
شکل واحد این کمیسیون توسط سازمان بهداشت
جهانی و همکاری سازمان خواروبار کشاورزی
FAO تشکیل گردیده است.

17- Low External Input Sustain-
able Agriculture (LEISA)

18- Encyclopedia Britanica
19- Bio-intensive Gardening
20- Contour Farming
21- strip cropping
22- Vitural water
23- Water footprint
24- Parry et al., 2007

۲۵- سازمان همکاری اقتصادی و توسعه
Organisation for Economic Co-
(operation and Development

26- Canning et al., 2010
27- Welch and Graham, 1999
28- Conway, 1985
29- Mogues and Benin, 2012
30- Sustainable Agricultural Pro-
ductivity Growth and Bridging the
Gap for Small Family Farms, 2011

31- Foreign direct investment
(FDI)

32- Christoplos, 2010; Klerkxet

نهاده‌های مورد نیاز برای بخش کشاورزی
بوده و بستر توسعه این بخش به شمار رفته
و از سوی دیگر تحت تأثیر الگوهای تولید
کشاورزی می‌باشد. بهره‌برداری بیش از حد
از منابع آب و خاک و نیز آلوده‌سازی این
منابع می‌تواند در جهت تخریب منابع طبیعی
عمل نماید. بدین لحاظ بهره‌وری سبز در
متن سیاست‌گذاری‌های توسعه‌ای می‌تواند
به عنوان یک سیاست راهبردی تضمین‌کننده
تولید پایدار محصولات کشاورزی و در عین
حال حفظ و صیانت از منابع طبیعی مدنظر
قرار گیرد.

منابع طبیعی همچنین بعنوان یک بخش
تولیدکننده بشمار رفته و بهره‌برداری از
جنگلها و مراتع بعنوان بخشی از ماموریت
نهاد متولی این بخش بشمار می‌رود. در این
صورت جا دارد تا سیاست‌ها، برنامه‌ها و
طرح‌های بهره‌برداری از این منابع بر اساس
راهبرد بهره‌وری سبز مورد بازنگری و تطبیق
قرار گیرد. در این ارتباط نیاز است تا با تعریف
یک ارتباط کارآمد و پویا با شبکه بهره‌وری
آسیایی و نهادهای مرتبط ملی، فرایند بازنگری
و همسوسازی سیاست‌ها و برنامه‌های موجود
با راهبرد بهره‌وری سبز تسهیل گردد.

پاورقی

1- Asian Productivity Organi-
zation

۲- گزارش کمیسیون کشاورزی، آب و منابع
طبیعی مجلس شورای اسلامی مرداد ۱۳۹۲

3- Green Productivity (GP)

4- Benchmarking Training Manu-
al , Asian Productivity Organization
(APO), 2005

5- Hoffman

6- low-carbon production

7- green growth

8- low external-input agriculture

۹- کشاورزی قابل جایگزینی Regenerative
Agriculture نوعی کشاورزی است که در آن
مایحتاج سیستم در اثر چرخه مجدد مواد تأمین
می‌شود

۱۰- آمار موسسه مدیریت جهانی آب

طبیعی، و منابع تنوع زیستی که شالوده تولید
پایدار مواد غذایی هستند، در حال حاضر در
برخی از مناطق به مرحله بحرانی رسیده و
افزایش بهره‌برداری از این منابع محدود
همچنان وجود دارد. کشاورزی و شیلات و
منابع طبیعی نسبت به تغییر اقلیم آسیب‌پذیر
هستند و لازم است برنامه‌های مدیریت
این منابع با الگوهای متغیر اقلیمی همچون
تغییرات بارندگی، دما و وقایع حادی آب و
هوایی انطباق یابند.

تداوم رشد سبز، نیازمند رعایت مجموعه‌ای
کامل از سیاست‌های منسجم و سازگار
است که در راستای اهداف رشد و پایداری
باشند. ارزیابی میزان دسترسی به پایداری و
اندازه‌گیری میزان پیشرفت در جهت رشد
سبز در بخش‌های غذا و کشاورزی آسان
نخواهد بود، چرا که هنوز پیوندهای بین
روابط بیوفیزیکی، اقتصادی و اجتماعی به
خوبی شناخته نشده و ابزارهای جمع‌آوری
و تفسیر اطلاعات در مورد وضعیت پایداری
محیط زیست نیز به نحو مطلوب وجود
ندارند. هنوز شاخص‌های فراگیر و مورد
اجماعی در مورد عملکرد زیست محیطی
(با درنظر گرفتن ابعاد اقتصادی، اجتماعی و
فرهنگی) در بخش کشاورزی وجود ندارد.
ما نیازمند تعریف شاخص‌هایی هستیم که
بتوانند ابعاد مختلف زنجیره غذایی را در کل
پوشش داده و ارزیابی روشنی از این سیستم
پویا و پیچیده ارائه دهند. اولویت‌های کلان
سیاست‌گذاری که می‌بایست مورد توجه قرار
گیرد عبارت است از: افزایش تولید مشروط
بر اصول پایداری. همسو نمودن تحقیق،
توسعه، آموزش، ترویج و اطلاع‌رسانی به
نحوی که بازخوردهای اقدام و یا عدم اقدام
در خصوص استقرار رشد سبز را از جنبه‌های
مختلف آشکار سازند و اثرات مثبت و منفی
زیست محیطی اقدامات کشاورزی را مشخص
نموده و با ارائه الگویی مشارکتی، جامع‌نگر و
انسجام یافته، پایداری فعالیت‌های کشاورزی
را تضمین نمایند.
منابع طبیعی از یک سو تأمین‌کننده اصلی

of Working Group II to the Fourth Assessment Report on Climate Change, 2007, Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, US.

15- OECD (2010), Sustainable Management of Water Resources in Agriculture, OECD, Paris.

16- OECD (2011), OECD Green Growth Studies: Food and Agriculture, OECD Publishing. dx.doi.org/10.1787/9789264107250-en

17- Ulrich Hoffmann, Assuring Food Security in Developing Countries under the Challenges of Climate Change: Key Trade and Development Issues of a Fundamental Transformation of Agriculture (Geneva, United Nations Conference on Trade and Development, 2011). Available from www.unctad.org/en/docs/osgd_p20111_en.pdf.

18- Subbarao, AS and Mandal, KG, 2007 Modern Concepts of Agriculture – Sustainable Agriculture, Downloaded from [www. http://nsdl.niscair.res.in/](http://nsdl.niscair.res.in/)

19- United Nations (2010), World Population Prospects: The 2008 Revision Population Database. Available online at: esa.un.org/unpp/

20- Welch, R. M. and R.D. Graham (1999) —A new paradigm for world agriculture: meeting human needs—productive, sustainable, nutritious, — Field Crops Research, Volume 60, pp. 1-10.

21- World Bank (2012), Agricultural Innovation Systems: An Investment Sourcebook. Washington, DC: World Bank.

Rome on —How to Feed the World in 2050. Available at: www.fao.org/wsfs/forum2050/wsfs-background-documents/wsfs-expert-papers/en/

8- IFAD (2011a), Rural Poverty Report 2011

9- John Jeavons, How to Grow More Vegetables and Fruits, Nuts, Berries, Grains, and Other Crops Than You Ever Thought Possible on Less Land Than You Can Imagine, ISBN 1-58008-233-5

10- Keyzer, M., W. van Veen, R. Voortman, J. Huang, H. Qiu, G. Fischer and T. Ermolieva (2009), Nutrient Shortages and Agricultural Recycling Options Worldwide, With Special Reference to China. Paper delivered at the 17th Annual Conference of the European Association of Environmental and Resource Economists, Amsterdam. Available at: www.webmeets.com/files/papers/EAERE/2009/1030/Nutrientshortage

11- Klerkx, L., A. Hall, and C. Leeuwis (2009), —Strengthening Agricultural Innovation Capacity: Are Innovation Brokers the Answer?, International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology, Vol. 8, No. 5/6, pp. 409–38.

12- MacRae, R.J., Hill, S.B., Mehuys, G.R. and Henning, J. 1990. Farm-scale agronomic and economic conversion from conventional to sustainable agriculture. *Advances in Agronomy* 43: 155-198

13- Mogues, T. and S. Benin eds (2012), Public Expenditures for Agricultural and Rural Development in Africa, Routledge Studies in Development Economics.

14- Parry, M.L, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson (eds.) (2007), Contribution

al., 2009

33- Fuglie, 2012

34- IFAD, 2011

منابع

1- Altieri, M.A. (1996). *Agroecology: The science of sustainable agriculture*, Westview Press, Boulder.

2- Canning, P., A. Charles, S. Huang, K.R. Polenske and A. Waters (2010), *Energy Use in the US Food System*, Economic Research Report Number 94, Economic Research Service, US Department of Agriculture, Washington, DC. Available online at: www.ers.usda.gov/Publications/ERR94/ERR94.pdf

3- Christoplos, I. (2010), *Mobilizing the Potential of Rural and Agricultural Extension*, Rome: Food and Agriculture Organisation of the United Nations (FAO) and the Global Forum for Rural Advisory Services (GFRAS).

4- Conway, G.R. and J.N. Pretty (1991), *Unwelcome Harvest: Agriculture and Pollution*, London, UK: Earthscan.

5- Conway, G. (1985), *Agroecosystem Analysis*, Agricultural Administration, Volume 20, pp. 31-55.

6- Fuglie, K.O. (2012), "Productivity Growth and Technology Capital in the Global Agricultural Economy", in Fuglie, K.O., S.L. Wang, and V.E. Ball eds (2012), *Productivity Growth in Agriculture: An International Perspective*, Oxfordshire, UK: CAB International.

7- Hallam, D (2009), —International Investments in Agriculture, paper presented at the FAO Expert Meeting, 24-26 June,

نگاهی به وسعت و پراکندگی بیابان‌های ایران از دریچه تحقیقات

● محمد خسروشاهی - استادیار پژوهشی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

● عهده کالیبراد - کارشناس ارشد بخش تحقیقات بیابان

چکیده

آمار و ارقام متفاوتی که بارها و بارها برای بیابان‌های کشور در مجلات و یا سخنرانی‌های مسئولین اجرایی کشور به زبان آورده می‌شود انگیزه این نوشتار شد. اگرچه آماری که در حال حاضر از بیابان‌های کشور در بعضی منابع به چشم می‌خورد مستند به ارقام و اعدادی است که وسیله سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور انتشار یافته است ولی اعداد متفاوت دیگری نیز از مساحت بیابان‌های کشور در مصاحبه‌ها و یا مقالات دیده می‌شود. حتی در سطح جهان نیز آمارهای متفاوتی از بیابان‌های دنیا وسیله افراد و سازمانهای مختلف ارایه شده است. دلیل عمده وجود آمار و ارقام متفاوت از عرصه‌های منابع طبیعی و بویژه بیابانها اختلاف عقیده صاحب نظران و دست اندکاران مربوطه در تعریف بیابان نهفته است. مروری بر تعاریف بیابان که بوسیله متخصصین علوم محیطی در منابع و نوشته جات به چشم می‌خورد نشان می‌دهد که هریک از دیدگاه تخصصی خود ویژگی مناطق بیابانی را برشمرده اند. بیابان بعنوان یک محیط و یا یک مکان جغرافیایی شناخته می‌شود که در سیمای عمومی آنها عواملی مانند اقلیم، پوشش گیاهی، ژئومورفولوژی، هیدرولوژی، زمین شناسی، خاک و مشخصه‌های فون و فلور دخالت دارند. به همین دلیل برای تعیین و تفکیک بیابان باید آن دسته از عوامل محیطی که به صورت مستقیم یا غیر مستقیم در پیدایش شرایط بیابانی سهمی بعهده دارند مورد توجه قرار گیرند.

مقدمه

با نگاهی به تصاویر ماهواره ای در مقیاس کره زمین یکسری لکه‌ها و نوارهای بدون پوشش گیاهی در طرفین خط استوا و در حاشیه جنگلهای بارانی استوایی و در فاصله ۲۰۰۰ تا ۴۰۰۰ کیلومتری از این جنگلها دیده می‌شود. این لکه‌ها تحت عنوان بیابان‌های عرض میانه نامیده می‌شوند. قرار گرفتن آنها در دو نیمکره شمالی و جنوبی به ترتیبی است که در زیر به آنها اشاره شده است:

در نیمکره شمالی توالی بیابان‌های جنب حاره عرض میانی به شرح زیر است
- بیابان‌های مواجوه، سونوران و چی هووآن در آمریکای شمالی
- نوار پهناور وسیع صحارا در آفریقای شمالی و بیابان‌های اتیوپی - سومالی در شاخ آفریقا.

- بیابان‌های آسیا شامل بیابان‌های عربستان، ایران، بین النهرین و بیابان تار که از غرب آسیا به داخل پاکستان و هندوستان امتداد یافته و همین طور بیابان‌های آسیای مرکزی در ازبکستان و ترکمنستان و بیابان‌های تاکلیماکان و گوبی در چین و مغولستان.

در نیمکره جنوبی این زنجیره به ترتیب زیر شکل گرفته است:

- بیابانهای آتاکاما، پونا و مونته در آمریکای جنوبی

- بیابان‌های نامیب و کارو در آفریقای جنوبی و بیابان‌های وسیع استرالیا (تصویر شماره ۱).

این بیابانها از نظر مشخصه‌های اقلیمی، فیزیکی و بیولوژیکی تا حدودی با یکدیگر تفاوت دارند. هر چند در جهت تبیین این تفاوتها برای طبقه بندی بیابانها بویژه از جنبه عوامل محیط طبیعی تحقیقات مستند و مدونی به چشم نمی‌خورد، اما برخی افراد و کشورها به فراخور نیازهای کاری خویش مطالعاتی کلی در این زمینه داشته اند. مثلا میگز (Meigs) جزو اولین کسانی است که نسبت به اینکار مبادرت ورزیده است نامبرده در سال ۱۹۵۳ مناطق خشک دنیا را برحسب بارش دریافتی به ۳ طبقه مناطق بی‌نهایت خشک، خشک و نیمه خشک تقسیم کرد. مناطق بی‌نهایت خشک سرزمین‌هایی را در بر می‌گیرد که ۱۲ ماه متوالی بدون بارندگی هستند، مناطق خشک کمتر از ۲۵۰ میلیمتر

بارندگی سالانه دارند و مناطق نیمه خشک دارای بارندگی سالانه بین ۲۵۰ و ۵۰۰ میلیمتر است. به عقیده نامبرده مناطق خشک و بی‌نهایت خشک بیابان هستند و مناطق نیمه خشک بعنوان نوار انتقالی (از بیابان) بسمت اقلیم‌های مرطوبتر (غیر بیابانی) محسوب می‌شود (۲). روش دیگری که برای طبقه بندی بیابان‌های دنیا بکار گرفته شده، تقسیم آنها به چهار نوع مجزا و براساس علت خشکی و موقعیت آنها در ارتباط با کنترل‌های اقلیمی است از این نظر مناطق بیابانی دنیا به چهار طبقه؛ بیابان‌های ساپتروپیکال (جنب حاره یا زیر استوایی)، بیابان‌های ساحلی، بیابان‌های با زمستانهای سرد و بیابان‌های قطبی تقسیم شده اند (۱).

سازمان زمین شناسی آمریکا نیز بیابانها را بوسیله موقعیت جغرافیایی و الگوی هوای غالب، به انواع بیابان‌های باران پناهی، ساحلی، مونسونی، قطبی، بادهای تجارتی و بیابان‌های عرض میانه تقسیم کرده است (۴). این در حالی است که در اکثر طبقه‌بندی‌های مدرن، بیابان‌های ایالات متحده آمریکا و شمال مکزیک به چهار طبقه مجزا گروه‌بندی



تصویر ۱: پراکندگی و قلمرو بیابان‌های دنیا در مقیاس کره زمین

میلی متر است. بیابان‌های سرد معمولاً برف دارند و بارندگی در حوالی بهار اتفاق می‌افتد. میانگین بارندگی سالانه این نوع بیابان ۱۵۰ تا ۲۶۰ میلی‌متر است. در بیابان‌های گرم و خشک به ندرت پوشش گیاهی دیده می‌شود و گیاهان موجود نیز سازگاری خاصی برای زندگی در محیط پیدا کرده‌اند. در بیابان‌های سرد پوشش گیاهی پراکنده است و در برخی مناطق حدود ۱۰ درصد سطح زمین بوسیله گیاه پوشیده می‌شود.

بیابان‌های دنیا به چهار دسته؛ بیابان‌های گرم و خشک- بیابان‌های نیمه خشک- بیابان‌های ساحلی و بیابان‌های سرد نیز تقسیم شده‌اند (۷ و ۸). در این تقسیم‌بندی، خشکی شدید هوا، اختلاف شدید دمای شب و روز، تبخیر و تعرق بالا، بارندگی کم و پوشش گیاهی ضعیف از ویژگی بیابان‌های گرم و خشک محسوب می‌شود. مرکز پرفشار جنب حاره و بادهای شرقی عامل موثر در تشکیل این بیابانهاست ناگفته نماند بیابان لوت ایران در این طبقه قرار گرفته است.

در بیابان‌های نیمه خشک، تفکیک فصول مشخص‌تر از بیابان‌های گرم و خشک و گونه‌های گیاهی و جانوری در این ناحیه رونق بیشتری دارند. تابستانهای معتدلتر خشک و طولانی، بارش کم زمستانی و میانگین دمای ۲۱ تا ۲۷ درجه سانتیگراد تابستانه از دیگر ویژگیهای بیابان‌های نیمه خشک است. بیابان‌های مونتانا و حوضه بزرگ

مستقیمی با عرضهای جغرافیایی کره زمین دارد. از آنجا که تراکم کم پوشش گیاهی یک خاصیت ذاتی بیابان است از این رو طبقه بندی بیابان بر اساس تراکم گیاهی مشکل است. بهتر است توصیف نوع پوشش گیاهی به مولفه پایا بودن گیاهی محدود شود زیرا حضور گیاهان یکساله محدود به دوره‌های کمیاب رطوبت کافی زمین وابسته است.

طبقه بندی دیگری که در مورد بیابان دیده می‌شود، تقسیم آن، به دو نوع بیابان گرم و خشک و بیابان سرد است. تفاوت این دو نوع بیابان بر اساس میزان بارندگی، درجه حرارت، موقعیت عرض جغرافیایی و توصیفی از نحوه زندگی جانوران و گیاهان در این دو محل صورت گرفته است (۵ و ۶). به استناد این طبقه بندی بیشتر بیابان‌های گرم و خشک، نزدیک حاره و اطراف مدارین راس الجدی و راس السرطان و بیابان‌های سرد نزدیک قطبین کره زمین قرار گرفته‌اند. دامنه دمایی در بیابان‌های گرم و خشک ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتیگراد و حداکثر درجه حرارت در این بیابانها به ۴۳ تا ۴۹ درجه سانتیگراد می‌رسد در حالیکه در بیابان‌های سرد دامنه دمایی در زمستان از ۲- تا ۴- درجه و در تابستان از ۲۱ تا ۲۶ درجه سانتیگراد است. بیابان‌های گرم و خشک بارندگی کمی دارند و این بارندگی معمولاً در دوره‌های کوتاهی در بین دوره‌های بدون بارندگی اتفاق می‌افتد. میانگین بارندگی سالانه در این بیابانها حدود ۱۵۰

شده‌اند. این گروه بندی براساس ترکیب و توزیع (پوشش) گیاهی و رویش گونه‌های گیاهی در یک منطقه خاص بیابان صورت گرفته است. بطور معمول جوامع گیاهی بوسیله تاریخ زمین شناسی، خاک و شرایط کانیهای معدنی، ارتفاع و الگوی بارش یک ناحیه شناسایی می‌شوند. سه نوع از این بیابانها - چي هوا آهوان^[۱]، سونوران^[۲]، و موجاوه^[۳] - به دلیل دمای بالایشان در طول تابستان تحت عنوان "بیابان گرم" نامیده می‌شوند، چرا که تحول (فرگشت) وابستگی زندگی این گیاهان بطور نسبتاً زیادی با جوامع گیاهی جنب حاره^[۴] شباهت دارد. بیابان حوضه بزرگ آمریکا یعنی شمالی‌ترین قسمتهای نوادا، قسمتهای غربی و جنوبی یوتا، تا ثلث جنوبی آیداهو و گوشه جنوب شرق اورگان و حتی بخشهایی از کلرادو غربی و جنوب غرب ویومینگ، تحت عنوان "بیابان سرد" نامیده می‌شوند زیرا این مناطق سردتر هستند و خاستگاه زندگی گیاهان غالب مانند مناطق جنب حاره نیست.

این نوع طبقه بندی بیابان‌های آمریکای شمالی مورد توافق سایر دانشمندان از جمله بیولوژیستها و زمین شناسان نمی‌باشد. بطور مثال از نظر این گروه، موجاوه را نمی‌توان بعنوان یک بیابان مجزا در نظر گرفت، بلکه آن یک زون (ناحیه) انتقالی بین دو بیابان حوضه بزرگ و سونوران است. حتی در بین کسانی که با این طبقه بندی هم موافقت، روی نواحی دقیق جغرافیایی که برای هر چهار گروه بیابان تشریح شده است، اختلاف نظرهایی وجود دارد. برخی از دانشمندان برای تعیین تفاوت محدوده‌های بیابان برای چهار نوع بیابان نامبرده علاوه بر توزیع گونه‌های گیاهی از معیارهای دیگری از جمله حیوانات نیز استفاده می‌کنند.

متغیر کلیدی دیگری که برای توصیف توزیع مکانی بیابانها بکار می‌رود، پوشش گیاهی طبیعی و بعبارت بهتر غیبت انواع گونه‌های گیاهی قابل توجه در این مناطق است. پوشش گیاهی مناطق بیابانی دنیا ارتباط



شکل ۲: نقشه قلمرو بیابان‌های ایران از جنبه اقلیم شناسی

هر یک از پارامترهای محیط طبیعی به نوعی دخالت دارند. از این روست که برای طبقه بندی و تفکیک تشابهات و تمایزات این مناطق نیز باید از کلیه عوامل محیطی دخیل در ایجاد شرایط بیابانی استفاده کرد.

معیارهای تعریف و تعیین قلمرو بیابان‌های جهان

با توجه به توضیحاتی که در مقدمه مقاله بدان اشاره شد معیارهای نسبتاً فراوانی برای تعریف بیابان وجود دارد اما در بیشتر آنها خشکی یعنی فقدان آب بعنوان یک فاکتور محدود کننده فرایندهای بیولوژیکی شناخته می شود. یکی از روشهای اندازه گیری خشکی که تحت عنوان شاخص خشکی از آنها یاد می شود برآورد کننده‌هایی هستند که بطور ساده از نسبت بین میانگین بارندگی سالانه

دامنه بارندگی سالانه در این مناطق ۱۵۰ تا ۲۶۰ میلی متر است هرچند حداکثر و حداقل بارندگی سالانه به ترتیب ۴۶۰ و ۹۰ میلی متر برآورد شده است. همچنین بیابانها به انواع بیابان‌های شنی، سنگی، صخره ای، فلاتی و کوهستانی نیز تقسیم شده است (۹). در ایران بیابان‌ها به دو گروه اصلی؛ بیابان‌های ساحلی و بیابان‌های داخلی تقسیم شده اند (۱۰) همچنین قلمرو بیابان‌های ایران از جنبه عوامل محیط طبیعی تعیین شده و نقشه آنها بصورت رقومی نیز تعیین شده است (۱۱). همانطور که دیده می شود تقسیم و طبقه بندی بیابانها اغلب در مقیاس جهانی انجام شده و در مناطقی هم که در مقیاس محلی کاری صورت گرفته غالباً عناصر اقلیمی مد نظر بوده است درحالیکه در شکل گیری بیابانها بویژه در مقیاس محلی (مزو اقلیم)

درامریکا، گرینلند، شمال روسیه، شمال اروپا، و شمال آسیا در این طبقه قرار می گیرند.

بیابان‌های ساحلی، زمستانهای سرد و کوتاه، تابستانهای نسبتاً گرم و معتدل و طولانی دارند. در مقیاس جهانی بادهای شرقی در این منطقه غالب هستند و مانع نفوذ رطوبت به داخل سواحل می شود. جریانهایی سرداقیانوسی نیزعامل دیگری در شکل گیری این نوع بیابانها هستند. این جریانهاباعث می شودتا رطوبت موجود درهوای دریا به صورت مه درطول سواحل ظاهرشود. بیابان نامیب درآفریقای جنوبی و آتاکاما درشیلی در این طبقه قرار می گیرند. بیابان‌های سرد عمدتاً در مناطق قطبی و جنب قطبی قرار دارند. ریزش برف و هوای سرد زمستانی، بارش باران در طول زمستان و گاهی در تابستان از ویژگی این مناطق است. میانگین

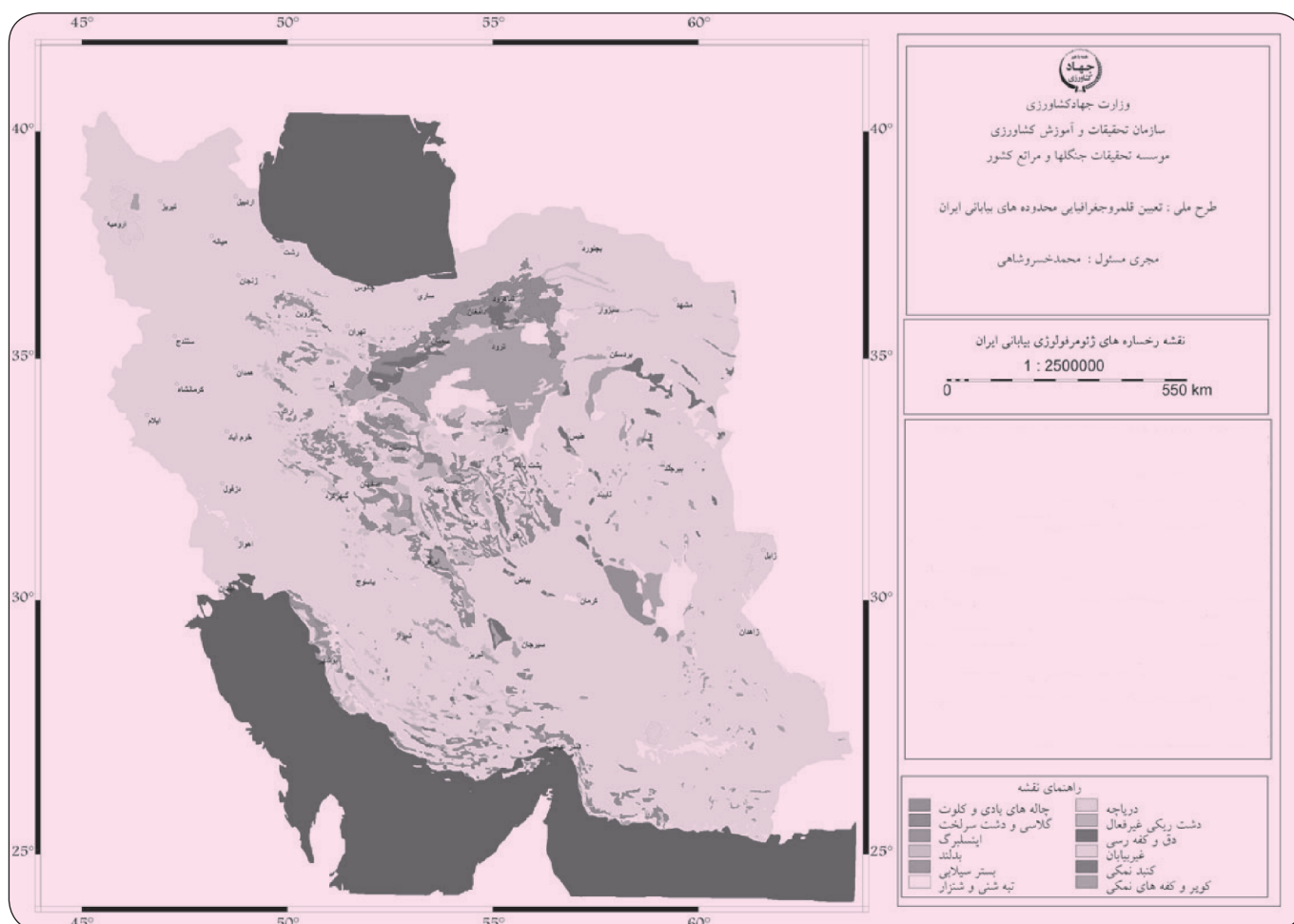
جدول ۱- مساحت رخساره‌های ژئومرفولوژی معرف بیابان در گستره ایران (به Km^2)

دق و کفه رسی	کوپر و کفه‌های نمکی+ماندابه‌های شور	تپه و پهنه‌های شنی+نبکا	بستر سیلابی	بدلند	اینسلیبرگ	گنبدنمکی	دشت (سر)گلاسی	چاله‌بادی و کلوت
۱۹۹۹۴	۸۱۰۱۳	۵۱۵۲۱	۱۴۷۳۶	۳۹۸۴۰	۴۵۷	۳۱۹۲	۶۸۶۱۲	۷۹۶۱

و تبخیر و تعرق پتانسیل سالانه بدست می آید^۱. در مناطق خشک و فراخشک این نسبت کمتر از ۰,۱ است و این بدان معنی است که بارندگی کمتر از ۱۰ درصد میزان آب مورد نیاز برای رشد بهینه گیاه را تامین می کند. اگر چه شاخص‌های خشکی در بیابان‌های مختلف دنیا متنوعند ولی تمام آنها در داخل طبقه خشک و فراخشک قرار می گیرند. از این رو نقشه جهانی مناطق خشک و فراخشک می تواند بعنوان یک تقریب خوبی برای مرز بندی بیوم بیابان مورد استفاده قرار گیرد.

- معیار دیگری که برای تفکیک مناطق بیابانی پیشنهاد شده معیار بیو-اکولوژیکی است. در این روش با یکدست کردن مناطق حد واسط (Eco region) دنیا که پوشش گیاهان بیابانی^۲ را در خود جای داده اند و انتخاب اکوسیستم‌های شبه بیابانی که از لحاظ بیولوژیکی بوسیله اولسون و همکاران (۲۰۰۱) توسعه داده شده است یک تقریب ثانوی برای بیوم بیابان تهیه می شود. معیار سومی که می تواند برای تهیه نقشه

بیابان‌های دنیا بکار برده شود، استفاده از تصاویر ماهواره ای AVHRR است. در این روش با استفاده از شاخص پوشش زمین (NDVI) می توان سطح زمین را به طبقه‌های مختلف پوشش گیاهی کلاسه بندی کرد. از این نظر نقشه جهانی مناطق بیابانی و نیمه بیابانی بصورت مناطق یکنواخت وسیعی با پوشش گیاهی بسیار کم تعریف می شوند. به این ترتیب این روش هم می تواند بعنوان یک تقریب دیگری برای تعیین بیوم بیابان بکار برده شود. اگر چه هر یک از سه روش فوق منابع



شکل ۳: نقشه رخساره‌های ژئومرفولوژی بیابان‌های ایران



شکل ۴: نقشه قلمرو بیابان‌های ایران از جنبه زمین‌شناسی

در بیان ویژگیهای اقلیم بیابانی از آن یاد می‌شود. این شاخص‌ها شامل: میزان بارندگی، ضریب تغییرپذیری بارندگی، ضریب تمرکز فصلی و ماهانه بارش، ضریب بی‌نظمی بارش، شدت میانگین باران روزانه، دامنه مطلق و میانگین دماهای ماهانه و سالانه، میزان تبخیر و نسبت بارش سالانه به تبخیر سالانه در نظر گرفته شده است. کلیه شاخص‌های یاد شده ابتدا بصورت نقشه‌های رقومی استانی تهیه شده و پس از تهیه نقشه‌های رقومی مربوطه در استانهای مورد عمل، نقشه‌های مذکور به شرحی که در پی آمده است در نقشه سراسری ایران جانمایی شده است.

- برای نقشه سراسری ایران سیستم مختصات^۳ کشوری و زمین مرجعی^۴ تهیه شد و سپس با انتخاب نقاط کنترل و راهنما در نقشه‌های استانی و پیدا کردن مختصات آن

معیارهای تعریف و تعیین قلمرو بیابان‌های ایران

باید این واقعیت را پذیرفت که محدوده بیابان‌های طبیعی را نمی‌توان تنها با در نظر گرفتن یک یا دو عامل محیطی مورد مطالعه قرار داده و تفکیک کرد زیرا بر اساس عوامل مورد مطالعه مناطق متفاوتی به عنوان بیابان در نظر گرفته می‌شوند که در بسیاری از موارد پوشش مشترک اندکی داشته و توزیع مکانی آنها نیز متفاوت است. به استناد تحقیق خسرو شاهی و همکاران (۱۳۸۷) عوامل مختلفی بر شناخت قلمرو بیابان‌ها اثر دارند که از آن جمله می‌توان به اقلیم، ژئومورفولوژی، زمین شناسی، خاکشناسی، هیدرولوژی و پوشش گیاهی اشاره کرد.

در معیار اقلیم، مبنای تفکیک بیابان آن دسته از عناصر جوی است که بطور متعارف

خطایی دارند ولی در تهیه نقشه بیابان از سه دیدگاه فوق انطباق خوبی را نشان می‌دهند. با توجه به توضیحات بالا برای بیابان‌های دنیا تعریف زیر پیشنهاد شده است:

بیابان به مجموعه ای از مناطق جغرافیایی زمین اطلاق می‌شود که بوسیله خشکی فوق العاده بالا، بخشی وسیعی از خاکهای لخت و مجموعه ای از گیاهان و جانوران که برای زنده ماندن در محیط‌های خشک سازگار شده اند مشخص شده باشد. عبارت دیگر بیابان: منطقه ای است با پوشش گیاهی بسیار کم، سطوح وسیع خاک لخت و مناطقی با متوسط بارندگی سالانه کمتر از ۱۰ درصد میزان آب مورد نیاز برای رشد ایتیمم گیاه همراه با گیاهان و جانورانی که بطور آشکاری برای زنده ماندن در یک دوره طولانی خشکی سازگار شده باشند.



شکل ۵ : نقشه بیابان‌های ایران از جنبه پوشش گیاهی

ایران از جنبه عامل ژئومورفولوژی بیابان است. مساحت رخساره‌های ژئومورفولوژی خاص بیابان در جدول شماره ۱ به تفکیک آمده است.

– در معیار زمین شناسی، شناسایی میزان گسترش و پراکندگی جغرافیایی سازندهای تبخیری به منظور آشنایی با اهمیت و نقش آنها در پیدایش بیابان‌ها از منشاء زمین شناسی مدنظر بوده است. برای اینکار با استفاده از نقشه‌های زمین شناسی سازمان زمین شناسی کشور و توپوگرافی سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح و در بعضی مناطق شرکت ملی نفت ایران و تصاویر ماهواره‌ای با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ رسوب‌های کوتاه‌تر از سازندهای زمین شناسی دوران‌های گذشته جدا شد. با تفکیک مرز رخنمون سازندهای تبخیری (گچ و نمک) تحت عنوان بیابان‌های اولیه در

قلمرو مناطق بیابانی قرار می گیرد. در معیار ژئومورفولوژی محدوده عوارضی که از نظر علم ژئومورفولوژی جزء بیابان محسوب می شوند از قبیل دشت سرها، تپه‌های ماسه ای، نبکاها، کویرها و زمین‌های نمکی، بسترهای طغیانی در مسیر شبکه آبه‌ها، بدلندها، یاردانگ‌ها و کلوت‌ها، دشت‌های ریگی (REG)، گنبدهای نمکی، دق‌ها و زمین‌های بدون پوشش گیاهی، دریاچه‌ها و مانداب‌های شور شناسایی شد. کلیه رخساره یاد شده بصورت نقشه‌های رقومی برای هر استان تهیه شد و سپس بصورت روشی که در تهیه نقشه بیابان‌های اقلیمی از آن یاد شد، نقشه نهایی بیابان‌های ایران از جنبه ژئومورفولوژی و در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰۰ برای ایران تهیه گردید (شکل ۳). مساحتی حاصل از این نقشه نیز نشان داد که ۲۸۷۳۱۶ کیلومتر مربع از وسعت

نقاط در نقشه سراسری، نقشه استانی مربوطه در محل جغرافیایی خود در نقشه ایران قرار گرفت.

– یک نشانه (محدوده) مشترک برای کلیه واحدهای استانی تعریف شد و اصلاحات لازم بر روی اطلاعات استانی و یکپارچه سازی تعاریف در نقشه سراسری کشور انجام گرفت. پس از اطمینان از صحت کارهای انجام شده نقشه‌های اصلاح شده استانها به یکدیگر چسبانده شد و نقشه نهایی بیابان‌های ایران از جنبه اقلیم شناسی تهیه شد.

در پایان، مناطق تعریف شده موجود در نقشه نهایی بصورت پلیگون^۶ درآمده و طرح بندی^۷ آن نقشه در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰۰ تهیه گردید (تصویر شماره ۲). مساحتی حاصل از این نقشه نشان داد که ۷۰۹۹۱ کیلومتر مربع معادل ۴۲٫۵ درصد از مساحت ایران در



شکل ۶: نقشه قلمرو بیابان‌های ایران از جنبه خاک‌شناسی

تهیه و رقومی شدند (شکل ۵). در مجموع از جنبه پوشش گیاهی سطحی معادل ۶۰۰۴۶۷ کیلومتر مربع یعنی بیش از ۳۶ درصد مساحت ایران در قلمرو بیابان قرار می گیرد.

- در معیار خاکشناسی ویژگی‌های محدود و مهمی از خاک شامل شوری، قلیائیت، گچ، عمق، بافت و سله بندی برای تعیین قلمرو مناطق بیابانی در نظر گرفته شده است و محدوده بیابان‌های خاک‌شناسی شامل مناطقی بوده است که اساساً تمام واحدهای اراضی یا بخشهای زیادی از آنها، دارای ویژگیهای شیمیایی و یا فیزیکی خاصی است که برای ایجاد یا توسعه زیست‌گیاهی محدودیت ایجاد می‌نماید. برای انجام این مطالعه تمامی گزارشات مطالعات ارزیابی منابع و قابلیت

شبکه آبراهه‌هایی که با عبور از سازندهای شور و یا گندهای نمکی شور شده و باعث شور شدن مناطق پایین دست شده اند شناسایی شدند. این لایه در نقشه زمین شناسی تحت عنوان بیابان‌های ثانویه معرفی شد.

- در معیار پوشش گیاهی مرز گیاهان مخصوص نواحی بیابانی (همچون گیاهان ماسه دوست، نمک دوست، خشکی پسند و ...) و همچنین حدود گسترش مناطقی که گیاهان از حداقل تنوع برخوردار می باشند به عنوان نواحی بیابانی در نظر گرفته شد همچنین با استفاده از نقشه‌های طرح شناخت مناطق اکولوژیک ایران تیپ‌های گیاهی خاص مناطق بیابانی استخراج و نقشه‌ها بصورت روش پیش گفته بصورت استانی و سراسری

پهنه هر نقشه و سپس ترسیم شبکه زهکشی حوزه‌های آبخیز رودهایی که در آن رسوبهای تبخیری وجود دارند؛ قلمروهایی از این حوزه‌های آبخیز که در پائین دست سازندهای تبخیری تحت تأثیر جریان‌های سطحی به گچ و نمک آلوده شده اند تحت عنوان بیابان‌های ثانویه مشخص شدند. کلیه لایه‌های مذکور بصورت استانی رقومی شدند. از انطباق لایه بیابان‌های اولیه و ثانویه، گسترش بیابان‌های ایران از نظر زمین شناسی بصورت استانی و سراسری بصورت رقومی مشخص شد (شکل ۴). نتایج حاصل نشان داد که ۲۰۸۰۴۱ کیلومتر مربع از مساحت ایران را بیابان‌های زمین شناسی در بر گرفته است.

- در معیار هیدرولوژی مناطقی که توسط

الف- بارش کم، دامنه نوسان دمای شدید، دمای بالا و تبخیر زیاد. تبخیر تقریباً بیش از دو برابر بارش است و باد عامل اصلی تخریب و فرسایش محسوب می‌شود.

ب- پوشش گیاهی بسیار فقیر و پراکنده.

ج- خاک‌های این مناطق دارای مواد آلی کم و اغلب جوان و کم تحول‌یافته هستند.

همانطور که می‌بینیم در تعریف ارایه شده بیشتر جنبه اقلیمی موضوع در نظر گرفته شده و اشاره ای هم به گیاه و خاک شده است و گذشته از آن تعریف مذکور ربطی به نحوه تعیین و تفکیک بیابان‌هایی که توسط سازمان جنگلها و مراتع ارایه شده ندارد چرا که اگر ملاک تفکیک و تعیین بیابان بر اساس تعریف ارایه شده صورت می‌گرفت مساحت وسیعی از ایران را در بر می‌گرفت که بسیار بیشتر از رقم ۳۲ میلیون هکتار بود.

پاورقی

۱- تبخیر و تعرق پتانسیل مقدار آبی است که بوسیله تعریق گیاه و تبخیر از سطح خاک از یک خاک اشباع تلف می‌شود (تورنت وایت ۱۹۴۸)

۲- این گیاهان بوسیله فرم زندگی خشکی پسندها و سیما شناسی گیاهان غالبی که در بیابان‌ها سازگار شده اند، مشخص می‌شود

3-Domain

4-Coordinate System

5-Georeference

6- Polygon

7-layout

۸- تفکیک مناطق بیابانی استان کرمان از جنبه پوشش گیاهی به دلیل عدم ارسال اطلاعات رقومی مورد نیاز در این نقشه انجام نگرفته است. از این رو باید گفت که سطح مناطق بیابانی ایران در نقشه پوشش گیاهی به استثنای استان کرمان محاسبه شده است.

می‌دهد استخراج شد یعنی مناطقی که از نظر کلیه عوامل محیطی (نه تنها یک عامل) بیابان شناخته می‌شود و تحت عنوان بیابان‌های واقعی نامگذاری گردید. مساحی حاصل از نقشه اخیر نشان می‌دهد که ۲۷۸۵۱۳ کیلومتر مربع (معادل ۱۶,۹ درصد مساحت کشور) از گستره ایران زمین را بیابان‌های سخت یا واقعی در برگرفته است. قلمرو یاد شده همان بیابان‌های واقعی یا مطلق (Real Deserts) است که منابع زیستی با محدودیتهای مختلف محیطی در شرایط حاد روبرو بوده و امکان توسعه فرایندهای زیستی به شدت محدود می‌شود. جان کلام آنکه مساحت مناطق بیابانی ایران که دست کم از جنبه یکی از عوامل محیطی بیابان شناخته می‌شود رقمی معادل ۹۸۵۷۹۸ کیلومتر مربع است که بیش از ۵۹,۸ درصد از کل مساحت ایران را در بر می‌گیرد. این درحالی است که مساحت بیابان‌های ایران از سوی سازمان جنگلها و مراتع کشور ۳۲ میلیون هکتار ارایه شده است. مسلماً تعیین قلمرو بیابان‌های معرفی شده باید به استناد یک تعریف علمی صورت گرفته باشد و یا برعکس پس از تفکیک و تعیین بیابان‌های معرفی شده باید به یک تعریف جامع برای بیابان‌های ایران رسیده باشد. اما تعریفی که سازمان جنگلها، مراتع و آبخیزداری کشور، بعنوان متولی بیابان‌های ایران، از بیابان در سایت خود قرار داده است اصلاً با مساحت ۳۲ میلیون هکتاری ارایه شده توسط آنها سازگاری ندارد. این تعریف بصورت زیر است:

بیابان (Desert) به مناطق دارای اقلیم فراخشک و خشک که میزان متوسط بارندگی سالیانه آن کمتر از ۰,۱ میلیمتر (در ارایه مقدار بارندگی احتمالاً اشتباه صورت گرفته است) و درصد پوشش گیاهی چندساله آن کمتر از ده درصد باشد (اطلاق می‌شود).

در ادامه تعریف که به ویژگی‌های بیابان پرداخته است موارد زیر ذکر شده است:

اراضی و نیز خاکشناسی در مقیاس‌های مختلف اجمالی، نیمه تفضیلی و تفضیلی که در سطح استانها توسط موسسات و مراکز تحقیقاتی، ادارات کل، سازمانها، مشاورین و سایر نهادها تهیه شده بود، جمع آوری و مورد بررسی و مطالعه قرار گرفت. پس از بررسی اطلاعات جمع آوری شده از نيمرخها و خصوصيات مورفولوژیکی خاکها، تجزيه و تحليل لازم بر روی آنها انجام شد. با در نظر گرفتن معيارهائی که مستقل و يا نسبتاً مستقل بوده، بعنوان عوامل مؤثر خاکی که در بیابان نقش اساسی دارند، همچنین با توجه به دامنه تغییرات هرکدام از خصوصيات، شرط لازم و کافی هر معيار برای بیابان تعیین شده است. سپس نقشه‌های این محدوده‌ها بصورت استانی و سپس با جانمایی آنها در نقشه سراسری، محدوده قلمرو مناطق بیابانی ایران از جنبه خاکشناسی تعیین شده است. بر اساس این نقشه مساحت بیابان‌های خاکی ایران ۵۴۴۳۲۰ کیلومتر مربع برآورد شده است.

بحث و نتیجه گیری

بررسی انتزاعی عوامل مورد مطالعه دخیل در ایجاد شرایط بیابانی، بیانگر آن است که بیشترین مساحت مناطق بیابانی ایران با سطحی معادل ۷۰۰۹۹۱ کیلومتر مربع مربوط به عامل اقلیم و سپس پوشش گیاهی^۱ است و کمترین آن در مرحله نخست متعلق به عامل زمین شناسی-هیدرولوژی (۲۰۸۰۴۱ کیلومتر مربع) و بعد از آن عامل ژئومورفولوژی (۲۸۷۳۱۶ کیلومتر مربع) می‌باشد. مجموع سطوح بیابانی تحت پوشش عوامل فوق که از تلفیق کلیه نقشه‌های تهیه شده از جنبه‌های مختلف (اعم از سطوح مشترک و غیر مشترک) بدست آمده است و عبارتی مناطق بیابانی ایران که حداقل یکی از عوامل محیطی مورد مطالعه آنرا بیابان می‌داند معادل ۹۸۵۷۹۸ کیلومتر مربع است که این مقدار ۵۹,۸ درصد از مساحت ایران را در برمیگیرد. از همین نقشه لایه دیگری که فقط سطوح مشترک مناطق بیابانی را نشان

بررسی اثربخشی دوره‌های آموزش ضمن خدمت (کوتاه مدت) کارشناسان مرتع

● حمیدرضا جلالی، کارشناس ارشد مرتعداری دانشگاه آزاد- واحد علوم و تحقیقات تهران

● محمد حسین رزاقی، مدرس دانشگاه پیام نور- واحد مرکز

چکیده

تحقیق حاضر به بررسی اثر بخشی دوره‌های آموزشی ضمن خدمت (کوتاه مدت) کارشناسان مرتع پرداخته است. این تحقیق از نوع تحقیقات کاربردی و به روش توصیفی، همبستگی و بازپسین (معطوف به گذشته) می باشد. بر اساس فرمول کوکران حجم نمونه برابر ۱۶۷ نفر محاسبه شده است. شیوه اجرای تحقیق به صورت میدانی و با استفاده از پرسشنامه صورت گرفته است. نتایج حاصل از ضریب همبستگی اسپیرمن نشان می دهد که رابطه بین متغیرهای مستقل به جزء متغیر سابقه کار با متغیر اثر بخشی دوره‌های آموزشی مثبت شده است. نتایج آزمون من وایت نی نشان داد که بین میزان اثربخشی دوره‌های آموزشی در بین کارشناسان زن و مرد اختلاف معنی داری وجود دارد ولی بر روی کارشناسان متأهل و مجرد یکسان بوده است. نتایج آزمون کروسکال والیس نشان داد که بین میزان اثربخشی دوره‌های آموزشی بر اساس نوع رشته تحصیلی کارشناسان اختلاف معنی داری وجود ندارد. نتایج رگرسیون چند متغیره به روش گام به گام نشان داد که متغیرهای تسلط آموزشگر به موضوعات آموزشی، بازدید علمی از مراتع، انطباق اهداف دوره با نیازهای کارشناسان، رضایت از آموزشگر و نو بودن مطالب آموزشی نقش مثبتی بر اثربخشی دوره‌های آموزشی ضمن خدمت داشته اند. ضمن اینکه متغیرهای مذکور ۷۸ درصد از تغییرات متغیر وابسته اثربخشی دوره‌های آموزشی را تبیین نموده اند.

واژه‌های کلیدی: دوره‌های آموزشی ضمن خدمت، کارشناسان مرتع، اثر بخشی

مقدمه

مبنای ثروت آفرینی در اقتصاد امروز، دانش و تخصص است. آینده از انقلابی خبر می‌دهد که نیروی حرکت آن از اندیشه‌های انسانها سرچشمه می‌گیرد. بی‌شک عصر حاضر، عصر سازمان‌هاست و متولیان این سازمان‌ها، انسانها هستند. انسانهایی که خود به واسطه در اختیار داشتن عظیم ترین منبع قدرت یعنی تفکر، می‌توانند موجبات تعالی، حرکت و رشد سازمان‌ها را پدید آورند. در فضای پرشتاب و سرشار از تحول و رقابت دنیای امروز، آنچه که منجر به کسب مزیت رقابتی سازمان‌ها می‌گردد، نیروی انسانی با کیفیت، خلاق و پویاست. از این رو در عصر حاضر، منابع انسانی دانشگر به عنوان مهمترین قابلیت سازمان در کسب مزیت رقابتی و همچنین عمده‌ترین دارایی نامشهود قلمداد می‌شوند و باید کارکنان را کلید طلایی بهبود کیفیت و بهره‌وری کلیه فرآیندهای سازمانی دانست (طبرسا و احدیان، ۱۳۸۶).

به بررسی اثر بخشی دوره‌های آموزشی ضمن خدمت کارشناسان مرتع سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری ایران می‌پردازد و در بررسی متغیرهای مستقل مورد مطالعه در این تحقیق شامل: سابقه کار، سن، سطح تحصیلات، دفعات شرکت در دوره‌های آموزشی، مناسب بودن مکان برگزاری دوره، انطباق اهداف دوره با نیازهای کارشناسان، مناسب بودن زمان برگزاری دوره، تطابق مطالب آموزشی با سرفصل‌های دوره، تناسب مطالب آموزشی با نیازهای شغلی، نو بودن مطالب آموزشی، تسلط آموزشگر به مطالب آموزشی، اهمیت دادن آموزشگر به مشارکت در بحث کلاسی، اجرایی بودن مطالب ارائه شده توسط آموزشگر، رضایت از شیوه‌های آموزشی، توأم بودن ساعت عملی دوره با فعالیت‌های کارگاهی، بازدید علمی و استفاده از آموزش عملی، نمایش فیلم و اسلاید آموزشی و متغیر وابسته تحقیق، اثر بخشی دوره‌های آموزشی ضمن خدمت کارشناسان

از آنجا که نیروی انسانی کارآمد، با ارزشترین منبع هر سازمانی به حساب می‌آید قسمت اعظم سرمایه گذاری‌ها، معطوف به نیروی انسانی گردیده است. مهمترین ابزاری که در این منظور مورد استفاده قرار می‌گیرد «آموزش» است که با هدف ارتقا کیفی سطح مهارت، دانش و نگرش موجب توانمندی افراد در ایفای وظایف خود و کامیابی سازمان، مورد استفاده قرار می‌گیرد (خراسانی و حسن زاده بارانی کرد، ۱۳۸۶). امروزه آموزش و بهسازی منابع انسانی به عنوان یکی از استراتژی‌های اصلی سازمان‌ها برای سازگاری مثبت با شرایط تغییر قلمداد می‌شود. حیات سازمان‌ها تا حدود زیادی به دانش و مهارت‌های مختلف کارکنان بستگی دارد هر چه این زمینه‌ها به موقع و بهتر باشد قابلیت سازگاری سازمان با محیط متغیر نیز بیشتر می‌شود (سام خانیان، ۱۳۸۴). آموزش مبناء و اساس توسعه به خصوص در بعد انسانی به شمار می‌رود، این تحقیق

مرتفع می‌باشد که از طریق شاخص‌های افزایش دانش، بینش و مهارت کارشناسان با استفاده از طیف لیکرت مورد سنجش قرار گرفته است. برای افزایش بینش، نگرش و افزایش مهارت نیروی انسانی در درون یک سازمان و تامین اثر بخشی کارشناسان سازمان توجه به آموزش ضمن خدمت آنان از اهمیت بسزایی برخوردار است ولی بایستی در نیروها ایجاد انگیزش نموده و عوامل موثر آنرا شناسایی کنیم.

با عنایت به مطالب فوق آموزش ضمن خدمت امری مهم و ضروری می باشد و صرف اجرای آن اصل و هدف نمی باشد بلکه آثار و نتایج مورد انتظار از آموزش که تغییر در سطوح دانش، بینش و مهارت کارشناسان را به دنبال دارد مورد نظر بوده که می بایستی در عملکرد و فعالیت‌های سازمان نمایان گردد.

- در مطالعه ای که توسط هدایت نژاد، (۱۳۷۷) تحت عنوان بررسی میزان اثربخشی دوره‌های آموزش فنی و حرفه ای رسمی وزارت جهادسازندگی انجام شد، نتایج حاکی از آن است که رابطه معنی داری بین متغیرهای مستقل جنسیت و رشته تحصیلی فراگیران، مطالب کاربردی توسط آموزشگران و جذابیت مطالب دوره با اثر بخشی دوره‌های آموزشی وجود دارد. همچنین نشان داده است که بین سابقه کار عملی فراگیر، تسلط آموزشگر، ارائه مطالب جدید، قدرت بیان، طرح مطالب کاربردی، تجربه عملی آموزشگر، جذابیت مطالب، انطباق مطالب با نیازهای فراگیران و اثربخشی دوره‌های آموزش رابطه معنی داری وجود دارد.

- در مطالعه ای که توسط اسماعیلی، (۱۳۸۰) تحت عنوان بررسی رابطه اهمیت میان دوره‌های آموزش و کارآیی کارکنان شرکت مخابرات ایران انجام شد، نتایج این تحقیق نشان داد که سطح تحصیلات در دوره‌های آموزشی با عملکرد کارکنان رابطه معنی داری دارد همچنین طول و تعداد مدت دوره‌های آموزش عامل موثر در اثربخشی دوره‌های آموزش می باشد. ضمناً تناسب

نوع دوره با نیاز شغلی رابطه معنی داری با عملکرد کارکنان آموزش دیده دارد.

- در مطالعه ای که توسط مولایی، (۱۳۸۱) تحت عنوان سنجش اثربخشی آموزش‌های ترویجی مرتعداران در حفظ و احیاء مراتع استان زنجان انجام شد. نتایج تحقیق نشان می دهد مکان برگزاری دوره‌های آموزشی، انطباق موضوع با نیازهای آموزشی و بکارگیری روش آموزش عملی تأثیرات مثبتی بر اثربخشی دوره آموزشی داشته اند ولی متغیر سن تأثیر منفی در اثربخشی دوره آموزشی در معادله رگرسیونی چند متغیره داشته است.

- در مطالعه ای که توسط خوشروز، (۱۳۸۳) تحت عنوان تأثیر آموزش‌های کوتاه مدت ضمن خدمت کارکنان شهرداری مرکز استان تهران بر عملکرد آنان انجام شد، نتایج این تحقیق نشان داد که گذراندن دوره‌های آموزش کوتاه مدت ضمن خدمت موجب افزایش مهارت افراد در شغل می شود

- در مطالعه ای که توسط ساعدپناه، (۱۳۸۶) تحت عنوان ارزیابی اثربخشی دوره‌های آموزش ضمن خدمت از دیدگاه کارکنان بانک مسکن شهر تهران انجام شد، نتایج حاصل از پژوهش بیانگر آن است که دوره‌های آموزشی باعث افزایش میزان یادگیری و میزان تغییرات رفتاری در شغل می گردد.

- شارما، (۱۹۹۷) در مطالعه خود در هندوستان راه رسیدن به مدیریت پایدار منابع طبیعی را ارائه آموزش‌های لازم در زمینه حفظ، احیاء و توسعه و بهره برداری و تدارک بازدید از مناطق شاهد ترویجی می داند.

- استرنکهورست و آکر، (۲۰۰۶) در پژوهش خود تحت عنوان «تأثیر آموزش ضمن خدمت بر بهبود تدریس علوم در سوازیلند» نتیجه گرفتند که آموزش ضمن خدمت تأثیر معنی داری بر تغییر فرایندهای کلاس معلمان داشته است.

- گایرولامتو و همکارانش، (۲۰۰۷) در پژوهش خود تحت عنوان «تأثیر آموزش ضمن خدمت بر ارتقاء سواد مقدماتی مراکز

نگهداری کودکان» به این نتیجه رسیدند که در قیاس با گروه کنترل، مربیان گروه تجربی خلاصه اظهارات متعددی را بکار بردند تا احساسات و تجربیات گذشته دانش آموزان را در زمان خواندن کتاب داستان بیرون بکشند، دانش آموزان گروه تجربی نیز در قیاس دانش آموزان گروه کنترل اغلب اوقات پاسخهای مناسبی به خلاصه اظهارات می دادند

اهداف تحقیق

هدف کلی این تحقیق بررسی اثر بخشی دوره‌های آموزشی ضمن خدمت کارشناسان مرتع سازمان بوده و برای رسیدن به اهداف کلی لازم بود تا اهداف اختصاصی ذیل مورد توجه و بررسی قرار گیرد.

۱- بررسی ویژگی‌های فردی (رشته تحصیلی، سن، سابقه کار و ...) کارشناسان مرتع شرکت کننده در دوره‌های آموزشی.

۲- تعیین رابطه بین خصوصیات آموزشی (اهداف آموزشی، محتوای برنامه آموزشی، مدرس، شیوه و روش‌های آموزشی)

۳- تعیین میزان اثر بخشی دوره‌های آموزشی در ارتباط با دانش و مهارت کارشناسان مرتع

نوع و روش تحقیق

تحقیق حاضر از نوع تحقیقات کاربردی و به روش توصیفی، همبستگی و بازپسین (معطوف به گذشته) می باشد. جامعه آماری مورد مطالعه در این تحقیق ۴۹۵ نفر از کارشناسان بخش مرتع سازمان جنگلها و مراتع و آبخیزداری کشور می باشد که در سالهای ۱۳۸۲، ۱۳۸۳ و ۱۳۸۷، ۱۳۸۸ در دوره‌های آموزش ضمن خدمت در مرکز دکتر جوانشیر شرکت نموده اند. که تعداد ۱۶۷ نفر از آنان توسط فرمول کوکران به روش نمونه گیری تصادفی نسبی انتخاب گردیدند. به منظور تعیین روایی پرسشنامه، از نقطه نظرات و پیشنهادهای اساتید گروه مرتعداری، محققان و کارشناسان و همچنین تعدادی از صاحب نظران بخش آموزش سازمان استفاده شد و اصلاحات لازم انجام گردید. برای تعیین اعتبار پرسشنامه مذکور،

جدول شماره ۱: اولویت بندی میزان استفاده از روشهای آموزشی در طول دوره‌ها از دیدگاه کارشناسان

روشهای آموزشی	تعداد	میانگین	انحراف معیار	ضریب تغییرات	اولویت
سخنرانی	۱۶۴	۳/۶۵	۱/۱۷	۳۲/۰۵	۱
بحث گروهی	۱۶۴	۳/۲۰	۱/۱۴	۳۵/۶۲	۲
نمایش فیلم‌های آموزشی	۱۶۳	۲/۴۹	۱/۳۷	۵۵/۰۲	۳
بازدید علمی از مراکز	۱۶۳	۲/۱۷	۱/۲۳	۵۶/۶۸	۴
آموزش عملی در مراکز	۱۶۴	۱/۹۶	۱/۱۷	۵۹/۶۹	۵

از ۳۰ نفر از کارشناسانی که در دوره‌های آموزشی شرکت نموده بودند آزمون مقدماتی یا پیش تست گرفته خواهد شد. این آزمون در منطقه خارج از حوزه مطالعه صورت گرفت و پس از استخراج داده‌ها ضریب آلفای کرونباخ توسط نرم افزار spsswin برای بخش‌های مختلف پرسشنامه بیشتر از ۰/۷۹ بدست آمد. این تحقیق دارای ۱۹ متغیر مستقل شامل: سن، سطح تحصیلات، سابقه کار، دفعات شرکت در دوره‌های آموزشی، میزان انطباق اهداف دوره‌های آموزشی با نیازهای واقعی کارشناسان، میزان مناسب بودن مکان برگزاری دوره‌های آموزشی، میزان بودن زمان برگزاری دوره‌های آموزشی، میزان بودن مطالب آموزشی، میزان رضایت از آموزشگر، تسلط آموزشگر به موضوعات آموزشی، تجربه کاری آموزشگر، میزان استفاده از بحث گروهی، میزان استفاده از بازندهای علمی، میزان استفاده از فیلم‌های آموزشی، میزان استفاده از آموزش عملی، میزان استفاده از وسایل کمک آموزشی، جنسیت، وضعیت تاهل و رشته تحصیلی می باشند و متغیر وابسته تحقیق شامل اثر بخشی دوره‌های آموزشی (افزایش دانش، تغییر نگرش و افزایش مهارت) می باشد. به منظور تعیین رابطه بین متغیرهای مستقل و وابسته از ضریب همبستگی اسپیرمن و برای تعیین اختلاف معنی داری متغیرهای تحقیق از آزمون‌های کروسکال والیس و من وایت نی و برای بررسی تاثیر جمعی متغیرهای مستقل بر

متغیر وابسته تحقیق از رگرسیون چند متغیره استفاده گردیده است.

یافته‌ها

اولویت بندی میزان استفاده از روشهای آموزشی در طول دوره آموزشی

نتایج بیانگر آن است که استفاده از روش سخنرانی با میانگین ۳/۶۵ و ضریب تغییرات ۳۲/۰۵ در اولویت اول قرار دارد. همچنین به ترتیب استفاده از بحث گروهی، نمایش فیلم‌های آموزشی، بازدید علمی از مراکز و آموزش عملی در مراکز در اولویت دوم تا پنجم قرار گرفته اند.

اولویت بندی اثربخشی دوره‌های آموزشی

در خصوص اولویت بندی اثربخشی دوره‌های آموزشی، نتایج بیانگر آن است که توانایی بکارگیری دانش فراگرفته شده در عمل با میانگین ۳/۲۴ و ضریب تغییرات ۲۶/۸۵ در اولویت اول قرار دارد. همچنین به ترتیب؛ افزایش دید جامع تر کارشناس نسبت به وظایف شغلی، اعتماد به نفس برای انجام کار در مرتع، افزایش تسلط بر انجام بهتر امور مراکز، افزایش دانش کارشناسان در زمینه کارهای تخصصی مرتع، قبول پذیرش مسئولیت‌های مهمتر، توانایی انتقال دانش فراگرفته شده به دیگران، افزایش انگیزه کارشناسان نسبت به حفاظت و احیاء مراکز، توانایی استفاده از دانش فراگرفته شده برای حفاظت و احیاء مراکز، کارایی مطالب آموخته شده در دوره آموزشی در سطح مراکز و

کاهش اشتباهات در انجام وظایف سازمانی درخصوص مرتع گرفته اند که تا حدودی مناسب ارزیابی شده اند. ولی امکان استفاده از روش‌های ابتکاری در انجام وظایف شغلی در اولویت‌های آخر قرار دارند.

اولویت بندی رضایت مندی از دوره آموزشی

در خصوص اولویت بندی رضایت مندی از دوره‌های آموزشی، نتایج بیانگر آن است که رضایت از دوره آموزشی در زمینه مهارت‌های جدید با کمترین ضریب تغییرات ۳۱/۶۳ در اولویت اول قرار دارد. همچنین به ترتیب؛ تمایل به شرکت مجدد در دوره‌های آموزشی و تاثیر دوره آموزشی در بهتر شدن موقعیت شغلی در اولویت دوم تا سوم قرار گرفته اند. به طور کلی می توان اظهار داشت که تاثیر دوره‌های آموزشی در بهتر شدن موقعیت شغلی کارکنان در حد قابل قبولی نبوده است.

نتایج ضریب همبستگی

نتایج حاصل از ضریب همبستگی اسپیرمن بین دو متغیر سن کارشناسان و اثربخشی دوره‌های آموزشی، در سطح ۵ درصد خطا معنی دار نشده است و بین دو متغیر سطح تحصیلات کارشناسان و اثربخشی دوره‌های آموزشی در سطح کمتر از ۰/۰۰۴ خطا مثبت شده است و بین دو متغیر سابقه کار کارشناسان و اثربخشی دوره‌های آموزشی در سطح ۱ درصد خطا معکوس و معنی دار شده است و بین متغیرهای دفعات شرکت کارشناسان، میزان انطباق اهداف، نیازهای واقعی کارشناسان، مناسب بودن مکان برگزاری، مناسب بودن زمان برگزاری، میزان نو بودن مطالب آموزشی، میزان رضایت از آموزشگر، تسلط آموزشگر به موضوعات آموزشی، میزان تجربه کاری آموزشگر، استفاده از بحث گروهی در کلاس، میزان استفاده از بازندهای علمی، میزان استفاده از فیلم‌های آموزشی، میزان استفاده از آموزش عملی، میزان استفاده از وسایل کمک آموزشی و اثربخشی دوره‌های آموزشی در سطح ۱ درصد خطا مثبت شده است.

جدول شماره ۲: اولویت بندی میزان اثربخشی دوره‌های آموزشی

اولویت	ضریب تغییرات	انحراف معیار	میانگین	تعداد	اثربخشی دوره‌های آموزشی
۱	۲۶/۸۵	۰/۸۷	۳/۲۴	۱۶۲	توانایی بکارگیری دانش فراگرفته شده در عمل
۲	۲۷/۵۶	۰/۹۷	۳/۵۲	۱۶۳	افزایش دید جامع تر نسبت به وظایف شغلی
۳	۲۸/۰۵	۰/۹۲	۳/۲۸	۱۶۲	اعتماد به نفس برای انجام کار در مرتع
۴	۲۸/۴۰	۰/۹۲	۳/۲۴	۱۶۲	افزایش تسلط بر انجام بهتر امور مراتع
۵	۲۹/۳۳۰۰	۰/۸۷	۳/۰۰	۱۶۳	افزایش دانش کارشناسان در زمینه تخصصی مرتع
۶	۲۹/۲۲	۰/۹۷	۳/۳۲	۱۶۱	قبول پذیرش مسئولیت‌های مهمتر
۷	۲۹/۳۳	۱/۰۰	۳/۴۱	۱۶۲	توانایی انتقال دانش فراگرفته شده به دیگران
۸	۲۹/۳۶	۰/۹۶	۳/۲۷	۱۶۱	افزایش انگیزه کارشناسان نسبت به حفاظت و احیاء مراتع
۹	۲۹/۷۶	۱/۰۰	۳/۳۶	۱۶۴	توانایی استفاده از دانش فراگرفته شده برای حفاظت و احیاء مراتع
۱۰	۳۰/۷۷	۱/۰۰	۳/۲۵	۱۶۳	کارایی مطالب آموخته شده در دوره آموزشی در سطح مراتع
۱۱	۳۲/۶۹	۱/۰۲	۳/۱۲	۱۶۳	کاهش اشتباهات در انجام وظایف سازمانی در خصوص مرتع
۱۲	۳۴/۹۰	۱/۰۴	۲/۹۸	۱۶۳	امکان استفاده از روش‌های ابتکاری در انجام وظایف شغلی

بحث و نتیجه گیری

بین دو متغیر سن و اثربخشی دوره‌های آموزشی رابطه معنی داری وجود ندارد. در همین رابطه، قناعت (۱۳۸۶) در تحقیق خود به این نتیجه رسیده است که بین سن و اثربخشی دوره‌های آموزشی رابطه مثبت وجود دارد.

هر چه سطح تحصیلات کارشناسان بیشتر بوده، اثربخشی دوره‌های آموزشی نیز افزایش یافته است. نتایج این تحقیق را تحقیقات اسماعیلی (۱۳۸۰) حمایت می‌کند.

نتایج ضریب همبستگی بین دو متغیر دفعات شرکت کارشناسان در دوره‌های آموزشی و اثربخشی دوره‌های آموزشی نشان داد که رابطه بین دو متغیر مذکور مثبت شده است. نتایج این تحقیق را تحقیقات ساعدپناه (۱۳۸۶) حمایت می‌کند.

تحلیل ضریب همبستگی بین دو متغیر میزان انطباق اهداف دوره‌های آموزشی با نیازهای کارشناسان و اثربخشی دوره‌های آموزشی نشان داد که بین دو متغیر مذکور رابطه مثبت وجود دارد. نتایج این تحقیق را

رگرسیون چند متغیره است که با مقایسه تمامی متغیرهای مستقل، متغیری که بیشترین تاثیر را می‌گذارد وارد معادله می‌نماید، این روند به ترتیب تکرار می‌گردد تا جایی که هیچ متغیری توانایی ورود به معادله رگرسیون چند متغیره را نداشته باشد. بر اساس یافته‌های موجود متغیرهای X_1 و X_3 و X_9 و X_8 حدود ۷۸ درصد از تغییرات متغیر وابسته میزان اثربخشی دوره‌های آموزشی ضمن خدمت را باعث شده اند. با توجه به ضرایب جدول ذیل، معادله خط رگرسیون در گام پنجم به صورت:

$$Y = 0.25X_1 + 0.18X_3 + 0.28X_9 + 0.17X_8 + 0.13X_4 + 0.11$$

و معادله استاندارد شده آن به صورت

$$Y = 0.25X_1 + 0.24X_3 + 0.27X_9 + 0.18X_8 + 0.15X_4$$

می‌باشد.

$$Y = 0.25X_1 + 0.18X_3 + 0.28X_9 + 0.17X_8 + 0.13X_4 + 0.11$$

$$Y = 0.25X_1 + 0.24X_3 + 0.27X_9 + 0.18X_8 + 0.15X_4$$

نتایج آزمون من وایت نی

در تحقیق حاضر برای سنجش دو فرضیه جنسیت و تاهل از آزمون من وایت نی استفاده گردیده است که نتیجه آن در ذیل آورده شده است.

از مقایسه میانگین رتبه ای میزان اثربخشی دوره‌های آموزشی بر افراد متاهل و مجرد و نیز مقایسه $(Z = -1/267)$ و $(u = 889)$ حاصل از جدول در سطح معنی داری $p = 0/205$ می‌توان عنوان نمود که بین میزان اثر بخشی دوره‌های آموزشی بر روی افراد متاهل و مجرد اختلاف معنی داری وجود ندارد.

نتایج آزمون کروسکال والیس

با مقایسه مقادیر $X^2 = 2/58$ و $p = 0/275$ حاصل از جدول معلوم می‌گردد که مقدار بدست آمده در سطح ۹۵ درصد اطمینان معنی دار نمی‌باشد لذا می‌توان اظهار کرد بین میزان اثربخشی دوره‌های آموزشی بر اساس نوع رشته تحصیلی کارشناسان اختلاف معنی داری وجود ندارد.

نتایج رگرسیون چند متغیره

روش گام به گام یکی از شیوه‌های

جدول شماره ۳: اولویت بندی گویه‌های میزان رضایت مندی از دوره آموزشی

اولویت	ضریب تغییرات	انحراف معیار	میانگین	تعداد	رضایت مندی از دوره آموزشی
۱	۳۱/۶۳	۱/۰۵	۳/۳۲	۱۶۲	رضایت از دوره آموزشی در زمینه مهارت‌های جدید
۲	۳۳/۷۱	۱/۲۰	۳/۵۶	۱۶۴	تمایل به شرکت مجدد در دوره‌های آموزشی
۳	۴۰/۵۸	۱/۱۲	۲/۷۶	۱۶۲	تاثیر دوره آموزشی در بهتر شدن موقعیت شغلی

جدول شماره ۴: خلاصه نتایج حاصل از ضریب همبستگی اسپیرمن

ش.فرضیه	متغیر مستقل	متغیر وابسته	r	P
۱	سن	اثربخشی دوره‌های آموزشی	۰/۱۲۰**	۰/۱۳۴
۲	سطح تحصیلات	اثربخشی دوره‌های آموزشی	۰/۲۲۹**	۰/۰۰۴
۳	سابقه کار	اثربخشی دوره‌های آموزشی	۰/۲۶۱**	۰/۰۰۱
۴	دفعات شرکت در دوره‌های آموزشی	اثربخشی دوره‌های آموزشی	۰/۲۹۴**	۰/۰۰۰
۵	انطباق اهداف دوره با نیازهای کارشناسان	اثربخشی دوره‌های آموزشی	۰/۵۹۹**	۰/۰۰۰
۶	مناسب بودن مکان برگزاری دوره	اثربخشی دوره‌های آموزشی	۰/۵۲۳**	۰/۰۰۰
۷	مناسب بودن زمان برگزاری دوره	اثربخشی دوره‌های آموزشی	۰/۵۰۱**	۰/۰۰۰
۸	نو بودن مطالب آموزشی	اثربخشی دوره‌های آموزشی	۰/۶۲۶**	۰/۰۰۰
۹	رضایت از آموزشگر	اثربخشی دوره‌های آموزشی	۰/۶۴۲**	۰/۰۰۰
۱۰	تسلط آموزشگر به موضوعات آموزشی	اثربخشی دوره‌های آموزشی	۰/۶۳۸**	۰/۰۰۰
۱۱	تجربه کاری آموزشگر	اثربخشی دوره‌های آموزشی	۰/۴۶۸**	۰/۰۰۰
۱۲	استفاده از بحث گروهی	اثربخشی دوره‌های آموزشی	۰/۳۴۸**	۰/۰۰۰
۱۳	استفاده از بازدهی‌های علمی	اثربخشی دوره‌های آموزشی	۰/۴۸۶**	۰/۰۰۰
۱۴	استفاده از فیلم‌های آموزشی	اثربخشی دوره‌های آموزشی	۰/۵۶۸**	۰/۰۰۰
۱۵	استفاده از آموزش عملی	اثربخشی دوره‌های آموزشی	۰/۴۲۱**	۰/۰۰۰
۱۶	استفاده از وسایل کمک آموزشی	اثربخشی دوره‌های آموزشی	۰/۵۲۹**	۰/۰۰۰

P = ۰/۰۵ **

P = ۰/۰۱ **

رابطه بین دو متغیر مثبت شده است. نتایج این تحقیق را تحقیقات گل شیری (۱۳۸۴) حمایت می‌کند.

نتایج ضریب همبستگی بین دو متغیر میزان تجربه کاری آموزشگر و اثربخشی دوره‌های آموزشی نشان داد که بین دو متغیر مذکور رابطه مثبت وجود دارد. نتایج این تحقیق را تحقیقات وارم برد^۱ (۱۹۸۸) حمایت می‌کند. تحلیل ضریب همبستگی بین دو متغیر استفاده از بحث گروهی در کلاس و اثربخشی دوره‌های آموزشی نشان داد که بین دو متغیر مذکور رابطه مثبت وجود دارد. یعنی هر چه میزان استفاده از بحث گروهی در کلاس بیشتر بوده است در نتیجه اثربخشی دوره‌های

میزان نو بودن مطالب آموزشی و اثربخشی دوره‌های آموزشی نشان داد که رابطه بین دو متغیر مذکور مثبت شده است. نتایج این تحقیق را تحقیقات هدایت نژاد (۱۳۷۷) حمایت می‌کند.

محاسبه ضریب همبستگی بین دو متغیر میزان رضایت از آموزشگر و اثربخشی دوره‌های آموزشی نشان داد که بین دو متغیر مذکور رابطه مثبت وجود دارد. نتایج این تحقیق را تحقیقات قناعت (۱۳۸۶) حمایت می‌کند.

بررسی ضریب همبستگی بین دو متغیر میزان تسلط آموزشگر به موضوعات آموزشی و اثربخشی دوره‌های آموزشی نشان داد که

تحقیقات مولایی (۱۳۸۱) حمایت می‌کند. محاسبه ضریب همبستگی بین دو متغیر مناسب بودن مکان برگزاری دوره‌های آموزشی و اثربخشی دوره‌های آموزشی نشان داد که رابطه بین دو متغیر مذکور مثبت شده است. نتایج این تحقیق را تحقیقات مولایی (۱۳۸۱) حمایت می‌کند.

نتایج ضریب همبستگی بین دو متغیر مناسب بودن زمان برگزاری دوره‌های آموزشی و اثربخشی دوره‌های آموزشی نشان داد که بین دو متغیر مذکور رابطه معنی دار وجود دارد. نتایج این تحقیق را تحقیقات قناعت (۱۳۸۶) حمایت می‌کند.

بررسی ضریب همبستگی بین دو متغیر

جدول شماره ۵: نتایج حاصل از آزمون من وایت نی در خصوص اختلاف میانگین اثربخشی دوره‌های آموزشی از نظر جنسیت و تاهل

متغیر وابسته	میانگین دو گروه	sig	Z	U
اثربخشی دوره‌های آموزشی	مرد: ۷۵/۹۶ زن: ۱۰۹/۷۹	۰/۰۰۱	-۳/۴۷	۹۵۳
اثربخشی دوره‌های آموزشی	متاهل: ۷۹/۵۹ مجرد: ۹۴/۷۳	۰/۲۰۵	-۱/۲۶	۸۸۹

که بین میزان اثربخشی دوره‌های آموزشی بر اساس نوع رشته تحصیلی کارشناسان اختلاف معنی داری وجود ندارد. هدایت نژاد (۱۳۷۷) نتیجه گیری کرده است که رشته تحصیلی فراگیران بر اثر بخشی دوره‌های آموزشی تاثیر گذار است که در تحقیق حاضر این مطلب تائید نشده است.

نتایج رگرسیون چند متغیره به روش گام به گام نشان داد که متغیرهای تسلط آموزشگر به موضوعات آموزشی، بازدید علمی از مراعات، انطباق اهداف دوره با نیازهای کارشناسان، رضایت از آموزشگر و نو بودن مطالب آموزشی نقش مثبتی بر اثربخشی دوره‌های آموزشی ضمن خدمت داشته اند. ضمن اینکه متغیرهای مذکور ۷۸ درصد از تغییرات متغیر وابسته اثربخشی دوره‌های آموزشی را تبیین نموده اند.

پیشنهادهای

۱- پیشنهاد می شود که از اساتید دانشگاهی مجرب و صاحب ایده و فکر در مراکز آموزشی بیشتر استفاده گردد. و در انتخاب اساتید دوره‌های آموزشی به سه شاخص اصلی تخصص، توانایی در برقراری ارتباط با فراگیران بزرگسال و آشنایی مناسب با مباحث مرتع توجه کرد.

۲- از بازدیدهای علمی در حین دوره‌های آموزشی از مراعات برای اثربخشی دوره‌های آموزشی بیشتر استفاده گردد. و حداقل ۶۰ درصد زمان دوره‌های آموزشی به کار عملی در مراعات اختصاص یابد.

۳- پیشنهاد می گردد که آموزشگران از نمایش فیلم‌های آموزشی در زمینه مرتع در طول دوره‌های آموزشی ضمن خدمت بیشتر استفاده نمایند. و علاوه بر روش‌های تدریس کاربردی، محتوی کاربردی نیز لازمه آموزش موثر است. که توصیه می شود برنامه ریزی و پیش بینی‌های لازم برای هر چه کاربردی کردن محتوی آموزشی به عمل آورند.

۴- پیشنهاد می شود که اساتید و آموزشگرها ترغیب شوند تا از مطالب نو و جدید و مباحث روز سازمان در کلاس‌های درس

جدول شماره ۶: توزیع فراوانی رشته تحصیلی کارشناسان بر اساس میانگین رتبه ای

رشته تحصیلی	فراوانی	میانگین رتبه ای
کشاورزی	۶۴	۸۲/۵۵
منابع طبیعی	۸۸	۷۶/۸۹
سایر رشته‌ها	۴	۴۹/۱۲
جمع	۱۵۶	-

جدول شماره ۷: نتایج حاصل از آزمون کروسکال والیس در خصوص اختلاف میانگین میزان اثربخشی دوره‌های آموزشی بر اساس رشته تحصیلی کارشناسان

متغیر مستقل	Significance	Chi-square	DF
رشته تحصیلی	۰/۲۷۵	۲/۵۸	۲

حمایت می کند.

نتایج ضریب همبستگی بین دو متغیر میزان استفاده از وسایل کمک آموزشی و اثربخشی دوره‌های آموزشی نشان داد که بین دو متغیر مذکور رابطه مثبت وجود دارد. نتایج این تحقیق را تحقیقات کنشلو (۱۳۸۱) حمایت می کند.

تحلیل آزمون من وایت نی نشان داد که بین میزان اثربخشی دوره‌های آموزشی بر روی کارشناسان زن و مرد اختلاف معنی داری وجود داشته است. نتایج این تحقیق را تحقیقات هدایت نژاد (۱۳۷۷) حمایت می کند.

تحلیل آزمون من وایت نی نشان داد که میزان اثربخشی دوره‌های آموزشی بر روی کارشناسان متاهل و مجرد یکسان بوده است. قناعت (۱۳۸۶) به این نتیجه رسیده است که بین میزان اثر بخشی دوره‌های ترویجی بر اساس وضعیت تاهل اختلاف معنی داری وجود ندارد.

تحلیل آزمون کروسکال والیس نشان داد

آموزشی هم بیشتر بوده است.

محاسبه ضریب همبستگی بین دو متغیر میزان استفاده از بازدیدهای علمی از مراعات و اثربخشی دوره‌های آموزشی نشان داد که رابطه بین دو متغیر مذکور مثبت شده است. نتایج این تحقیق را تحقیقات شارما^۲ (۱۹۹۷) و خادمی، (۱۳۸۱) حمایت می کند.

تحلیل ضریب همبستگی بین دو متغیر میزان استفاده از فیلم‌های آموزشی در زمینه مراعات و اثربخشی دوره‌های آموزشی نشان داد که بین دو متغیر مذکور رابطه معنی داری وجود دارد. نتایج این تحقیق را تحقیقات صورت گرفته در مدیریت ترویج جهاد سازندگی خراسان (۱۳۷۴) حمایت می کند.

بررسی ضریب همبستگی بین دو متغیر میزان استفاده از آموزش عملی در مراعات و اثربخشی دوره‌های آموزشی نشان داد که رابطه بین دو متغیر مذکور مثبت شده است. نتایج این تحقیق را تحقیقات مولایی (۱۳۸۱)

جدول شماره ۸: خلاصه مراحل مختلف ورود متغیرهای مستقل بر میزان اثربخشی دوره‌های آموزشی

مراحل	متغیرها	R	R square	Adj R square	F	Sig
۱	تسلط آموزشگر به موضوعات آموزشی	۰/۷۵۸	۰/۵۷۴	۰/۵۷۰	۱۵۱/۰۰	۰/۰۰۰
۲	بازدید علمی از مراکز	۰/۸۳۰	۰/۶۸۸	۰/۶۸۳	۱۲۲/۵۷	۰/۰۰۰
۳	انطباق اهداف دوره با نیازهای کارشناسان	۰/۸۷۰	۰/۷۵۶	۰/۷۴۹	۱۱۳/۶۷	۰/۰۰۰
۴	رضایت از آموزشگر	۰/۸۸۲	۰/۷۷۸	۰/۷۶۹	۹۵/۲۹	۰/۰۰۰
۵	نو بودن مطالب آموزشی	۰/۸۸۹	۰/۷۹۰	۰/۷۸۰	۸۱/۳۲	۰/۰۰۰

* = سطح ۱٪ خطا

نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

۱۲- اسماعیلی، م. (۱۳۸۰). تحت عنوان بررسی رابطه اهمیت میان دوره‌های آموزش و کارآیی کارکنان شرکت مخابرات ایران، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

13- Stronkhorst, R van den Akke, Ja.(2006) Effects of In-Service ucation Lmproviny Science Teaching in Swwaziland Ln Ternaional Journal of Science Education, V28n15 17 71-1794Dec2006,(EJ753843)

14 -Le Roux ,Cheryl ,Ferreira, Johanna G (2005).EnhancinY Environmental Education Teaching Skills Threuyh In – Service Education and Traininy, Journal OF Education for Teaching, V31n1P3-14Feb(2005), (EJ680929)

15- Sharma,B,C .(1997).Total forest Management) t.fm :(An innovative approach for conservation of natural forest with human face. Indian forestry .Vol ,123.No

16-Warmbrod, R .(1988). Factors influencing the occurrence of Adult Agricultural Education programms . 11p, conference paper.

وزارت جهادسازندگی، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

۶- قناعت، ن. (۱۳۸۶). اثربخشی ترویج چند منظوره در حفظ واحیاء مراکز شهرستان گرمسار، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

۷- مولایی، ر. (۱۳۸۱). سنجش اثربخشی آموزشهای ترویجی مرتعداران در حفظ واحیاء مراکز استان زنجان، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

۸- خادمی، خ. (۱۳۸۱). بررسی اثربخشی آموزشها ترویجی انارکاران شهرستان گرمسار درافزایش تولید محصول انار طی سالهای ۱۳۷۹-۱۳۷۸، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

۹- کنشلو، ع. (۱۳۸۱). بررسی اثربخشی آموزشهای ترویجی گندمکاران شهرستان گرمساردرافزایش تولید محصول گندم طی سالهای ۱۳۸۰-۱۳۷۹، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

۱۰- گل شیر، ح. (۱۳۸۴). تحت عنوان بررسی اثربخشی دوره‌های آموزشی ترویجی انار در استان یزد، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

۱۱- خوشروز، ع. (۱۳۸۳). تحت عنوان تاثیر آموزشهای کوتاه مدت ضمن خدمت کارکنان شهرداری مرکز استان تهران بر عملکرد آنان، پایان

جهت اثربخشی بیشتر دوره‌های آموزشی استفاده بیشتری نمایند و از مطالب کهنه و قدیمی تا حد امکان کمتر استفاده نمایند.

۵- پیشنهاد می گردد آموزشگران از روشهای آموزشی مختلف و نیز از وسایل آموزشی و کمک آموزشی(اینترنت و سایت کامپیوتر) در طول دوره بیشتر بهره گیرند و مراکز نیز این وسایل را تهیه و در اختیار اساتید قرار دهند.

پاورقی

1- Wormbrod sharma

منابع

۱- سام خانیان، م. (۱۳۸۴). برنامه ریزی آموزش منابع انسانی(مبانی و فرآیندها). تهران: مربرنا.

۲- طبرسا، غ. و احدیان، م. (۱۳۸۶). مدیریت منابع انسانی؛ قدرتمندی شرکتهای کوچک. تدبیر، ۱۸۹

۳- خراسانی، ا. و حسن زاده بارانی کرد، س. (۱۳۸۶). راهبردها و استراتژیهای نیازسنجی موزشی. تهران: مرکز آموزش و تحقیقات صنعتی ایران

۴- ساعدپنا، م. (۱۳۸۶). ارزیابی اثر بخشی دوره‌های آموزش ضمن خدمت کارکنان بانک مسکن شهر تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی، دانشگاه شهید بهشتی.

۵- هدایت نژاد، ع. (۱۳۷۷). بررسی میزان اثربخشی دوره‌های آموزش فنی و حرفه ای رسمی

تأثیر سطوح مختلف شوری بر خصوصیات جوانه زنی

Agropyron elongatum (Host) P. Beauv

● کلثوم علی شائی، دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مرتع داری دانشگاه تربیت مدرس

● قاسمعلی دیانتي تیلکی، استاد یار گروه مرتع داری دانشگاه تربیت مدرس

چکیده

Agropyron elongatum (Host) P. Beauv یکی از مهمترین گیاهان مرتعی بوده که منبع تولید علوفه برای دام ها در مراتع محسوب می شود. جهت انجام این تحقیق بذر این گیاه پس از ضد عفونی و شستشو به صورت تصادفی در ۴ تیمار شوری ۰، ۲، ۴ و ۱۰ g/l (۱۰ نمک) (NaCl) در ۴ تکرار مورد بررسی قرار گرفت. در هر پتری دیش ۵۰ عدد بذر قرار داده که در طول دوره آزمایش در اتاقک رشد با دمای ۲۵-۲۰ درجه سانتیگراد، فتوپریود ۸ ساعت روشنایی و ۱۶ ساعت تاریکی در رطوبت ۷۰٪ نگهداری شدند. به هر ظرف پتری دیش به اندازه ای از محلول شوری مورد نظر اضافه شد که بذور قادر به رشد در آن باشند. شمارش بذور جوانه زده، اندازه گیری طول ریشه چه و ساقچه هر روز صورت می گرفت و در روز نهم به علت اینکه جوانه زنی در ۳ روز آخر انجام نشده بود، شمارش متوقف شد و درصد جوانه زنی محاسبه گردید. آنالیز آماری داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS ۱۷،۰ و Excel صورت گرفت و از آنالیز واریانس داده ها و آزمون مقایسه میانگین دانکن جهت تجزیه و تحلیل استفاده گردید. نتایج نشان داد که درصد جوانه زنی در سطوح مختلف شوری با یکدیگر اختلاف معنی داری داشته و حداکثر جوانه زنی در تیمار شاهد و برابر با ۷۷٪ می باشد، تیمار ۱۰ g/l نیز هیچ گونه جوانه زنی صورت نگرفت.

واژه های کلیدی: *Agropyron elongatum*، شوری، بذر، شاخص بنيه

مقدمه

دو فاکتور محیطی مهم که در حال حاضر عملکرد گیاه را کاهش می دهند، خشکسالی و شوری می باشد. شوری یکی از موانع بزرگ افزایش تولید در مناطق کشت محصول در سراسر جهان می باشد. شوری در آب یا خاک یکی از تنش های عمده بوده، بخصوص در مناطق خشک و نیمه خشک می تواند تولید محصول را به شدت کاهش دهد. شوری جوانه زنی بذر را مختل نموده، تشکیل گره ها را کاهش، توسعه گیاه را کند و تولید محصول را کاهش می دهد. گیاهانی که در خاک های شور رشد می کنند، ترکیب یونی گوناگون و در محدوده غلظت نمک های حل شده دارند. استقرار موفقیت آمیز نهال به تکرار و میزان بارندگی، همچنین توانایی بذور گونه ها در جوانه زنی و رشد هنگامیکه خاک مرطوب و پتانسیل اسمزی آن پایین است، بستگی دارد. نمک ها در جوانه زنی بذر و استقرار محصول دخالت می کنند. خصوصیات جوانه زنی و نهال دهی

بلند به عنوان علوفه در خاک های شور و قلیایی جایی که تعداد گونه کمی زنده می ماند، کاشته می شود. این گونه یکی از گراس های مقاوم به شوری متداول قابل استفاده می باشد (Ogle و همکاران، ۲۰۰۸).

حسینی و جعفری (۲۰۰۲) با بررسی اثر تنش شوری روی سه گونه مقاوم گراس های گندمی بلند بومی ایران نشان دادند که سرعت و درصد جوانه زنی و طول ساقچه و ریشه چه با افزایش غلظت شوری کاهش می یابد که اساساً با تعادل اسمزی حاصل از دیگر یون ها، تحمل به شوری در این گونه از گراس ها بوجود می آید.

امروزه به منظور اصلاح و احیای خاک های مراتع نتایج حاصل از تحقیق مسعودی و همکارانش نشان داد که پاسخ گونه *Agropyron elongatum* به پیش تیمار بذر مثبت بوده، بطوریکه می توان باتکنیک پیش تیمار بذر با استفاده از محلول اسمتیک (CaCl_۲) مناسب قبل از کاشت اثرات سوء تنش شوری را در مرحله جوانه زنی و

معیار های زنده مانی هستند که برای انتخاب گیاهان مقاوم به شوری مورد استفاده قرار می گیرند. تنش شوری می تواند جوانه زنی بذر را از طریق اثرات اسمزی تحت تاثیر قرار دهد. کلم به شوری خاک نسبتاً حساس است اما چغندر قند یکی از محصولات زراعی مقاوم به شوری می باشد (Jamil و همکاران، ۲۰۰۶).

آگروپیرون یکی از مهمترین گیاهان مرتعی می باشد که گونه های مختلف آن در اغلب مراتع کشور می رویند. آگروپیرون گیاهی چند ساله بوده و حدود ۱۹ گونه از آن در مناطق مختلف ایران گزارش شده است. این گیاه سازگاری وسیعی داشته و در آب و هوای متفاوت رشد می کند. لذا حفظ ژنتیکی و کاربرد علمی و صحیح از این منبع ژنتیکی باعث احیا مراتع و افزایش تولید علوفه کشور می گردد (رافضی و همکاران، ۱۳۸۷). علف گندمی بلند اغلب برای کنترل فرسایش در کنار جاده و دیگر مناطق بحرانی مورد استفاده قرار می گیرد. علف گندمی

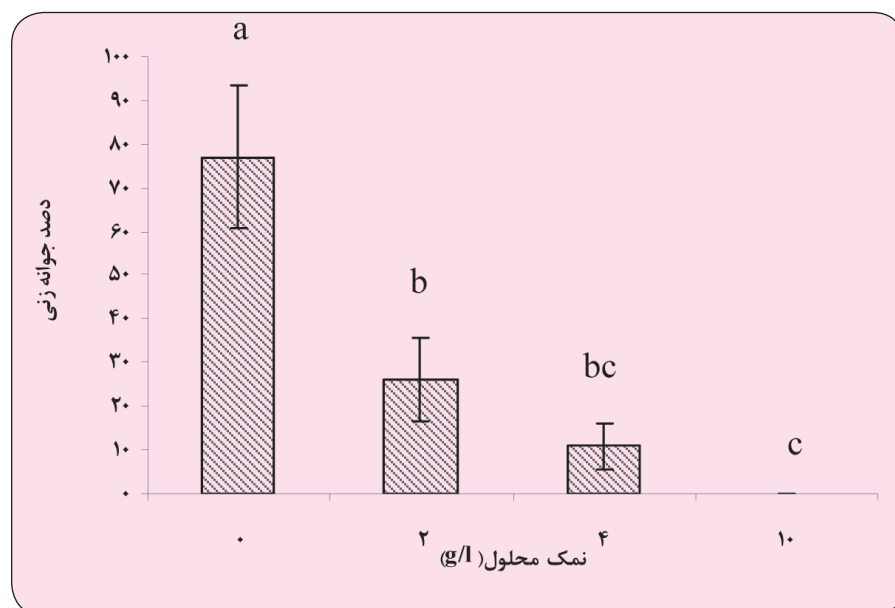
نتایج نشان داد که با افزایش زمان تنش درصد پژمردگی افزایش می‌یابد و مشخص شد که گونه *Puccineilia distance* دارای مقاومت خشکی و شوری بیشتری نسبت به گونه *Aeluropus littoralis* می‌باشد.

مواد و روش‌ها

Agropyron elongatum (Host) P. Beauv از خانواده Poaceae و از قبیله Triticaceae می‌باشد یک گیاه خوشه‌ای سرد سیری چندساله با ساقه‌های سفت و ایستاده که ارتفاع آن ۷۵-۱۸۰ cm است، سیستم ریشه‌ای آن افشان بوده و گیاه توانایی بقا در شرایط دیم را دارد (عیسوند و همکاران، ۱۳۸۷). گونه‌ای است بلند، دیر رس با فرم بیولوژیک دسته‌ای. بومی چمنزارهای شور و سواحل دریاهاست. قذبت این گونه برای استقرار در خاک‌های قلیایی مرطوب موجب افزایش استفاده از آن گردیده است. علوفه خوبی تولید می‌کند و برای سیلو کردن مناسب است (سندگل، ۱۳۶۸).

گونه مورد بررسی *Agropyron elongatum* (Host) P. Beauv می‌باشد که بذر این گونه از شرکت پاکان بذر اصفهان

بررسی قرار دادند. با توجه به نتایج حاصله از این تحقیق مشخص شد که *Agropyron elongatum* در مقاومت به تنش شوری از نظر درصد جوانه‌زنی و طول کلئوپتیل در رتبه اول و از نظر طول ریشه چه با اندک اختلافی در رتبه دوم قرار دارد. در نتیجه با توجه به نتایج کلی حاصله از این تحقیق می‌توان گفت که گونه *Agropyron elongatum* گونه مقاومتری نسبت به *Agropyron afghanicum* می‌باشد. جعفری (۱۳۷۳) در مطالعه‌ای تحت عنوان بررسی مقاومت به شوری در تعدادی از گراس‌های مرتعی ایران نشان داد که گونه‌های *Agropyron elongatum*، *Agropyron junceus* و *cinerens Elymus* از مقاوم‌ترین گونه‌ها بوده که در ۲۰۰ میلی مولار NaCl نیز تولید ریشه چه نموده و افزایش نمک باعث کاهش تولید ریشه چه و ساقچه در آن‌ها شده است. قاسمی (۱۳۷۸) نیز اثرات تنش خشکی و شوری در دو گونه *Puccineilia* و *Aeluropus littoralis* distance با تیمارهای شوری ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ میلی مولار NaCl و تیمارهای ۷ و ۱۴ روزه آبیاری مورد بررسی قرار گرفت.

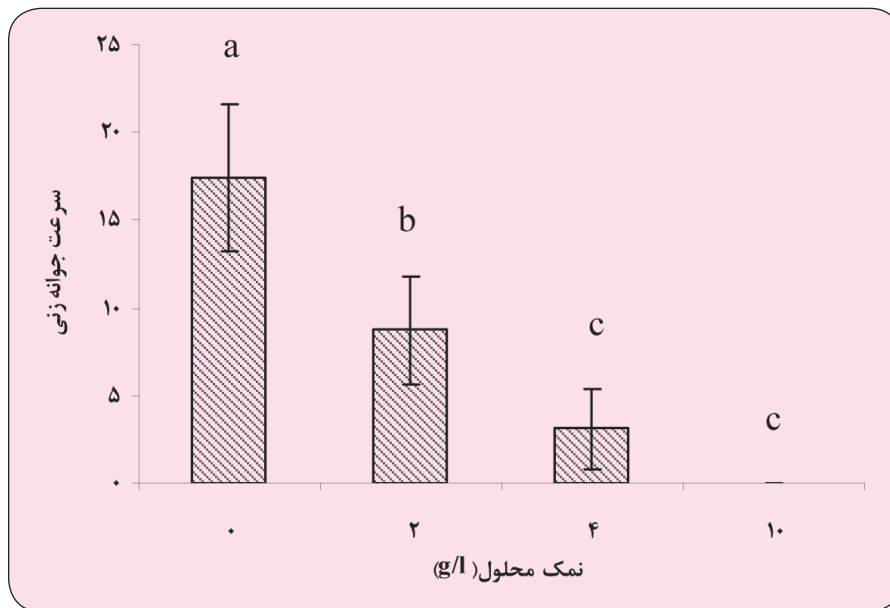


نمودار شماره ۱. تأثیر سطوح مختلف شوری بر درصد جوانه‌زنی بذر *Agropyron elongatum* (Host) P. Beauv

استقرار گراس‌ها را از طریق افزایش سرعت جوانه‌زنی و رشد گیاهچه بطور معنی‌داری کاهش داد (مسعودی و همکاران، ۱۳۸۷). مناطق خشک و نیمه خشک و نیز افزایش پوشش گیاهی در آن‌ها که حاوی درجات مختلف شوری می‌باشند، از روش‌های بیولوژیکی بدلیل سهولت انجام کار و هزینه کمتری که دارد؛ استفاده می‌گردد (زهتابیان و همکاران، ۱۳۸۴).

دیانتی و همکاران (۱۳۸۴) اثرات تنش شوری را بر دو گونه *Aeluropus lagopoides* و *Aeluropus littoralis* را مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که افزایش میزان شوری باعث کاهش درصد و سرعت جوانه‌زنی در دو گونه مورد بررسی می‌شود. بهتری و همکاران (۱۳۸۹) تأثیر تیمارهای بذر بر جوانه‌زنی گونه *Agropyron cristatum* (L.) Gaertn در تنش شوری و خشکی را مورد بررسی قرار داده و به این نتیجه رسیدند که در مجموع تیمارهای بذر روش مفیدی در افزایش جوانه‌زنی و رشد در گونه *Agropyron cristatum* تحت تنش شوری و خشکی نبود. ضمن اینکه افزایش سطح تنش به طور معنی‌داری سبب کاهش عملکرد این گونه گیاهی می‌شود. شهریاری اثرات تنش شوری در دو گونه *Atriplex* و *Atriplex lentiformis* و *verruciferum* را در مرحله جوانه‌زنی و استقرار مورد بررسی قرار داد و بیان نمود که با افزایش غلظت نمک، مقدار جوانه‌زنی کاهش می‌یابد. نتایج حاصل از تحقیق وی نشان داد که گونه *Atriplex verruciferum* گونه‌ای مقاومتر به شوری نسبت به دیگر گونه‌های مورد آزمون در این تحقیق می‌باشد (شهریاری و همکاران، ۱۳۸۱).

زهتابیان و همکاران (۱۳۸۴) اثر غلظت‌های مختلف محلول شوری (۰، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰، ۲۰۰، ۲۵۰، ۳۰۰ میلی مولار) بر جوانه‌زنی دو گونه *Agropyron elongatum* و *Agropyron afghanicum* که محل جمع‌آوری بذر از کرج بوده است، مورد



نمودار شماره ۲. تأثیر سطوح مختلف شوری بر سرعت جوانه زنی گونه *Agropyron elongatum* (Host) P. Beauv

یا همان پارامتر MGT است (Bewley و Black, ۱۹۹۴).

شاخص بنیه بذر با استفاده از رابطه Abdul-baki و Anderson محاسبه گردید:

$$(5) \text{ شاخص بنیه بذر} = \frac{\text{میانگین طول گیاهچه ها (ریشه + ساقه)}}{\text{درصد جوانه زنی}} \times 100$$

نتایج

آنالیز واریانس داده‌ها نشان داد که بین درصد جوانه زنی بذر گونه *Agropyron elongatum* در سطوح مختلف شوری تفاوت معنی داری وجود داشته است (۰/۰۱ < p). با توجه به نمودار شماره ۱، مقایسه میانگین نشان داد که درصد جوانه زنی در تیمار صفر گرم بر لیتر با سه تیمار دیگر اختلاف معنی داری داشته و در سطح شوری ۱۰ g/l، جوانه زنی صورت نگرفت.

آنالیز واریانس داده‌ها نشان داد که بین سرعت جوانه زنی گونه *Agropyron elongatum* در سطوح مختلف شوری تفاوت معنی داری وجود داشته است (۰/۰۱ < p). با توجه به نمودار شماره ۲، مقایسه

$$(2) GR = \sum_{i=1}^n \left[\frac{n_i}{t} \right]$$

که n تعداد بذر جوانه زده در زمان t و t تعداد روزها از شروع آزمایش می باشد (Panwer و Bhardwaj, ۲۰۰۵).

میانگین زمان جوانه زنی^۲ از رابطه (۳) بدست می آید:

$$(3) MGT = \frac{A_1 D_1 + A_2 D_2 + \dots + A_n D_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n}$$

که A تعداد بذر جوانه زده در زمان D و n کل تعداد روزها تا آخرین روز شمارش می باشد (Cantliffe, ۱۹۹۱).

ضریب یکنواختی جوانه زنی^۳ برای جوانه زنی و سبز شدگی بوسیله رابطه (۴) مورد محاسبه قرار گرفت:

$$(4) CUG = \frac{\sum_{i=1}^k n_i}{\sum_{i=1}^k (\bar{D} - D_i)^2 n_i}$$

که در آن $\bar{D} = \frac{100}{CRG}$ و ۱۰۰ می باشد و $CRG = \left(\frac{\sum_{i=1}^k n_i}{\sum_{i=1}^k D_i n_i} \right)$ بذرهای جوانه زده در i امین روز و Di تعداد کل روزهای شمارش شده از کاشت تا پایان دوره آزمایش و $\bar{D}$ میانگین زمان جوانه زنی

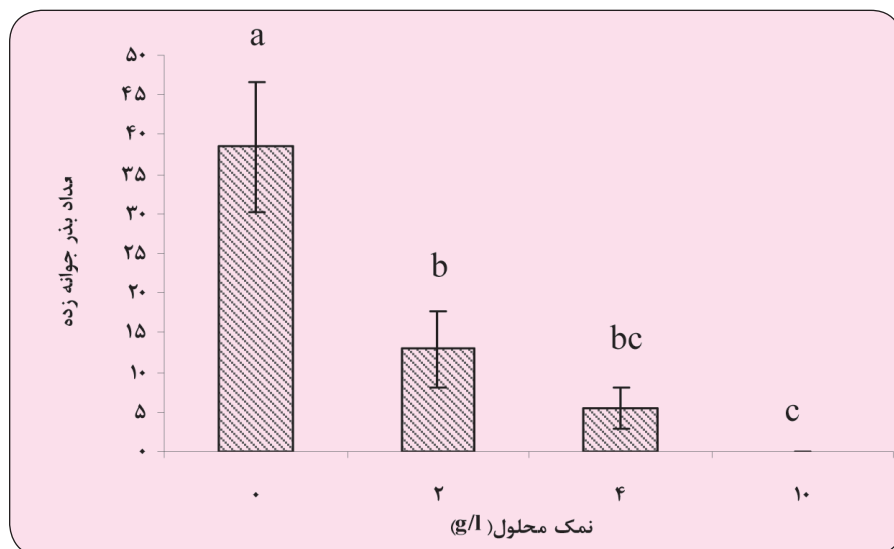
از مبداء اصفهان تهیه گردید. جهت تعیین محدوده مقاومت گونه *Agropyron elongatum* به شوری پیش تست مقاومت به شوری انجام گرفت. نتایج حاصل از پیش تست نشان داد که گونه مورد مطالعه در مقادیر بالاتر از ۱۰ g/l جوانه نزده بنابراین برای انجام آزمایش از مقادیر شوری پایین تر از ۱۰ g/l استفاده شد. آزمایش به صورت تصادفی شامل ۴ تیمار شوری ۰، ۲، ۴ و ۱۰ g/l نمک (NaCl) در ۴ تکرار انجام شد. ابتدا بذور با محلول هیپوکلریت سدیم ۱۰٪ به مدت ۱۵ دقیقه به طور سطحی ضد عفونی شده و بعد با آب مقطر سه بار شستشو گردیدند. بقیه وسایل اعم از پتری دیش و پنس به مدت ۱۲ ساعت با محلول هیپوکلریت سدیم ۱۰٪ ضد عفونی شدند. در هر پتری دیش ۵۰ عدد بذر قرار داده شد. پتری دیش ها در طول دوره آزمایش در اتاقک رشد با دمای ۲۵-۲۰ درجه سانتیگراد، فتوپرود ۸ ساعت روشنایی و ۱۶ ساعت تاریکی در رطوبت ۷۰٪ نگهداری شدند (ISTA, ۲۰۰۳). به هر ظرف پتری دیش به اندازه ای از محلول شوری مورد نظر اضافه شد که بذور قادر به رشد در آن ها بوده و در آن غوطه ور نباشند.

شمارش بذر جوانه زده، اندازه گیری طول ریشه چه و ساقچه هر روز صورت می گرفت و در روز نهم به علت اینکه جوانه زنی در ۳ روز آخر انجام نشده بود، شمارش متوقف شد و درصد جوانه زنی محاسبه گردید. آنالیز آماری داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS ۱۷,۰ Statistics و Excel صورت گرفت و از آنالیز واریانس داده ها و آزمون مقایسه میانگین دانکن جهت تجزیه و تحلیل استفاده گردید.

با توجه به آخرین روز شمارش درصد جوانه زنی از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$(1) \text{درصد جوانه زنی} = \frac{\text{تعداد بذر جوانه زده}}{\text{تعداد کل بذر}} \times 100$$

سرعت جوانه زنی^۱ با استفاده از رابطه (۲) محاسبه گردید:



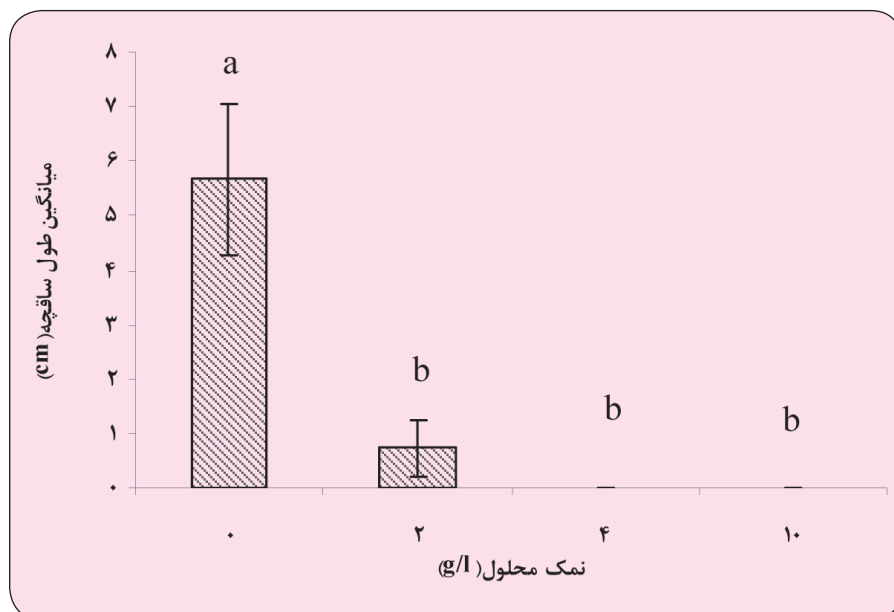
نمودار شماره ۳. تأثیر سطوح مختلف شوری بر تعداد بذر جوانه زده در هر روز در *Agropyron elongatum* (Host) P. Beauv

($p >$). با توجه به نمودار شماره ۷، مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که میانگین زمان جوانه زنی در تیمار صفر گرم بر لیتر با تیمار ۲ g/l اختلافی نداشته ولی با دو تیمار دیگر دارای اختلاف معنی داری می‌باشد.

بحث

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد، که حداکثر جوانه زنی در تیمار شاهد (تیمار صفر

میانگین داده‌ها نشان داد که شاخص بنیه بذر در تیمار صفر گرم بر لیتر با سه تیمار دیگر دارای اختلاف معنی داری بوده، بطوریکه شاخص بنیه بذر در سه تیمار ۲ g/l، ۴ و ۱۰ اختلاف معنی داری با یکدیگر ندارند. آنالیز واریانس داده‌ها نشان داد که بین میانگین زمان جوانه زنی گونه *Agropyron elongatum* در سطوح مختلف شوری تفاوت معنی داری وجود داشته است (۰/۰۱).



نمودار شماره ۴. تأثیر سطوح مختلف شوری بر طول رشد ساقچه *Agropyron elongatum* (Host) P. Beauv

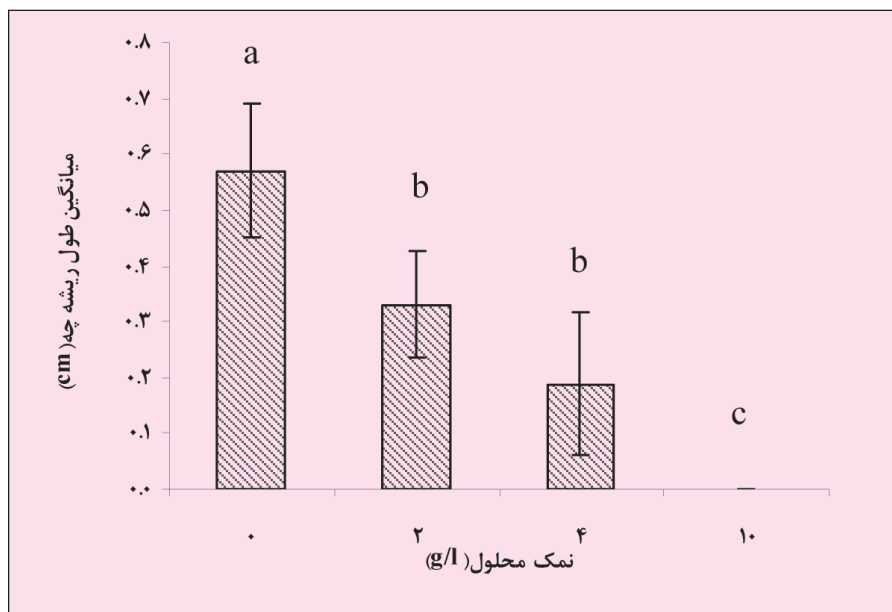
میانگین داده‌ها نشان داد که سرعت جوانه زنی در تیمار صفر گرم بر لیتر با سه تیمار دیگر دارای اختلاف معنی بوده بطوریکه حداقل سرعت جوانه زنی مربوط به تیمار ۴ و ۱۰ صورت گرفت.

آنالیز واریانس داده‌ها نشان داد که بین تعداد بذر جوانه زده گونه *Agropyron elongatum* در سطوح مختلف شوری تفاوت معنی داری وجود داشته است (۰/۰۱). با توجه به نمودار شماره ۳، مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که تعداد بذر جوانه زده در تیمار صفر گرم بر لیتر با سه تیمار دیگر دارای اختلاف معنی داری بوده بطوریکه در تیمار ۱۰ g/l جوانه زنی در بذور مشاهده نشد.

آنالیز واریانس داده‌ها نشان داد که بین طول رشد ساقچه گونه *Agropyron elongatum* در سطوح مختلف شوری تفاوت معنی داری وجود داشته است (۰/۰۱). با توجه به نمودار شماره ۴، مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که طول رشد ساقچه در تیمار صفر گرم بر لیتر با سه تیمار دیگر دارای اختلاف معنی داری بوده بطوریکه ساقچه‌ای در تیمارهای ۴ و ۱۰ g/l مشاهده نشد.

آنالیز واریانس داده‌ها نشان داد که بین طول رشد ریشه چه گونه *Agropyron elongatum* در سطوح مختلف شوری تفاوت معنی داری وجود داشته است (۰/۰۱). با توجه به نمودار شماره ۵، مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که طول رشد ریشه چه در تیمار صفر گرم بر لیتر با سه تیمار دیگر دارای اختلاف معنی داری بوده، بطوریکه تیمارهای ۲ و ۴ g/l اختلاف معنی داری با هم نداشته و در تیمار ۱۰ g/l ریشه چه‌ای مشاهده نشد.

آنالیز واریانس داده‌ها نشان داد که بین شاخص بنیه بذر گونه *Agropyron elongatum* در سطوح مختلف شوری تفاوت معنی داری وجود داشته است (۰/۰۱). با توجه به نمودار شماره ۶، مقایسه



نمودار شماره ۵. تأثیر سطوح مختلف شوری بر طول رشد ریشه چه *Agropyron elongatum* (Host) P. Beauv

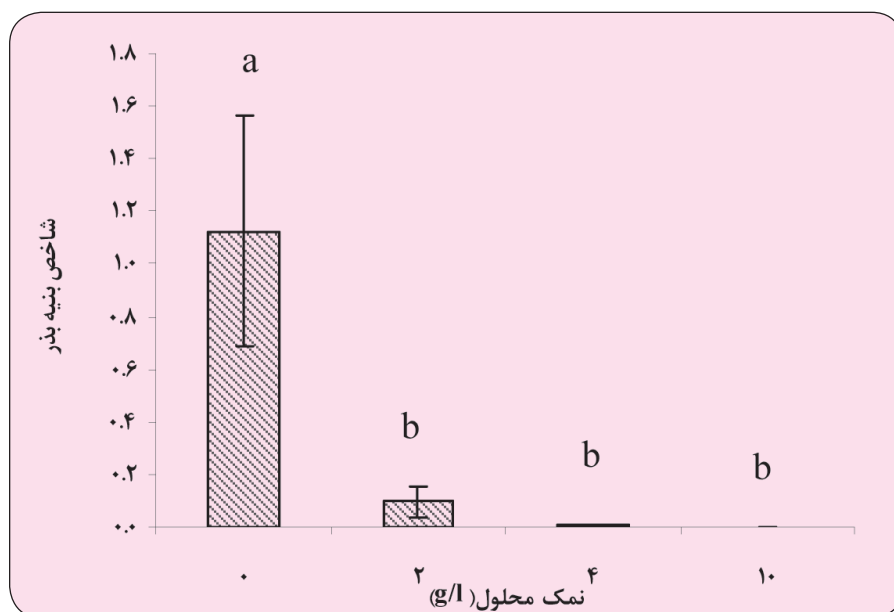
و تیمار شاهد دارای بیشترین سرعت جوانه زنی نسبت به سه تیمار دیگر بود. دیانتی و همکاران (۱۳۸۴) نیز به این نتیجه رسیدند که افزایش میزان شوری باعث کاهش درصد و سرعت جوانه زنی در دو گونه *Aeluropus lagopoides* و *Aeluropus littoralis* می‌شود. با افزایش میزان املاح، سرعت رشد گیاه کاهش می‌یابد. تنش شوری موجب تغییراتی در مقدار و نوع مواد متابولیکی تنظیم کننده رشد گیاه شده و از این طریق سرعت رشد گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد. (عباسی، ۱۳۸۶). این احتمال وجود دارد که کاهش جوانه زنی در ارتباط با تأثیر شوری بر پروسه های متابولیکی باشد که منجر به اختلال در افزایش ترکیبات فنولی شده و سرعت جوانه زنی و جوانه زنی نهایی با کاهش حرکت آب در طول جذب آب توسط بذر، کاهش می‌یابد (Jamil و همکارانش، ۲۰۰۶). نتایج حاصل از تحقیق مسعودی و همکارانش (۱۳۸۷) نیز نشان داد که افزایش تنش شوری (CaCl_2) درصد و سرعت جوانه زنی و اجزاء مختلف گیاهچه را در بذور پرایم و غیر پرایم شده *Agropyron elongatum* و دو گونه

شوری از طول ریشه چه و ساقچه کاسته شده، بطوریکه در تیمار 4 g/l هیچ ساقچه ای مشاهده نشد. زهتابیان و همکارانش نیز به این نتیجه رسیدند که حداکثر طول ریشه چه و کلئوپتیل در *Agropyron elongatum* در تیمار شاهد و در مورد گونه *Agropyron afghanicum* حداکثر میانگین طول ریشه چه در تیمار شاهد و حداکثر طول ساقچه در تیمار 50 میلی مولار بوده است و با افزایش میزان نمک طول ریشه چه و ساقچه کاهش یافته، بطوریکه حداقل این مقدار در تیمار 300 میلی مولار بدست آمد. احتمال دارد کاهش در طول ریشه چه و ساقچه به دلیل تأثیر سطوح بالای شوری بر هورمون های تحریک کننده رشد گیاه باشد که ابتدا سطح شوری 2 g/l بر هورمون تحریک کننده رشد ساقچه تأثیر گذاشته و باعث کاهش رشد ساقچه شده که در شوری 4 و 10 g/l رشد ساقچه متوقف می‌شود. به همین صورت رشد ریشه چه ابتدا در سطوح شوری پایین، کمتر شده و در شوری 10 g/l رشد ریشه چه متوقف می‌شود.

سرعت جوانه زنی نیز با افزایش میزان شوری به میزان قابل ملاحظه ای کاهش یافت

گرم بر لیتر) و برابر با 77% می‌باشد، با افزایش میزان شوری درصد جوانه زنی کاهش یافته بطوریکه در تیمار 10 g/l هیچ گونه جوانه زنی صورت نگرفت. نتایج حاصل از این تحقیق تقریباً مغایر با نتایج حاصل از تحقیق زهتابیان و همکارانش (۱۳۸۴) بود، آن‌ها به این نتیجه رسیدند که حداکثر جوانه زنی در هر دو گونه آگروپیرون مورد بررسی، برابر با 80% و در تیمار شاهد بود. همچنین با افزایش شوری درصد جوانه زنی کاهش یافته ولی حداقل مقادیر جوانه زنی در هر دو گونه در تیمار شوری 300 میلی مولار بدست آمد. آذرینوند و همکاران (۱۳۸۲) اثرات شوری بر جوانه زنی دو گونه از آگروپیرون (*Agropyron desertorum* و *Agropyron cristatum*) را مورد بررسی قرار دادند و بیان نمودند که با افزایش غلظت نمک درصد جوانه زنی، طول ریشه چه و کلئوپتیل کاهش می‌یابد. Grieve و همکاران (۱۹۹۲) نیز اظهار داشتند که سطح زیاد شوری بطور قابل توجهی مانع جوانه زنی و رشد بذر شده که این امر از افزایش پتانسیل اسمزی و سمیت یون‌ها ناشی می‌گردد. این امر به این خاطر است که علاوه بر اثرات سمی یون‌های خاص، غلظت بالای نمک؛ پتانسیل آب را از حالت متوسط، کاهش داده که این امر مانع جذب آب توسط بذور شده و بنابراین جوانه زنی کاهش می‌یابد (Jamil و همکارانش، ۲۰۰۶). بالاترین غلظت کلرید سدیم جوانه زنی در آن صورت نگرفت؛ زیرا با افزایش شوری، جذب آب توسط بذر کاهش یافته که نشان دهنده اثر بازدارنده شوری بر جوانه زنی بذور است (تیموری و همکاران، ۱۳۸۴). شاید دلیل اختلاف در نتایج بدست آمده از این تحقیق با نتایج زهتابیان و همکاران مبداء بذر گونه مورد بررسی باشد که شرایط اکولوژیکی بر خصوصیات مختلف جوانه زنی گیاه تأثیر گذاشته و باعث شده گیاه مقاومت بالایی نسبت به شوری نداشته باشد.

از نظر طول ریشه چه و ساقچه، حداکثر آن در تیمار شاهد اتفاق افتاد و با افزایش میزان

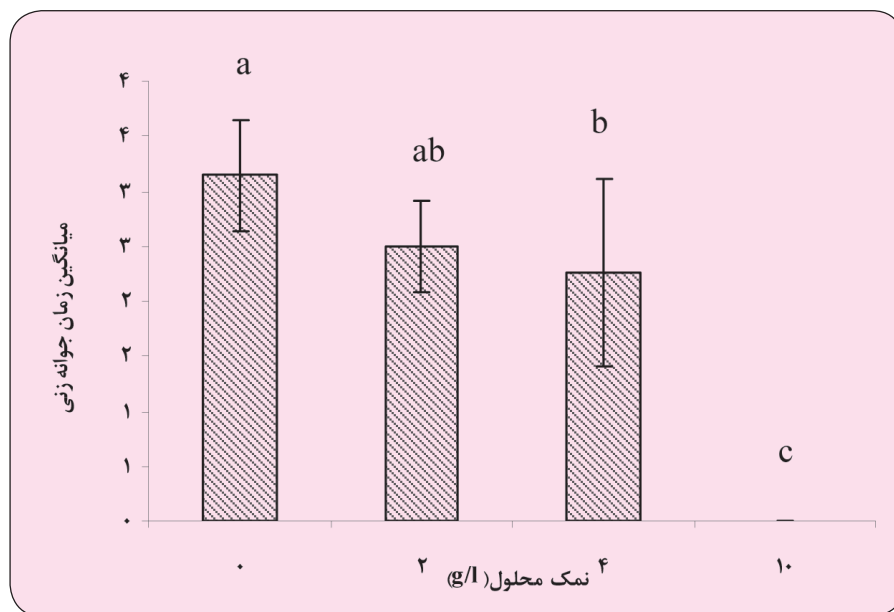


نمودار شماره ۶. تأثیر سطوح مختلف شوری بر شاخص بیه بذر گونه *Agropyron elongatum* (Host) P. Beauv

شاهد اتفاق افتاد. در مجموع می توان نتیجه گرفت که گونه *Agropyron elongatum* با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق مقاومت چندان بالایی نسبت به شوری نداشته بنابراین جهت استفاده از این گونه با ارزش بهتر است در مناطقی مورد استفاده قرار گیرد که شوری بالایی نداشته باشند.

زیرا با افزایش شوری، جذب آب توسط بذر کاهش یافته که نشان دهنده اثر بازدارنده شوری بر جوانه زنی بذور است (تیموری و همکاران، ۱۳۸۴).

بررسی شاخص بیه بذر نیز گویای این مطلب بود که با افزایش میزان شوری از بیه بذر کاسته شده و حداکثر بیه بذر در تیمار



نمودار شماره ۷. تأثیر سطوح مختلف شوری بر زمان جوانه زنی گونه *Agropyron elongatum* (Host) P. Beauv

دیگر کاهش می دهد. در این تحقیق با استفاده از تکنیک پرایمینگ توانستند حداکثر درصد و سرعت جوانه زنی، طول ریشه چه و ساقچه و وزن خشک ریشه چه و ساقچه را بهبود ببخشند. در سطح شوری ۳۰۰ میلی مولار حداقل درصد و سرعت جوانه زنی، طول ریشه چه و ساقچه و وزن خشک ریشه چه و ساقچه و حداکثر آن در شوری ۰ میلی مولار رخ داد. در تحقیقی که توسط تیموری و همکاران (۱۳۸۴) صورت گرفت نیز به این نتیجه رسیدند که تأثیر غلظت های مشخصی از کلور سدیم بر جوانه زنی بذور سه گونه سالسولای مورد بررسی نشان داد که در محیط های با شوری کمتر جوانه زنی سریعتر از تیمار های دیگر صورت گرفت و به این نتیجه رسیدند که بالاترین درصد و سرعت جوانه زنی، در حداقل مقدار شوری بود؛ در حالیکه سرعت آن ها در مراحل بعدی کاهش یافت. Jamil و همکارانش در سال ۲۰۰۶ به این نتیجه رسیدند که تنش شوری جوانه زنی را کاهش داده و همچنین ظهور نهال از چهار گونه گیاهی (*Beta vulgaris*, *Brassica oleracea capitata* L., *Amaranthus paniculatus* و *Brassica compestris*) را به تأخیر می اندازد.

کاهش جوانه زنی در محیط شور عمدتاً ناشی از کاهش جذب آب و افزایش یون ها در اطراف بذور بدلیل غلظت بالای نمک می باشد. جوانه زنی بذور در پتانسیل اسمزی پایین، ابتدا تحت تأثیر اثرات اسمزی نمک قرار می گیرد، لیکن در پتانسیل اسمزی پایین تر، هم توسط فشار اسمزی و هم توسط سمیت نمک محدود می شود. تنش شوری به عنوان عامل محیطی موثر بر درصد و سرعت جوانه زنی به رغم مسمومیتی که می تواند ایجاد کند، جذب آب توسط بذر را با اشکال روبرو می کند. عوامل کاهش دهنده پتانسیل آب نظیر نمک های محلول در آب نیز می تواند تأثیر قابل توجهی در این امر داشته باشد. بالاترین غلظت کلرید سدیم جوانه زنی در آن صورت نگرفت؛

پیشنهادهات

با توجه به اینکه مبدا بذر بر روی خصوصیات مختلف گیاه تاثیر می‌گذارد پیشنهاد می‌شود بذوری که از مناطق مختلف تهیه می‌شوند، مقاومت آن‌ها نسبت به شوری و خشکی مورد ارزیابی قرار گیرد.

به منظور استفاده هر چه بیشتر از این گونه با ارزش از روش پرایمینگ و دیگر تکنیک‌های مناسب جهت مقاوم کردن آن به شرایط نامساعد محیطی استفاده شود.

پاورقی

- 1- Coefficient Uniformity Germination
- 2- Germination Rate
- 3- Mean Germination Time

منابع

- ۱- بهتری ب.، دیانتی تیلکی ق.، محمدی سلیمانی ص. و زابلی م.، ۱۳۸۹. تاثیر تیمار های بذر بر جوانه زنی گونه *Agropyron cristatum* (L.) Gaertn در تنش شوری و خشکی. مجله علمی پژوهشی مرتع. شماره ۳، ص. ۴۶۱-۴۵۲.
- ۲- تیموری ع.، مقدم م.ر.، حیدری شریف آبادی ح.، جعفری م.، آذرینوند ح.، ۱۳۸۴. بررسی اثر سطوح مختلف شوری بر جوانه زنی سه گونه مرتعی. منابع طبیعی ایران. ص. ۷۱۱-۷۰۱.
- ۳- جعفری م.، ۱۳۷۳. بررسی مقاومت به شوری در تعدادی از گراس های مرتعی ایران، چاپ اول، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۴- دیانتی تیلکی ق.، نصیری م.، نوری س. و کابلی س. ح.، ۱۳۸۴. اثر تنش شوری بر جوانه زنی دو گونه *Aeluropus lagopoides* و *Aeluropus littoralis* از چهار منطقه (اکشن). تحقیقات مرتع و بیابان، جلد ۱۲: شماره ۳، ص. ۳۴۹-۳۳۵.
- ۵- رافضی ع.، فرشادفر م.، فرشادفر ع.

۱۳۸۷. کاربرد نشانگر های بیوشیمیایی پروتئین ها) در مطالعه تنوع درون گونه ای در هفده جمعیت از آگروپیرون *Agropyron elongatum* L. دو فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی، جلد ۱۶، شماره ۲، ۲۴۷-۲۵۳.

۶- زهتابیان، غ.، آذرینوند ح.، جوادی م. ر.، شهریار الف.، ۱۳۸۴. بررسی اثر تنش شوری بر روی جوانه زنی دو گونه مرتعی از جنس آگروپیرون (*Agropyron afghanicum* و *Agropyron elongatum*). مجله بیابان، جلد ۱۰، ص ۳۱۰-۳۰۱.

۷- ندگل، ع.، ۱۳۶۸. اصول تولید و نگهداری بذر گیاهان مرتعی و علوفه ای. انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع تهران، ۲۰۶.

۸- شریفی کاشانی م.، ۱۳۷۹. بررسی تنش شوری و خشکی روی سه گونه مرتعی، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی تهران.

۹- شهریار الف.، ۱۳۸۲. بررسی اثرات تنش شوری دو گونه *Atriplex lentiformis* و *Atriplex verruciferum*. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی تهران.

۱۰- عباسی ف.، ۱۳۸۶. اثرات متقابل شوری و خشکی بر عوامل رشد دو گونه گیاهی *Aeluropus logopoides* و *Aeluropus littoralis*. مجله علوم پایه دانشگاه آزاد اسلامی، شماره ۶۶، ۱۲۱-۱۳۸.

۱۱- عیسوند ح. ر.، توکل افشاری ر.، شریف زاده ف. و مداح عارفی ح.، ۱۳۸۷. بهبود کیفیت فیزیولوژیک بذر های زوال یافته علف گندمی بلند با استفاده از پرایمینگ هورمونی برای شرایط تنش و بدون خشکی. علوم گیاهان راعی ایران، شماره ۱، ص. ۶۵-۵۳.

۲۱- قاسمی فیروز آبادی ع.، ۱۳۷۷. بررسی مقاومت به خشکی و شوری دو گونه مرتعی *Puccineilia* و *Aeluropus littoralis*

distance. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی تهران.

۳۱- مسعودی پ.، گرانچیان ع.، جاجرمی و. و بزرگمهر ع.، ۱۳۸۷. بررسی اثر پیش تیمار بذر بر بهبود جوانه زنی و قدرت گیاهچه در سه گونه گراس دائمی تحت تنش شوری. مجله علوم و صنایع کشاورزی، ویژه علوم باغبانی، جلد ۳۲، شماره ۱، ۵۷-۶۷.

14- Abdul-Baki A. A. and Anderson J. D., 1973. Vigor determination in soybean seed by multiple criteria. Journal of Crop Science, Vol. 13: pp. 630-633.

15- Grieve, C. M., S. Lesch., L. E. Francois., and E. W. Maas. 1992. Analysis of main-spike yield Components in salt-stressed wheat. Crop Science. 32: pp. 697-703.

16- Hoseini, S. Z., M. Jafari. 2002. Investigation on effect of salinity stress on germination of three accessions of tall wheat grass (*Agropyron elongatum*). Symposium: 33: 2289-2296.

17- ISTA., (2003). International Seed Testing Association. ISTA Handbook on Seedling Evaluation. 3rd ed., p. 519.

18- Jamil M., Deog Bae L., Sheong Chun L. and Eui Shik R., 2006. Effect of salt (NaCl) stress on germination and really seedling growth of four vegetables species. Central European Agriculture Vol 7 (2).

19-Ogle, D., M. Majerus, L. St. John. 2008. Plants for saline to sodic soil conditions. Plant Materials Tech Note No. 9.

بررسی کارایی روش‌های هیدرولوژیکی بر آورد بار معلق رودخانه‌ها

● فاطمه برزگری - عضو هیات علمی دانشگاه پیام نور

● علی طالبی - استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه یزد

چکیده

از مهمترین عوامل تصمیم‌گیری در احداث سازه‌های آبی بر روی رودخانه و تعیین عمر مفید سدها، داشتن اطلاعات در مورد میزان رسوب معلق حمل شده توسط رودخانه‌هاست. علیرغم اهمیت رسوب معلق، اطلاعات دقیق و صحیح از این پدیده، بسیار کم می‌باشد. و معمولاً برای تعیین میزان رسوب معلق، از روش‌های برآوردی استفاده می‌شود. در تحقیق حاضر به منظور بررسی بهترین روش برآورد رسوب معلق در حوزه قزل اوزن، آمار مربوط به ایستگاه هیدرومتری استور که دارای بیشترین طول دوره آماری می‌باشد، جمع‌آوری و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت، در این راستا، ابتدا ۸۰ درصد داده‌های رسوب اولیه با مدل‌های خطی، خطی شکسته، حد وسط دسته‌ها و منحنی فصلی مورد بررسی گرفت و سپس معادلات به دست آمده، بر روی ۲۰ درصد باقیمانده داده‌ها اعمال شد. مدل‌های به کار رفته با استفاده از شاخص آماری میانگین درصد خطای نسبی RME و میانگین مربعات خطا SSE ، مورد مقایسه قرار گرفتند و نتایج نشان داد مدل حد وسط دسته‌ها در بین مدل‌های مورد آزمون دارای میزان خطای کمتر و قابلیت اعتماد بیشتری می‌باشد. در ضمن، بعد از یافتن مناسب‌ترین روش برآورد (همبستگی حد وسط دسته‌ها، آمار چهار ایستگاه دیگر که دارای طول دوره آماری مناسب بودند، شامل پل دختر، میانه تونل، موتورخانه و سلامت آباد، جهت یافتن ارتباط بین تعداد داده، میزان بار رسوبی و میانگین مربعات خطا، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتیجه بررسی‌ها نشان داد، بالا بودن میزان رسوبدهی تأثیری در کاهش خطای مدل انتخابی ندارد، ولی با زیاد شدن تعداد نمونه‌های رسوب، خطای برآوردی کاهش می‌یابد.

واژه‌های کلیدی: بارمعلق، منحنی سنج رسوب، درصد خطای نسبی، همبستگی حد وسط دسته‌ها

مقدمه

آگاهی از میزان رسوب معلق، از عوامل مهم در برآورد فرسایش حوزه و تصمیم‌گیری در مورد احداث سازه‌های آبی بر روی رودخانه‌هاست. جهت دستیابی به این هدف روش‌های مختلفی وجود دارد، که بر اساس دیدگاه صاحب‌نظران، این روش‌ها به دو دسته کلی تقسیم می‌شوند. دسته اول روش‌های مبتنی بر قوانین دینامیک و مکانیک سیالات که عموماً توسط متخصصان و صاحب‌نظران علم هیدرولیک ارائه شده است و دسته دوم روش‌های مبتنی بر اندازه‌گیریهای مستقیم و تحلیل‌های آماری که بیشتر توسط صاحب‌نظران علم هیدرولوژی توصیه شده است (وړوانی و همکاران ۱۳۸۷) تقسیم بندی دیگری نیز توسط پرستون و همکاران در سال ۱۹۸۹ انجام شده است، که به نظر، طبقه بندی جامع‌تری می‌باشد. در این تقسیم بندی، سه طبقه عمده از روش هیدرولوژیکی دیده

زیرا تغییرات میزان رسوب در حال انتقال در رودخانه‌ها، اغلب در ارتباط با تغییرات دبی می‌باشد (مورهد و همکاران ۲۰۰۳، لودیگ و پراست ۱۹۹۸) و این ارتباط، در منحنی‌های سنج رسوب نمایان می‌شود.

برای ترسیم منحنی سنج رسوب از روش اداره اصلاح اراضی آمریکا (USBR) استفاده می‌شود. در روش USBR با انتقال داده‌های همزمان دبی جریان و غلظت رسوب معلق بر روی صفحه مختصات لگاریتمی و رسم بهترین خط از بین ابر داده‌ها، بر مبنای روش حداقل مربعات، معادله نمایی منحنی سنج رسوب به صورت زیر به دست می‌آید (آیدانزا و ناپلیتانو ۲۰۰۶).

$$\varphi_s = a\varphi_w^b \quad (1)$$

که پارامترهای آن عبارتند از:

φ_s : غلظت رسوب برحسب میلی گرم در لیتر یا تن در روز φ_w : دبی جریان برحسب متر مکعب بر ثانیه

می‌شود که عبارتند از:

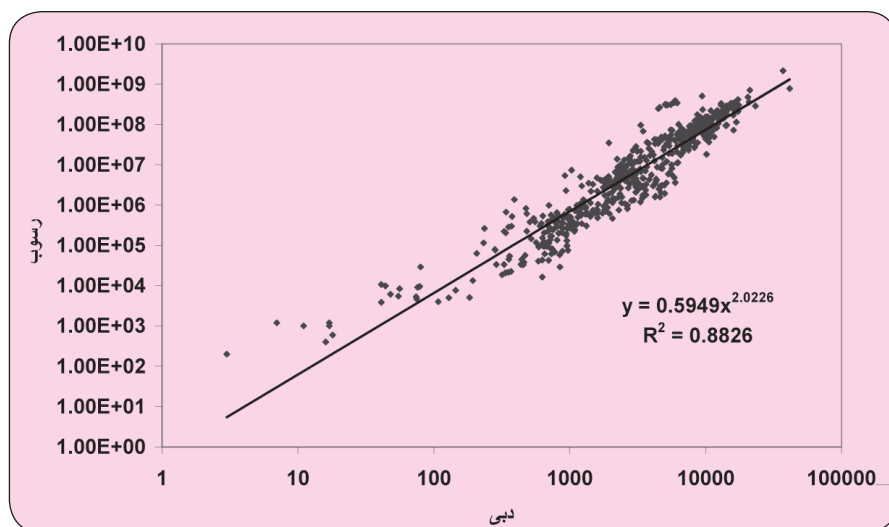
(۱) برآورد کننده‌های رگرسیونی: مثل انواع منحنی‌های سنج رسوب

(۲) برآورد کننده‌های میانگین: مثل مدل‌های MUSLE EPM, MPSIAC

(۳) برآورد کننده‌های نسبتی: مثل تناسب سطح حوضه

دقیق‌ترین روش در برآورد رسوب معلق، استفاده از روش غلظت‌سنجی می‌باشد. منتهی، استفاده از این روش منوط به داشتن اطلاعات کافی از داده‌های دبی جریان و میزان گل‌آلودگی آن می‌باشد که معمولاً با استفاده از نمونه برداری از جریان طبق برنامه‌ای منظم، به دست می‌آید. به دلیل عدم وجود امکانات اندازه‌گیری فشرده در زمینه نمونه برداری از رسوب و جریان، معمولاً از برآورد کننده‌های رگرسیونی استفاده می‌کنیم (هوروتیز ۲۰۰۲).

در این تحقیق نیز، منحنی‌های سنج به عنوان صفحه کاری و هدف انتخاب شدند



شکل ۱- منحنی خطی استور

مواد و روش ها

موقعیت حوضه مورد مطالعه:

حوزه قزل اوزن در محدوده ای به مختصات $55^{\circ} 34'$ تا $37^{\circ} 52'$ عرض شمالی و $30^{\circ} 46'$ تا $25^{\circ} 04'$ طول شرقی واقع می باشد که بر اساس تقسیم بندی اقلیمی آمبرژه دارای اقلیم سرد و نیمه خشک است. سرشاخه های این رودخانه، در مناطق کوهستانی بوده و عموماً داخل رسوبهای نرم و در بستری عریض جریان دارند. هر ساله مقدار قابل توجهی رسوب، از این حوضه وارد سد سفید رود می شود، به طوری که با توجه به روند رسوبگذاری، طی مدت ۳۵ سال بهره برداری از سد سفید رود، حدود نیمی از ظرفیت مفید

با توجه به بحرانی بودن وضعیت فرسایش در حوزه قزل اوزن و وجود آمار بلند مدت از سال ۱۳۳۷ تاکنون، حوضه مذکور به عنوان منطقه مورد مطالعه انتخاب شد تا ضمن تکمیل تحقیقات محققین قبلی، ارقام صحیح تری از بار معلق حوضه مورد نظر ارائه شود. در تحقیق حاضر سعی شده با به کارگیری روش اصلاحی شامل مدلهای خطی، خطی شکسته، حد وسط دسته ها و منحنی سنجه فصلی بر روی آمار دبی و رسوب ایستگاه هیدرومتری استور و بر اساس معیارهای مناسب آماری، بهترین مدل جهت برآورد رسوب در حوضه های نیمه خشک، معرفی شود.

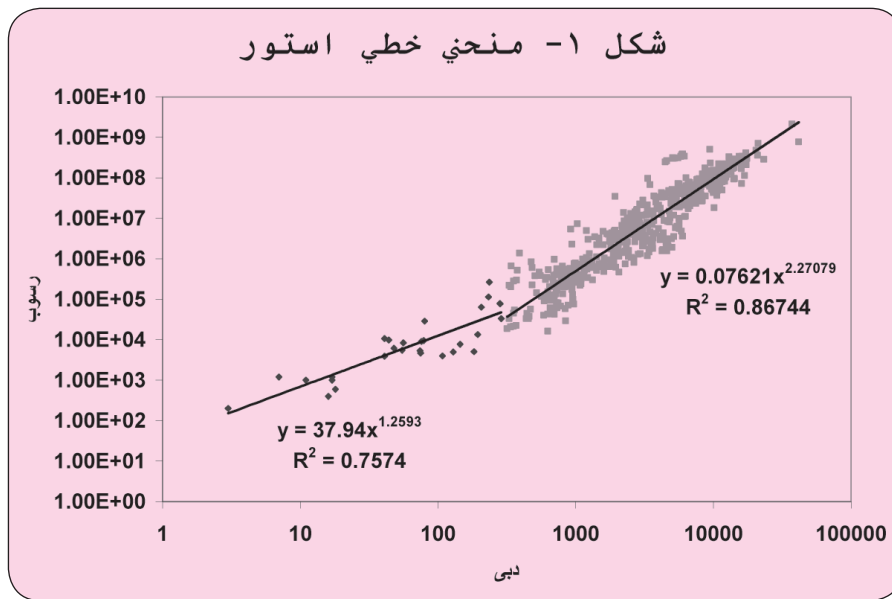
جدول ۱: مقادیر میانگین مربعات خطا در مدل های مورد بررسی

ردیف	مدل	وضعیت جداسازی داده	ضریب تبیین	میانگین مربعات خطا
۱	یک خطی	تمام داده ها	۰/۸۸	۳/۰۴
۲	دو خطی	$Q > 320$ $Q < 320$	۰/۸۵	۲/۷۹
۳	حد وسط دسته ها	تمام داده ها	۰/۹۶	۰/۱۷
۴	فصلی	بهار تابستان پاییز زمستان	۰/۸۹	۱/۹۶

a و b ضرایب ثابت معادله

اما این رابطه به علت داشتن اریب در اکثر مواقع، نتوانسته غلظت رسوب در دبی های مختلف جریان را به خوبی نشان دهد (مساعدی ۱۹۹۸، اسالمن ۲۰۰۰، اعظمی و همکاران ۱۳۸۴). اریب در واقع باعث شده تا مقدار باقیمانده ها (اختلاف بین مقادیر مشاهده ای و محاسباتی)، توزیع نرمالی نداشته باشد و مقدار آن، بیشتر از صفر شود (کائو و همکاران ۲۰۰۵). اریب منحنی سنجه از دو عامل نشأت می گیرد، عامل اول که مربوط به ذات منحنی سنجه می باشد، به دلیل تغییر شکل معادله از حالت لگاریتمی به حالت طبیعی مدل رگرسیون خطی است. عامل دوم اریب، ناشی از عمل برونیابی برای برآورد رسوب دبی های بالاست (آیدانزا و ناپلیتانو ۲۰۰۶، تلوری ۱۳۸۲، عرب خدردی و همکاران ۱۳۸۳). متأسفانه در اغلب ایستگاههای هیدرومتری به دلیل عدم وجود امکانات پیشرفته نمونه گیری فشرده، سهم نمونه گیری از دبی های بالا، بسیار کم می باشد که این مورد بر خطای روش مذکور می افزاید (توماس ۱۹۸۵، محمدی ۱۳۸۱، حیدرنژاد و همکاران ۱۳۸۶، عرب خدردی و همکاران ۱۳۸۳، برزگری ۱۳۸۴).

برای اینکه رابطه سنجه رسوب، برآورد دقیق تر و اریب کمتری نشان دهد، تاکنون روشهای مختلفی توسط محققین به کار گرفته شده است. در این راستا عده ای، روش همبستگی حد وسط دسته ها را به عنوان روش مناسب اصلاح منحنی سنجه رسوب معرفی نمودند (عرب خدردی و همکاران ۱۳۸۳، اعظمی و همکاران ۱۳۸۴، محمدی و همکاران ۱۳۸۶، گنجی نوروزی و همکاران ۱۳۸۷، ذرتی پور و همکاران ۱۳۸۷، زاریس و کاتسویانیس ۲۰۰۵). طبقه بندی داده های رسوب و دبی بر اساس فصول به عنوان راهکار اصلاحی دیگر معرفی شده است (مساعدی و محمدی ۱۳۸۱، یوسفوند و همکاران ۱۳۸۴، ذرتی پور و همکاران ۱۳۸۷، آچیت و آیگون ۲۰۰۷، خانچول و همکاران ۲۰۰۹).



شکل ۲- منحنی خطی شکسته استور

برآورد رسوب معلق بر اساس مدل حد وسط دسته‌ها، ابتدا دبی‌های جریان بر اساس یک فاصله معین به ۱۲ دسته تقسیم شدند و برای متوسط هر دسته، میانگین رسوب همان دسته تعیین گردید.

مدل منحنی سنج رسوب فصلی:

در این مدل برآورد دبی رسوب معلق مشابه مدل خطی USBR ولی بر اساس تفکیک داده‌ها به صورت فصلی مورد مطالعه قرار می‌گیرد. به منظور انتخاب بهترین مدل و تعیین دقت

توجه به مقادیر مختلف گذر حجمی استفاده می‌شود. در این روش نیز خطوط برازش داده شده بایستی از ضریب همبستگی قابل قبولی برخوردار باشند.

مدل حد وسط داده‌ها:

در این روش ابتدا دبی‌های جریان با یک نمونه معین به تعدادی دسته تقسیم می‌شوند و برای دبی متوسط هر دسته، میانگین رسوب همان دسته تعیین گردیده و منحنی سنج رسوب با استفاده از آنها به دست می‌آید (جانسون ۱۹۹۶). در تحقیق حاضر جهت

آن، از دست رفته است. (لشته نشایی و مهر مطلق ۱۳۸۱).

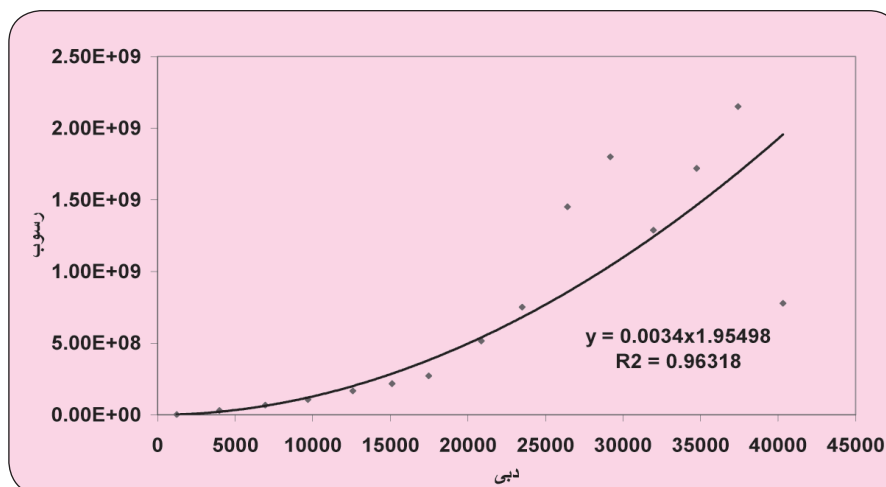
از بین ایستگاههای هیدرومتری موجود در این حوضه، (داده‌های جریان و رسوب) ایستگاه استور به دلیل داشتن طول دوره آماری مناسب از سال ۱۳۳۷ تا ۱۳۸۲ مورد بررسی قرار گرفتند. مدلهای به کار رفته در این تحقیق عبارتند از:

مدل خطی:

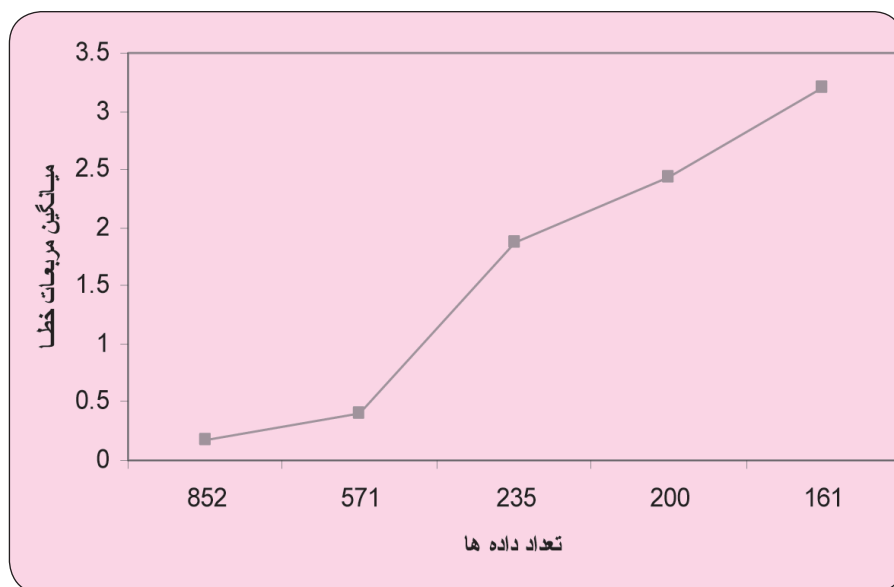
در روش منحنی رسوب یک خطی یا روش USBR داده‌های موجود از اندازه‌گیری Φ_s و Φ_w متناظر با آن به صفحه مختصات لگاریتمی منتقل شده و بهترین خط برازش بر مبنای روش حداقل مربعات خطا از میان آنها عبور داده می‌شود. سپس یک رابطه رگرسیونی به صورت معادله توانی^۲ استخراج می‌گردد که به منحنی سنج رسوب یک خطی معروف است که قبلاً در معادله (۱) آمده است.

مدل چند خطی:

در روش منحنی سنج رسوب چند خطی و بر اساس توصیه USBR چنانچه وضعیت پخشیدگی داده‌ها اقتضا کند به جای یک خط رگرسیون می‌توان دو یا چند خط را از میان داده‌های اندازه‌گیری شده عبور داد که بهترین خط برازش نیز بر مبنای روش حداقل مربعات خطا می‌باشد. یعنی از دو رابطه رگرسیونی یا بیشتر برای محاسبه بار معلق دراز مدت با



شکل ۳- منحنی همبستگی حد وسط دسته‌ها استور



شکل ۴- ارتباط بین تعداد داده‌ها و میانگین مربعات خطا

نتایج

نمودارهای حاصل از برازش معادلات منحنی سنج رسوب، بر اساس مدل‌های مورد مطالعه بین ۸۵۲ داده متناظر دبی جریان و دبی رسوب در شکل‌های ۱ تا ۳ نمایش داده شده است.

مقادیر شاخص‌های آماری محاسبه شده برای هر یک از مدل‌ها در جدول ۱ ارائه گردیده است.

با توجه به جدول ۱، منحنی سنج حد وسط دسته‌ها دارای کمترین میانگین مربعات خطا و بهترین قابلیت پیش‌بینی است، در نتیجه این مدل به عنوان مناسب‌ترین مدل برآورد رسوب معلق از میان مدل‌های مورد

روابط بین دو پارامتر مورد نظر را بیان کند و هر چه میانگین درصد خطای نسبی، کمتر و به صفر نزدیک‌تر باشد، نشان‌دهنده این است که معادله‌های مربوطه از دقت بالاتری برخوردار می‌باشند.

در ضمن در ادامه، جهت بررسی عوامل موثر در کاهش خطای روش‌های برآوردی، با استفاده از آمار مربوط به ۴ ایستگاه دیگر با نام‌های میانه تونل، موتورخانه، پل دختر و سلامت آباد، بررسی‌های لازم انجام شد. اطلاعات به کار رفته در این مرحله شامل تعداد داده، میزان رسوبدهی و میانگین مربعات خطا در روش همبستگی حد وسط دسته‌ها می‌باشد.

جدول ۳: اطلاعات مربوط به سایر ایستگاه‌ها با استفاده از روش حد وسط دسته‌ها

نام ایستگاه	تعداد داده	ضریب تبیین	اولویت رسوبدهی	میانگین مربعات خطا
استور	۸۵۲	۰/۹۶	۲	۰/۱۷
میانه تونل	۵۷۱	۰/۹۲	۳	۰/۴
پل دختر	۲۳۵	۰/۹۷	۱	۱/۸۷
موتورخانه	۲۰۰	۰/۹۲	۵	۲/۴۳
سلامت آباد	۱۶۱	۰/۸۷	۴	۳/۲

آن، از شاخص‌های میانگین مربعات خطا (رابطه ۲ و ۳)، ضریب تبیین (R^2) و همچنین، میانگین درصد خطای نسبی (RME) (رابطه ۴ و ۵) استفاده گردید.

$$SS_E = \sum_{i=1}^n (\log Qs_{io} - \log Qs_{ic})^2 \quad (2)$$

$$MS_E = \frac{\sum SS_{Ei}}{N} \quad (3)$$

در این روابط:

SS_E مجموع مربعات خطا، SS_{Ei} مجموع مربعات خطا در هر مدل، Qs_{io} دبی بار معلق اندازه‌گیری شده بر حسب تن در روز، Qs_{ic} دبی بار معلق محاسبه شده بر حسب تن در روز، MS_E میانگین مربعات خطا و N تعداد کل داده‌ها می‌باشد.

از معیار آماری از شاخص (RME) نیز در پیش‌بینی و برآورد معادله‌های رگرسیون استفاده می‌گردد در این روش از معادله‌های زیر استفاده شد.

$$RME = \frac{\sum_{i=1}^n REi}{n} \quad (4)$$

$$REi = \left| \frac{So - Sc}{So} \right| \times 100 \quad (5)$$

در این معادلات:

RME میانگین درصد خطای نسبی، REi درصد خطای نسبی هر برآورد، So میزان رسوب معق مشاهده شده (اندازه‌گیری شده)، Sc میزان رسوب معلق برآورد شده و n تعداد دفعات مقادیر برآورد رسوب معلق می‌باشد.

به منظور به کارگیری این شاخص‌ها به ترتیب زیر عمل شد: ابتدا ۸۰٪ داده‌ها برای کالیبراسیون مدل به کار گرفته شد و ۲۰٪ آنها را برای مقایسه کنار گذاشتیم، در مرحله بعد برای روابط رگرسیونی استخراج شده، میانگین مربعات خطا، ضریب تبیین و میانگین درصد خطای نسبی محاسبه شد. بر این اساس در هر مدلی که میانگین مربعات خطا کمتر باشد آن مدل نسبت به سایر مدل‌ها از دقت بیشتری برخوردار است. همچنین، هر چه مقدار ضریب تبیین به یک نزدیک‌تر باشد معادله رگرسیونی به دست آمده بهتر می‌تواند



شکل ۵- ارتباط بین اولویت رسوبدهی و میانگین مربعات خطا

بررسی تعیین می‌گردد. همچنین مدل یک خطی که در آن تفکیک داده‌ها صورت نگرفته است، در بین مدل‌های مورد مطالعه در این تحقیق دارای بیشترین میزان

میانگین مربعات خطا می‌باشد که این نتیجه با نتایج محمدی و همکاران (۱۳۸۷)، ذرتی پور و همکاران (۱۳۸۶) و حیدر نژاد و همکاران (۲۰۰۶) مطابقت دارد.

با توجه به نتایج حاصل از مقادیر اندازه گیری دبی جریان و دبی رسوب مقادیر RME هر یک از مدل‌ها مناسب ترین مدل تعیین گردید که مقادیر RME برای هر یک از ۴ روش مورد بررسی، در جدول ۲ نشان داده شده است.

بر اساس داده‌های جدول ۲ مشخص می‌شود که روش حد وسط دسته‌ها در مقایسه با چهار روش دیگر تعیین رسوب معلق دارای مقادیر RME کمتری می‌باشد، این موضوع نشان‌دهنده آن است که این روش دارای انحراف کمتری نسبت به مقادیر واقعی می‌باشد. بنابراین از بین روش‌های مورد بررسی روش منحنی حد وسط دسته‌ها به عنوان مناسب ترین روش تعیین رسوب معلق در ایستگاه هیدرومتری مورد مطالعه انتخاب گردید که این نتایج با نتایج اعظمی و همکاران (۱۳۸۴) و محمدی و همکاران (۱۳۸۶)، عرب خدیری و همکاران (۱۳۸۴)، ذرتی پور و همکاران (۱۳۸۷)، گنجی نوری و همکاران ۱۳۸۷ و زاریس و کاتسویانیس (۲۰۰۵) همراستاست.

تجزیه و تحلیل آمار مربوط به ایستگاه استور و ۴ ایستگاه دیگر با نام‌های میانه تونل، موتورخانه، پل دختر و سلامت آباد، در جدول شماره ۳ و نمودارهای شماره ۴ و ۵ آمده است.

با بررسی جدول شماره ۳ و نمودارهای شماره ۴ و ۵ چنین به نظر می‌رسد که ارتباطی بین میزان رسوبدهی ایستگاه و کاهش خطای برآورد وجود ندارد، ولی با افزایش تعداد برداشت‌های رسوب معلق، میزان خطای مدل کم می‌شود.

لذا با توجه به نتایج تحقیق مذکور پیشنهاد می‌شود:

۱- با توجه به تحقیقات انجام شده در داخل و خارج از کشور، از روش همبستگی حد وسط دسته‌ها برای برآورد رسوب معلق استفاده شود.

۲- ادامه نمونه برداری از دبی پایه متوقف شود زیرا اکثر نمونه‌های برداشت شده مربوط به دبی پایه می‌باشد که بر روند منحنی سنج رسوب تاثیرگذار می‌باشد.

۳- استقرار تاسیسات مربوط به نمونه‌گیری خودکار از غلظت، حداقل در چند حوضه مهم کشور، به منظور اندازه گیری دقیقتر میزان رسوب معلق در ایستگاه‌های هیدرومتری.

پاورقی

- 1- Power Regression
- 2- United State Bureau of Reclamation

منابع

۱- اعظمی، ایاد، علی نجفی‌نژاد و محمود عرب‌خدیری، ۱۳۸۴، ارزیابی مدل‌های هیدرولوژیکی در برآورد بار معلق رسوبی جریان پایه و سیلابی در حوزه سد ایلام. سومین

همایش ملی فرسایش و رسوب، ۵ ص.

۲- برزگری، فا طمه، ۱۳۸۴، مقایسه روش‌های برآورد رسوب معلق (مطالعه موردی: حوزه قزل اوزن)، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران. ۶۵ ص. تلوری، عبدالرسول، ۱۳۸۲، ارتباط بین میزان رسوب معلق و برخی خصوصیات حوضه در زیر حوزه‌های دز و کرخه، پژوهش و سازندگی، ۵۶ و ۵۷: ۵۶-۶۱.

۳- حیدر نژاد، محمد، سید حسن گلمایبی، ابوالفضل مساعدی و میر خالق ضیا تبار احمدی. ۱۳۸۳، ارائه مدل بهینه برآورد رسوب در دو ایستگاه هیدرومتری مطالعه موردی: ایستگاه‌های هیدرومتری ورودی و خروجی سد کرج، پژوهشنامه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۵۴: ۵۶-۶۷.

۴- محمدی استادکلاته، امین، ۱۳۸۱، بهینه‌سازی روابط بین دبی و رسوب معلق در ایستگاه‌های انتخابی رودخانه گرگانرود، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه گرگان. ۸۳ ص.

۵- ذرتی پور، امین، محمد مهدوی، شهرام خلیقی سیگارودی، علی سلاجقه و نگار شمس‌المعالی، ۱۳۸۷، بررسی تاثیر طبقه بندی رسوب بر بهبود روش‌های هیدرولوژیکی برآورد بار معلق رودخانه‌ها (مطالعه موردی:

- the oceans: present-day controls and global budget. *American Journal of Science*. 298:3.265-295.
- 21- Morehead, M.D., Syvitski, J.P., Hutton, E.W.H., and Peckham, S.D. 2003. Modeling the temporal variability in the flux of sediment from ungauged river basin. *Global Planet. Change* 39:1.95-110.
- 22- Mosaedi, A. 1998. Hydrological sizing of sediment reservoir system for irrigation and water en-- supply. Ph.D. Thesis, Faculty of Civil Eng. Technical University of Budapest. Hungary. 101p.
- 23- Preston, S.V., Bierman, J. and Silliman, S.E. 1989. An evaluation of methods for the Estimation of tributary mass loads. *Water Resources Research*, 25:6.1379-1390.
- 24- Thomas.R.B. 1985. Estimating total suspended sediment yield with probability sampling. *Water Resources Research*.21:1381-1388.
- 25- Zarris,D. and Koutsoyiannis,D. 2005. Evaluating sediment yield estimations from large-scale hydrologic systems using the rating curve concept. *Material and geoenvironment*, 52: 1.157-159.
- Wadi Abd, Algeria (1973–1995). *Journal of Hydrology*.343: 187–202.
- 14- Asselman, N.E.M. 2000. Fitting and interpretation of sediment rating curves. *Journal of Hydrology*. 234:4.228-248.
- 15- Horowitz, A.J. 2002. The use of rating (transport) curves to predict suspended sediment concentration: A matter of temporal resolution. *Peachtree Business Center. Turbidity and Other Sediment Surrogates Workshop*, Reno. NV. 3p.
- 16- Iadanza, C., and Napolitano, F. 2006. Sediment transport time series in the Tiber River. *Physics and Chemistry of the Earth*. 31:1212-1227.
- 17- Jansson.M.B.1996. Estimating a sediment rating curves of the Reventazon river at Palamo using logged mean loads within discharge classes.*Journal of Hydrology* . 183: 4.227-241.
- 18- Kao, Sh.J., Lee, T.Y., and Milliman, J.D. 2005. Calculating highly fluctuated suspended sediment fluxes from mountainous rivers in Taiwan. *TAO*. 16:3.653-675.
- 19- Khanchoul, K., Altschul, R. and Assassi, F. 2009. Estimating suspended sediment yield, sedimentation controls and impacts in the Mellah Catchment of Northern Algeria. *Arab J Geosci*. DOI. 15p.
- 20- Ludwig, W., and Probst, J.L. 1998. River sediment discharge to حوزه آبخیز طالقان)، مجله منابع طبیعی ایران، ۸۰۹-۸۱۹: (۶۱)۴
- ۶- عرب‌خداری، محمود، شاهرخ حکیم خانی و جواد وروانی، ۱۳۸۳، اعتبار روش‌های برون‌یابی در برآورد میانگین رسوبدهی معلق سالانه (۱۷ ایستگاه هیدرومتری کشور). مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۱: ۳: ۱۳۱-۱۲۳.
- ۷- گنجی نوروزی، زهرا، جمال سامانی و سعید مرید، ۱۳۸۷، بررسی عدم قطعیت حجم رسوب مخازن سدها. مجله تحقیقات منابع آب ایران، ۴ (۱): ۹۷-۹۰.
- ۸- لشته‌نشایی، میراحمد و محسن مهرمطلق. ۱۳۸۱، بررسی روند آبدهی و رسوبدهی رودخانه قزل‌اوزن. ششمین سمینار بین‌المللی مهندسی رودخانه. بهمن‌ماه ۱۳۸۱، دانشگاه شهید چمران اهواز. ۱۴۵-۱۳۹.
- ۹- محمدی، امین. ابوالفضل مساعدی و علی‌حشمت‌پور، ۱۳۸۶، تعیین مناسب‌ترین روش برآورد رسوب معلق در ایستگاه هیدرومتری قزاقلی رودخانه گرگانرود، مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۴ (۱۴).
- ۱۰- مساعدی، ابوالفضل و امین محمدی استاد کلاته، ۱۳۸۱، بررسی وضعیت رسوب انتقالی و نحوه تغییرات زمانی آن در حوزه آبخیز. مجموعه مقالات نخستین کنفرانس دانشجویی منابع آب و خاک. ۱۶۲-۱۵۰
- ۱۱- وروانی، جواد، علی‌نجفی‌نژاد و آمنه میرمعینی‌کهرودی، ۱۳۸۷، اصلاح منحنی سنجه رسوب با استفاده از روش حداقل واریانس نااریب. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۵ (۱): ۱۶۱-۱۵۰.
- ۱۲- یوسفوند، فریبرز، سید حسن گلماهی، هوشنگ قمرنیا و میرخالد تباراحمدی، ۱۳۸۱، اثر کلاسه‌بندی داده‌های رسوب بر اساس زمان اندازه‌گیری در برآورد بار معلق رودخانه‌ها. پنجمین کنفرانس هیدرولیک ایران. دانشگاه شهید باهنر کرمان. جلد اول. ۴۱۸-۴۱۰.
- 13- Achite, M. and Ouillon, S. 2007. Suspended sediment transport in a semiarid watershed,

بررسی ارتباط عوامل خاکی با پوشش گیاهی به روش آنالیز

مؤلفه های اصلی (PCA)

(مطالعه موردی: شوره زار سرچاهان)

● مهدی امیر زاده- دانشجوی کارشناسی ارشد مرتداری دانشگاه آزاد اسلامی واحد بافت، کرمان

● رضا باقری- استادیار گروه منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بافت، کرمان

● محسن محسنی- استادیار گروه منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد بافت، کرمان

● رحمان اسدپور- کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی هرمزگان

چکیده

این مقاله به منظور بررسی رابطه ی بین پوشش گیاهی با عوامل خاکی و تعیین مهمترین عوامل موثر در پراکنش پوشش گیاهی در شوره زار سرچاهان استان هرمزگان انجام شد. بعد از تهیه نقشه پوشش گیاهی در منطقه معرف هر تیپ، از پوشش گیاهی و خاک به روش تصادفی-سیستماتیک نمونه برداری صورت پذیرفت. در هر تیپ تعداد ۳ ترانسکت ۵۰۰ متری با فاصله یک کیلومتر از یکدیگر در جهت کانون شوری مستقر شد. در طول هر ترانسکت ۱۰ پلات با فاصله ۵۰ متر از هم قرار داده شدند. در هر پلات نوع و تعداد گونه های گیاهی موجود، درصد تاج پوشش، ارتفاع و دوقطر عمود بر هم آنها اندازه گیری شد. اندازه ی پلات های نمونه برداری با توجه به نوع و پراکنش گونه های گیاهی تعیین شد. بر روی هر ترانسکت ۳ پروفیل خاک حفر و از دو عمق، ۰ تا ۴۵ و ۴۵ تا ۹۰ سانتیمتری، نمونه گیری شد. پس از ارسال نمونه ها به آزمایشگاه، خصوصیات بافت، هدایت الکتریکی EC ، واکنش گل اشباع PH ، درصد مواد خشتی شونده $T.N.V$ ، گچ $Gyps$ ، عصاره اشباع (SP) ، پتاس K ، مجموع کلسیم و منیزیم $Ca+Mg$ ، سدیم Na ، نسبت جذب سدیم SAR ، پتاسیم محلول اندازه گیری شد. به منظور بررسی رابطه ی بین عوامل خاکی و پراکنش تیپ های گیاهی از روش آماری آنالیز مؤلفه های اصلی (PCA) استفاده شد. نتایج نشان داد ۳ عامل در مجموع ۹۳/۶ درصد کل واریانس متغیرها را توجیه می نمایند. عامل اول ۶۵/۸ درصد از تغییرات، عامل دوم ۱۷ درصد و عامل سوم ۱۰/۸ درصد از کل واریانس متغیرها را توجیه می نماید.

واژه های کلیدی: آنالیز مؤلفه های اصلی، پوشش گیاهی، شوره زار سرچاهان، عوامل خاکی

مقدمه

شکل انتشار و حضور گیاهان در هر منطقه تصادفی نیست بلکه ترکیب و ساختار هر جامعه ی گیاهی تا حدود زیادی تحت کنترل و تاثیر عوامل محیطی قرار دارد و در حقیقت این عوامل موجب استقرار انواع مختلف گونه های گیاهی در رویشگاه های مختلف می گردد (ناصری و همکاران ۸۸). به معنی وسیع تر، الگوی توزیع جوامع گیاهی به وسیله ی بسیاری از فاکتورهای محیطی مانند آب و هوا، خاک و خصوصیات توپوگرافی تاثیر می پذیرد (ligoging ۲۰۰۸). با توجه به اینکه اکوسیستم های مرتعی مناطق خشک و نیمه خشک به دلیل شرایط ویژه ی فیزیکی

روش آماری آنالیز مؤلفه های اصلی (PCA) استفاده شد.

شکری و همکاران (۲۰۰۴) نشان دادند که در مراتع شور آبگیر حاشیه جنوبی دریای خزر EC ، PH ، $S.A.R$ و ESP خاک متغیر بوده و این تغییرات ضمن بوجود آوردن آشیان های اکولوژیک برای گونه هایی با نقش ها و جایگاه های مختلف در شکل گیری اجتماعات گیاهی تاثیر گذار بوده است.

اکبریان (۲۰۰۰) طی بررسی و تحقیقی که با عنوان "بررسی رابطه بین برخی گونه های شاخص مرتعی با برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در اکوسیستم های مناطق خشک در مراتع الله یار استان قم"

و محیطی حاکم بر آنها به شدت تحت تاثیر عوامل تشکیل دهنده ی اکوسیستم قرار دارند، بنابراین شناخت روابط بین این عوامل نقش مهمی در مدیریت و برنامه ریزی دارد که این مهم جز با بررسی روابط بین گونه های گیاهی و عوامل موثر در استقرار آنها و ارائه روابط به صورت مدل حاصل نخواهد شد (& bravo poggial ۲۰۰۵) به منظور بررسی روابط بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی از روش های آماری مختلف استفاده می شود که انتخاب هر کدام از این روش ها به هدف تحقیق و نوع داده ها بستگی دارد. رابطه ی بین گونه های گیاهی با عوامل محیطی به صورت غیر خطی است (MucCune ۲۰۰۴). در این تحقیق از



شکل ۱: نقشه پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه

و حداکثر دما در ماه‌های تیر و مرداد ۴۷ و متوسط دمای سالانه ۲۴ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. اقلیم منطقه با روش دمارتن خشک با تابستان‌های گرم و زمستان‌های معتدل و با روش آمبرژه بیابانی گرم میانه است.

تیپ واحد اراضی:

از نظر نقشه‌های قابلیت اراضی محدوده مورد مطالعه در تیپ اراضی Flood plains شامل دشتهای سیلابی نسبتاً مسطح با پستی و بلندی کم و شیب ملایم که از مواد رسوبی ریز سیلابها در طی ادوار گذشته به وجود آمده است تشکیل شده است.

مواد و روشها

بازدید اولیه از حوزه جهت آشنایی با وضعیت پوشش گیاهی و شناسایی گونه‌های موجود در منطقه در فروردین ماه به کارگیری نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ توپوگرافی به عمل آمد. و در بازدید دوم در اردیبهشت ماه از نقشه‌های تیپ بندی پوشش گیاهی اولیه که با استفاده از نقشه‌های ژئومرفولوژی، توپوگرافی و تصاویر ماهواره ای تهیه شده بود، نسبت به اصلاح تیپ بندی اولیه اقدام گردید و تیپ‌های گیاهی بر اساس مشاهدات ظاهری و بررسی گونه‌های غالب مشخص و تفکیک شدند. پس از تفکیک تیپ‌های گیاهی گونه‌های غالب تیپ‌های گیاهی، انتخاب و سپس با

(PCA) و آنالیز همبستگی (CA) در چین انجام شد، نشان داد که خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک که بر روی همگنی زیستگاه تاثیر گذار هستند، الگوی پراکنش جوامع گیاهی را در این مناطق کنترل می‌کنند. با توجه به موارد مذکور این تحقیق به منظور بررسی رابطه‌ی بین حضور گونه‌های گیاهی با عوامل محیطی در شوره زار سرچاهان در استان هرمزگان انجام شد.

معرفی منطقه مورد مطالعه

شوره زار سرچاهان با وسعت ۳۰۵۳۹/۲ هکتار بطور عمده یک دشت وسیع، تقریباً مسطح ساحلی در شمال شهرتجان حاجی آباد از توابع استان هرمزگان حداثاً ۵۵۰۳۰ تا ۵۵۰۵۰ طول شرقی و عرض جغرافیایی ۲۸° تا ۲۸°۱۰ شمالی واقع می‌باشد. فاصله این منطقه تا مرکز شهرستان حاجی آباد ۳۵ کیلومتر و تا شهرستان بندر بندرعباس ۱۲۰ کیلومتر می‌باشد.

آب و هوا: بررسی بارندگی منطقه نشان می‌دهد که رژیم بارندگی منطقه رژیم مدیترانه‌ای می‌باشد. و اغلب بارندگی در فصل سرد اتفاق می‌افتد و فصل خشک منطقه، فصل تابستان می‌باشد. این منطقه دارای تابستانهای گرم و زمستانهای معتدل می‌باشد. حداقل دما در ماههای بهمن و اسفند در حدود ۱

بر روی گونه‌های *Erotia ceratoides*, *Artemisia siberi*, *Pteropryum aucheri* و *Tamarix laxa* انجام داد نتیجه گرفت که درصد تاج پوشش گیاهان مرتعی همبستگی معنی داری با میزان آهک، درصد سنگریزه، موادآلی، درصد رس و سیلت خاک دارد.

نتایج حاصل از بررسی حسینی توسل و جعفری (۲۰۰۱) در تحقیقی با عنوان "بررسی ارتباط برخی گونه‌های شاخص مرتعی با خصوصیات خاک در منطقه نیمه خشک طالقان" با استفاده از رگرسیون چندگانه نشان داد که فاکتورهایی که بیشترین تغییرات درصد پوشش گیاهی را توجیه می‌کنند، بترتیب عبارتند از: درصد سیلت، درصد سنگ و سنگریزه و موادآلی موجود خاک.

جعفری (۲۰۰۴) در بررسی خود در مراتع استان قم با عنوان "بررسی خصوصیات خاکی موثر در پراکنش گونه‌های مرتعی شاخص استان قم" با استفاده از رگرسیون چندگانه نشان داد که ۷۰ درصد تغییرات پوشش گیاهی به سه خصوصیات بافت، میزان هدایت الکتریکی و آهک خاک مربوط است. فهیمی پور و همکاران (۲۰۱۰) در مراتع طالقان میانی به بررسی ارتباط برخی گونه‌های شاخص مرتعی با عوامل محیطی از روش تجزیه مؤلفه‌ی اصلی (PCA) استفاده کرده و به این نتیجه رسیدند که بین پراکنش پوشش گیاهی و عوامل محیطی رابطه وجود دارد و از بین عوامل مورد بررسی شیب، ارتفاع از سطح دریا، بافت، عمق، فسفر و ازت خاک بیشترین تاثیر را بر پراکنش گونه ای دارد. ناصری و همکاران (۱۳۸۸) به بررسی رابطه برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک با جوامع گیاهی حاشیه پلایا با بهره گیری از روش DCA و CCA پرداختند و نتایج گروه بندی روش TWINSpan را تایید کرد و نشان داد که رابطه‌ی روشنی بین پوشش گیاهی و عوامل خاکی مورد بررسی وجود دارد. همچنین نتایج پژوهش Yibing (۲۰۰۸) که با روش‌های تجزیه مؤلفه‌ی اصلی

جدول ۱: مشخصات تیپ‌های گیاهی شوره زار سرچاهان

کد تیپ	نام تیپ	مساحت هکتار	%
I	<i>Suaeda veremiculata</i> + <i>Salsola imbricata</i>	۱۱۵۸۴,۱	۳۷,۹
II	<i>Seidlitzia rosmarinus</i> + <i>Limonium stocksii</i> <i>Suaeda veremiculata</i>	۳۸۸۳,۷	۱۲,۷
III	<i>Desmostachya bipinnata</i> + <i>Aeluropus littoralis</i>	۶۰۸۲,۳	۱۹,۹
IV	<i>Anabasis setifera</i> + <i>Atriplex leucolda</i>	۶۸۱۶,۵	۲۲,۳
V	<i>Halocnemum strobilaceum</i> + <i>Aeluropus littoralis</i>	۲۱۷۲,۶	۷,۱
جمع		۳۰۵۳۹,۲	۱۰۰,۰

توجه به نوع گونه‌های موجود و تراکم آنها اقدام به انتخاب سطح پلات از روش حداقل سطح^۱ گردید. در منطقه معرف هر تیپ، از پوشش گیاهی و خاک به روش تصادفی-سیستماتیک نمونه برداری صورت پذیرفت. در هر تیپ تعداد ۳ ترانسکت ۵۰۰ متری با فاصله یک کیلومتر از یکدیگر در جهت کانون شوری مستقر شد (گنبد نمکی واقع در شرق محدوده مورد مطالعه قرار دارد). در طول هر ترانسکت ۱۰ پلات با فاصله ۵۰ متر از هم قرارداد شدند. در هر پلات نوع و تعداد گونه‌های گیاهی موجود، درصد تاج پوشش، ارتفاع و دوقطر عمود بر هم آنها اندازه گیری شد. بر روی هر ترانسکت ۳ پروفیل خاک حفر و از دو عمق، ۰ تا ۴۵ و ۴۵ تا ۹۰ سانتیمتری، نمونه گیری شد. پس از ارسال نمونه‌ها به آزمایشگاه، خصوصیات بافت، هدایت الکتریکی EC، واکنش گل اشباع PH، درصد مواد خنثی شونده T.N.V، گچ Gyps، عصاره اشباع (SP)، پتاس K، مجموع کلسیم و منیزیم Ca+Mg، سدیم Na، نسبت جذب سدیم SAR، پتاسیم محلول اندازه گیری شد. سپس با استفاده از نرم افزار PC-ORD رسته بندی تیپ‌های رویشی در ارتباط با عوامل محیطی با روش PCA انجام شد.

نتایج

مطالعات پوشش گیاهی شوره زار سرچاهان نشان دهنده ۵ تیپ گیاهی می باشد که مشخصات آن‌ها به صورت تفکیک شده در جدول ۱ آمده است.

با توجه به علامت مثبت و منفی ضرایب متغیرها که در جدول ۳ آمده است، در محور اول با توجه به شکل ۲ تیپ گیاهی شماره ۱ و ۲ تحت تاثیر محور دوم با رویکرد مثبت قرار دارد و عوامل تفکیک کننده این محور (محور دوم) برای این تیپ گیاهی شامل مجموع کلسیم و منیزیم (Ca+Mg) در هر دو عمق و هدایت التریکی (EC) در عمق دوم با رویکرد منفی و نسبت جذب سدیم (SAR) در عمق اول با رویکرد مثبت می باشند. البته شایان ذکر است که تیپ گیاهی شماره ۲ به مقدار بسیار کم متأثر از محور اول با رویکرد مثبت می باشد. بر همین اساس تیپ گیاهی شماره ۳ تحت تاثیر محور اول با عملکرد منفی قرار دارند و عوامل تفکیک کننده این محور (محور اول) برای این تیپ گیاهی شامل هدایت التریکی (EC)، درصد آهک (T.N.V) و درصد لای همگی در عمق اول با رویکرد منفی، پتاسیم قابل جذب

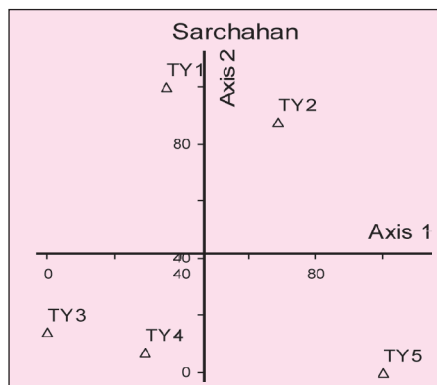
تجزیه به عامل‌ها برای کلیه صفات صورت گرفت و ۳ عامل در مجموع ۹۳/۶ درصد کل واریانس متغیرها را توجیه می نمایند (۵۰ - ۴). عامل اول ۶۵/۸ درصد از تغییرات عامل دوم ۱۷ درصد و عامل سوم ۱۰/۸ درصد از کل واریانس متغیرها را توجیه می نماید.

- متغیر عامل‌ها:

متغیرهای (صفات خاک) که به تفکیک در هر یک از ۳ عامل ذکر شده قرار گرفته اند به شرح ذیل آورده شده است.
عوامل اول: هدایت التریکی (EC)، درصد آهک (T.N.V)، پتاسیم قابل جذب (K ava) و درصد لای همگی در عمق اول و درصد رطوبت اشباع (SP) و درصد شن در عمق دوم

عوامل دوم: مجموع کلسیم و منیزیم (Ca+Mg) و نسبت جذب سدیم (SAR) در عمق اول هدایت التریکی (EC) و مجموع کلسیم و منیزیم (Ca+Mg) در عمق دوم عوامل سوم: درصد سدیم جذبی (Na) و پتاسیم (K) در عمق اول، میزان گچ (Gyp)، پتاسیم قابل جذب (K ava)، درصد سدیم جذبی (Na)، نسبت جذب سدیم (SAR) و پتاسیم (K) همگی در عمق دوم

برای تجزیه و تحلیل نمودار و توجیه علت پراکنش مکانی تیپ‌های گیاهی، افزون بر عوامل محیطی به فاصله نقاط معرف تیپ‌های رویشی از مبدأ مختصات و علامت جبری ضرایب همبستگی بین خصوصیات با مؤلفه‌ها توجه گردید.



شکل ۲: نمودار رسته بندی تغییرات پوشش گیاهی با عوامل محیطی با استفاده از روش PCA بر اساس مؤلفه‌های اول و دوم

جدول (۲) مقادیر ویژه، درصد واریانس و درصد تجمعی واریانس‌ها برای مؤلفه‌های اصلی

AXIS	مقادیر ویژه	درصد واریانس	درصد تجمعی	Eigenvalue Broken-stick
۱	۱۵,۷۹۸	۶۵,۸۲۷	۶۵,۸۲۷	۳,۷۷۶
۲	۴,۰۷۱	۱۶,۹۶۳	۸۲,۷۸۹	۲,۷۷۶
۳	۲,۵۹۱	۱۰,۷۹۷	۹۳,۵۸۷	۲,۲۷۶
۴	۱,۵۳۹	۶,۴۱۳	۱۰۰,۰۰۰	۱,۹۴۳
۵	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۱۰۰,۰۰۰	۱,۶۹۳
۶	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۱۰۰,۰۰۰	۱,۴۹۳
۷	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۱۰۰,۰۰۰	۱,۳۲۶
۸	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۱۰۰,۰۰۰	۱,۱۸۳
۹	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۱۰۰,۰۰۰	۱,۰۵۸
۱۰	۰,۰۰۰	۰,۰۰۰	۱۰۰,۰۰۰	۰,۹۴۷

هدایت التریکی (EC) و مجموع کلسیم و منیزیم (Ca+Mg) در عمق دوم و در نهایت عواملی از قبیل درصد سدیم جذبی (Na) و پتاسیم (K) در عمق اول، میزان گچ (Gyp)، پتاسیم قابل جذب (K_{ava})، درصد سدیم جذبی (Na)، نسبت جذب سدیم (SAR) و پتاسیم (K) همگی در عمق دوم قرار دارند. با توجه به اینکه دامنه تغییرات ارتفاعی و دامنه تغییرات شیب در منطقه مورد مطالعه بسیار کم است می‌توان گفت که ارتفاع و شیب نقش در پراکنش و تنوع پوشش گیاهی نقشی ندارد. بافت خاک یکی از مشخصات پایای آن بوده و معمولاً تغییر پذیر نیست هر چه مقدار ذرات شن و سیلت در خاکی زیاد تر باشد، ذخیره مواد غذایی و رطوبت قابل استفاده گیاه کمتر بوده و نفوذپذیری آن نسبت به آب و هوا قابل توجه است، برعکس وجود رس فراوان در خاک، متضمن توانایی خاک برای رشد گیاهان مختلف است. نتایج بدست آمده از مطالعات خاکشناسی گویای این مطلب است که بافت خاک یکی از عوامل اصلی در تغییرات پوشش گیاهی منطقه می‌باشد. واضح است که بافت خاک که با میزان آب، مواد غذایی قابل دسترس و ایجاد ساختمان مناسب در خاک می‌شود رابطه مستقیم دارد.

حداقل ۱۶ عنصر برای رشد گیاهان ضروری تشخیص داده شده است که پتاسیم جز یکی از آنهاست و سدیم می‌تواند در بعضی گیاهان کمبود پتاسیم را جبران نماید. در اغلب خاکها قدرت حاصلخیزی یا توانایی تامین عناصر غذایی ضروری در خاک به ذرات سیلت بستگی دارد که این نیز یکی دیگر از تفاوت‌های اساسی ذرات شن و سیلت می‌باشد.

حاج عباسی (۱۳۸۷) در تحقیق خود نشان داد که همبستگی شدید و ارتباط تنگاتنگ بین پوشش گیاهی و خاک به گونه ای است که تغییر در وضعیت هر کدام، تاثیر شدید بر دیگر عوامل می‌نماید.

بافت خاک نیز از عوامل اصلی کنترل پراکنش پوشش گیاهی در مناطق خشک

تیپ گیاهی شامل مجموع کلسیم و منیزیم (Ca+Mg) در هر دو عمق و هدایت التریکی (EC) در عمق دوم با رویکرد مثبت و نسبت جذب سدیم (SAR) در عمق اول با رویکرد منفی می‌باشند.

بحث و نتیجه گیری

عوامل محیطی مختلفی در شکل گیری پوشش گیاهی منطقه نقش دارند بنابراین به منظور تعیین تأثیر گذارترین عوامل محیطی بر پوشش گیاهی از نتایج تجزیه مؤلفه‌های اصلی استفاده شد و نتایج نشان داد که میزان اهمیت هریک از عواملی که در مؤلفه‌های جداگانه قرار می‌گیرند متفاوت است. با توجه به بازدید میدانی، هم پوشانی نقشه‌ها (استفاده از نرم افزار ILWIS و ARC MAP) و استفاده از نرم افزار PC- ord مهم ترین عوامل به ترتیب اهمیت هدایت التریکی (EC)، درصد آهک (T.N.V)، پتاسیم قابل جذب (K_{ava}) و درصد لای همگی در عمق اول و درصد رطوبت اشباع (SP) و درصد شن در عمق دوم و پس از این عوامل در مرتبه دوم مجموع کلسیم و منیزیم (Ca+Mg) و نسبت جذب سدیم (SAR) در عمق اول

(K_{ava}) عمق اول و درصد رطوبت اشباع (SP) و درصد شن در عمق دوم با رویکرد مثبت قرار دارند. همچنین تیپ گیاهی شماره ۴ تحت تأثیر محور دوم با رویکرد منفی قرار دارد و عوامل تفکیک کننده این محور (محور دوم) برای این تیپ گیاهی شامل مجموع کلسیم و منیزیم (Ca+Mg) در هر دو عمق و هدایت التریکی (EC) در عمق دوم با رویکرد مثبت و نسبت جذب سدیم (SAR) در عمق اول با رویکرد منفی می‌باشند. به عبارت دیگر این تیپ گیاهی در تقابل با تیپ‌های گیاهی شماره ۱ و ۲ می‌باشد. تیپ گیاهی شماره ۵ به نسبت یکسان تحت تأثیر محور اول و دوم به ترتیب با رویکرد مثبت و منفی قرار دارد. عوامل تفکیک کننده این تیپ گیاهی در محور اول شامل هدایت التریکی (EC)، درصد آهک (T.N.V) و درصد لای همگی در عمق اول با رویکرد مثبت، پتاسیم قابل جذب (K_{ava}) عمق اول و درصد رطوبت اشباع (SP) و درصد شن در عمق دوم با رویکرد منفی می‌باشند. همچنین این تیپ گیاهی تحت تأثیر محور دوم با رویکرد منفی قرار دارد و عوامل تفکیک کننده این محور (محور دوم) برای این

جدول ۳ مقادیر بردار ویژه مربوط به متغیرها در هر یک از مولفه‌ها در روش PCA

صفات	عاملها					
	۱	۲	۳	۴	۵	۶
SP۱	۰٫۲۲۹۵-	۰٫۰۰۰۱-	۰٫۱۲۲۳	۰٫۲۸۹۲-	۰٫۲۰۶۰	۰٫۰۹۱۱-
SP۲	۰٫۲۴۷۴-	۰٫۰۴۱۲	۰٫۰۱۶۹-	۰٫۱۲۹۴	۰٫۰۲۳۳-	۰٫۰۲۴۹
EC۱	۰٫۲۳۰۵	۰٫۰۵۱۰	۰٫۲۲۹۶-	۰٫۰۹۳۹-	۰٫۰۲۵۰	۰٫۰۷۹۷-
EC۲	۰٫۱۶۳۱	۰٫۳۰۸۷-	۰٫۲۷۱۳-	۰٫۰۲۴۱	۰٫۲۱۰۴-	۰٫۰۱۹۲
PH۱	۰٫۱۸۴۹-	۰٫۱۳۷۵	۰٫۰۱۵۵	۰٫۴۹۸۵-	۰٫۰۵۴۰۹-	۰٫۰۱۲۷-
PH۲	۰٫۲۰۴۷	۰٫۲۸۱۳	۰٫۰۷۷۷	۰٫۰۱۵۸-	۰٫۶۵۴۲-	۰٫۱۰۵۷-
T.N.V۱	۰٫۲۴۳۱	۰٫۰۳۸۳-	۰٫۱۱۲۸	۰٫۱۳۴۲-	۰٫۲۲۶۲	۰٫۱۵۳۲-
T.N.V۲	۰٫۱۸۶۷	۰٫۰۷۰۰-	۰٫۱۹۹۹	۰٫۴۶۰۱-	۰٫۰۹۷۷	۰٫۱۳۰۰
Gyp۱	۰٫۲۱۳۲-	۰٫۰۶۵۹	۰٫۰۰۹۰-	۰٫۴۱۴۴-	۰٫۱۵۶۸	۰٫۱۲۱۹-
Gyp۲	۰٫۲۱۴۷-	۰٫۰۸۶۴	۰٫۲۸۷۳-	۰٫۱۳۴۰	۰٫۰۲۷۹-	۰٫۲۷۲۹-
K ava۱	۰٫۲۱۷۹-	۰٫۱۸۴۳	۰٫۲۰۰۰-	۰٫۰۷۲۰	۰٫۰۱۹۳	۰٫۱۰۲۳-
K ava۲	۰٫۲۰۸۱-	۰٫۰۸۵۸-	۰٫۲۶۸۷-	۰٫۲۵۳۴-	۰٫۰۵۲۶	۰٫۲۴۸۰
Sand۱	۰٫۲۳۶۰-	۰٫۰۳۴۸-	۰٫۲۰۰۷	۰٫۰۸۳۹-	۰٫۰۷۵۳	۰٫۲۷۹۵
Sand۲	۰٫۲۳۶۵-	۰٫۱۳۸۴	۰٫۰۳۶۷-	۰٫۱۵۰۷	۰٫۰۷۶۸-	۰٫۰۷۲۵-
Silt۱	۰٫۲۳۶۵	۰٫۱۲۶۱	۰٫۱۳۸۷-	۰٫۰۳۴۵	۰٫۰۹۹۷	۰٫۰۳۲۵-
Silt۲	۰٫۲۲۴۰	۰٫۲۱۹۲-	۰٫۰۲۵۰	۰٫۰۸۰۴-	۰٫۱۰۰۳-	۰٫۲۶۸۳
Na۱	۰٫۱۹۶۹	۰٫۲۰۰۲	۰٫۲۷۲۱-	۰٫۱۴۴۷-	۰٫۱۳۷۱	۰٫۲۴۲۷-
Na۲	۰٫۱۵۲۰	۰٫۲۷۷۵-	۰٫۳۵۰۳-	۰٫۰۴۸۶-	۰٫۰۲۰۱-	۰٫۰۶۲۲-
۱ MgCa	۰٫۱۱۶۸-	۰٫۴۳۸۷-	۰٫۰۰۲۶-	۰٫۰۲۵۲-	۰٫۱۵۰۳-	۰٫۰۵۳۸
۲ MgCa	۰٫۱۶۰۲-	۰٫۳۷۶۹-	۰٫۰۳۲۶-	۰٫۰۹۳۰	۰٫۱۲۸۸-	۰٫۰۱۶۶-
SAR۱	۰٫۱۶۱۰	۰٫۳۶۵۶	۰٫۱۰۷۶-	۰٫۱۰۳۰-	۰٫۱۰۳۶	۰٫۲۲۹۰
SAR۲	۰٫۲۱۴۸	۰٫۱۱۴۲-	۰٫۲۶۷۴-	۰٫۱۴۵۳-	۰٫۰۰۸۴	۰٫۰۷۶۹
۱ K	۰٫۱۵۱۱-	۰٫۲۰۸۵	۰٫۴۲۱۰-	۰٫۰۴۵۰	۰٫۰۰۵۴	۰٫۶۰۱۰
۲ K	۰٫۲۰۰۷-	۰٫۱۲۹۳-	۰٫۲۹۱۶-	۰٫۲۲۱۳-	۰٫۰۳۹۹	۰٫۳۵۹۷-

است. تاثیر بافت خاک بر روی پراکنش گونه‌های گیاهی بدلیل تاثیر در میزان رطوبت خاک است. زیرا اختلاف در میزان رطوبت به تغییراتی در شکل دهی و تهویه ساختمان خاک و میزان شوری آن منجر می شود. (Friedel و همکاران ۱۹۹۳ و Ali و همکاران ۲۰۰۰) کاشی پز (۲۰۰۳) مهمترین عوامل موثر در

تفکیک جوامع گیاهی منطقه باغ شاد را ارتفاع از سطح دریا، درصد شیب، بافت و عمق خاک گزارش کرد. زارع چاهوکی (۱۳۸۷) نشان داد که در مناطق خشک و نیمه خشک عوامل مربوط به خاک مثل شوری، عمق سفره آب زیرزمینی و املاح موجود در خاک و بافت آن نقش عمده ای در پراکنش جوامع

گیاهی ایفا می کنند. زارع چاهوکی (۱۳۸۷) در بررسی رابطه حضور گونه‌های گیاهی با عوامل محیطی در مراتع پشتکوه استان یزد به این نتیجه رسید که مهمترین خصوصیات خاک موثر در تفکیک تیپ‌های رویشی منطقه مورد مطالعه، آهک و سنگریزه، رطوبت اشباع و گچ و هدایت

Environments.

11- Friedel, M.H., Pickup, G. & Nelson, D.J. 1993; The interpretation of vegetation change in a spatially and temporally diverse arid Australian landscape. *Journal of Arid Environments*, 24: 241-260.

12- Genty AH. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients.

13- Guoqing, li. 2008. Effects of ecological factors on plant communities of Ziwoiling Mountain, Shaanxi province, China. *Chinese language journal*.

14- Kashi Pazha A., 2003. Investigation on ecological factors of community plant species in Bagh-e-Shad region. MSc. Thesis, Trabiati Modarres University. (In Persian)

15- Liu S L, Ma KM, Fu B j, et al. The relationships between land form, soil characteristics and plant community structure in the Donglingshan mountain region, Beijing. *Acta Phytocologica Sinica*, 2003, 27(4): 496-506.

16- McCune B., 2004; Nonparametric multiplicative for habitat modeling. Oregon state university, USA, 43 pp.

17- Yibing Q. 2008. Impact of habitat heterogeneity on plant community pattern in Gurbantunggut Desert. *Geographical science*. 14(4): 447-455.

۴- زارع چاهوکی، م. جعفری، م. آذرنبوند، ح. مقدم، م. فرحپور، م. شفیع زاده نصرآبادی، م. ۱۳۸۶. کاربرد روش رگرسیون لجستیک در بررسی رابطه‌ی بین حضور گونه‌های گیاهی با عوامل محیطی در مراتع پشتکوه استان یزد، مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، شماره ۷۶، صفحه ۱۴۳-۱۳۶.

۵- زارع چاهوکی، م. شفیع زاده، م. ۱۳۸۷. بررسی عوامل محیطی مؤثر بر پراکنش چند گونه‌ی گیاهی مناطق بیابانی (مطالعه موردی: حاشیه کویر چاه بیگی استان یزد)، فصل نامه علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، جلد ۱۵، شماره ۳، صفحه ۴۱۳-۴۰۳.

۶- فهیمی پور، ا. زارع چاهوکی، م. طویلی، ع. ۱۳۸۸. بررسی ارتباط برخی گونه‌های شاخص مرتعی با عوامل محیطی. مجله علمی پژوهشی مرتع، سال چهارم، شماره اول، (۳۲-۲۳).

۷- ناصری، ح. آذرنبوند، ح. زهتابیان، غ. احمدی، ح. جعفری، م. ۱۳۸۸. بررسی رابطه برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک با جوامع گیاهی حاشیه پلایا (مطالعه موردی: جنوب پلایای کاشان)، مجله علمی پژوهشی مرتع، سال سوم، شماره چهارم، (۶۶۶-۶۵۲).

8- Ali, M. M., G. Dickinson & K. J. Murphy, 2000. Predictors of plant diversity in a hyperarid desert wadi ecosystem. *Journal of Arid Environments*, 45: 215-230. *Ann. Rev. Ecol. Systematics*, 5: 285-307.

9- Bravo de la , p.r. & poggial, j. c. 2005. Theoretical ecology and mathematical modeling: problems and methods. *Ecol. model*. 188: 1-2.

10- E.M, Canadas. 2010. Soil - vegetation relationships in semi- arid Mediterranean old fields (se Spain): implications for management. *Journal of Arid*

الکتریکی است که این تحقیق با نتایج ایشان همخوانی دارد.

به هم پیوستن مطالعه فلورستیک و متغیرهای اداپیک، خصوصیات اصلی خاک را در مشخص کردن گیاهان در زمین‌های کشاورزی پیر این نواحی تایید می‌کند. (E.M. Canadas ۲۰۱۰) نتایج تحقیق ناصری و همکاران (۱۳۸۸) نیز نشان می‌دهد که عواملی مانند نوع بافت و شوری، میزان نسبت برخی عناصر همبستگی روشنی با نوع پوشش گیاهی و گونه‌های خاص و معروف گروه‌های گیاهی دارد. زارع چاهوکی (۱۳۸۶) به این نتیجه رسید که از بین ویژگی‌های محیطی، خصوصیات خاک از مهمترین عوامل در تفکیک تیپ‌های رویشی مورد مطالعه هستند لازم به یادآوری است که مهمترین عوامل با انتخاب روش گام به گام برای ورود متغیرها به رابطه رگرسیون لجستیک تعیین شدند.

Liguing (۲۰۰۸) نیز در بررسی اثر فاکتورهای اکولوژی در جامعه گیاهی در چین به این نتیجه رسید که ارتفاع، شیب، جهت، PH و فسفر قابل دسترس فاکتورهای مخصوصی برای مرحله کلیماکس هستند و خصوصیات اکولوژی و الگوهای توزیع جوامع گیاهی در مراحل مختلف توالی با درجات عوامل طبیعی ملاحظه می‌شوند.

پاورقی

1-Minimal area

منابع

- ۱- حاج عباسی، محمد علی، ۱۳۸۷. استفاده پایدار از منابع خاک و آب در مناطق گرمسیری، جهاد دانشگاهی مشهد.
- ۲- دمی زاده، محمود، ۱۳۷۹. طرح توسعه آبخوانداری سرچاهان، جلد یازدهم مطالعات هوا و اقلیم. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی هرمزگان.
- ۳- زارع چاهوکی، م. جعفری، م. آذرنبوند، ح. ۱۳۸۷. بررسی رابطه‌ی بین تنوع گونه‌ای و عوامل محیطی در مراتع پشتکوه استان یزد، مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، شماره ۷۸، صفحه ۱۹۹-۱۹۲.

تعیین پتانسیل و توان اکولوژیک شهرستان بندرخمیر به منظور کاربری گردشگری با استفاده از روش تصمیم‌گیری چند شاخصه MADM

● زینب شمسانی: دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه آزاد بندرعباس
● کیان نجفی: عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی هرمزگان

چکیده

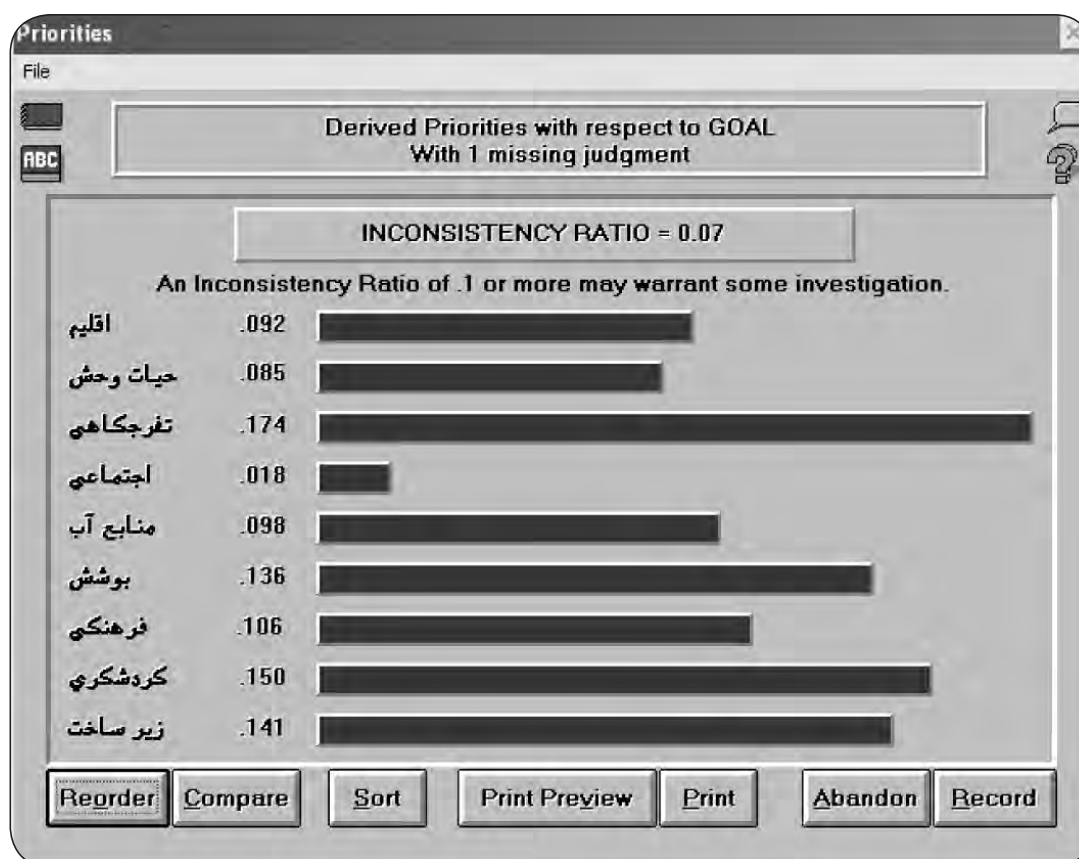
آنچه که در فرایند ارزیابی توان اکولوژیک مدنظر قرار می‌گیرد، تأثیر متقابل اکولوژیک پایدار و ناپایدار است که به صورت ویژگی هر پلی‌گون بر یکدیگر و محیط زیست اثر دارند. یکی از بخش‌هایی که در صنعت توریسم مورد توجه گردشگران و جهانگردان قرار گرفته است صنعت اکوتوریسم است. اکوتوریسم در فارسی با عنوان طبیعت‌گردی معنی می‌شود. در این مقاله به تعیین پتانسیل و توان اکولوژیک شهرستان بندرخمیر در استان هرمزگان به منظور کاربری طبیعت‌گردی و انتخاب مناسب‌ترین مکان‌های توسعه‌ی طبیعت‌گردی با استفاده از روش تصمیم‌گیری چند شاخصه (MADM)^۱ پرداخته شده است. در این راستا با شناسایی ۱۲ معیار و ۴۰ زیر معیار از مراجع مختلف و ارزیابی آن‌ها با استفاده از تکنیک دلفی در نهایت ۹ معیار و ۲۹ زیر معیار به عنوان معیارهای مورد مطالعه شناسایی گردیدند. سپس با استفاده از روش AHP^۲ و با کمک گرفتن از نرم‌افزار EC معیارهای انتخاب شده وزن‌دهی و اولویت‌بندی شدند و در نهایت بر اساس معیارهای انتخاب شده نقشه لایه‌های مکانی مربوط به هر یک از آنها در محیط GIS^۳ (سامانه اطلاعات جغرافیایی) و با استفاده از نرم‌افزار ARC GIS^{۱۰} تهیه گردید و سپس تمامی لایه‌ها پس از اعمال ضریب اهمیت آنها رویهم‌گذاری و تلفیق شدند. بر اساس نتایج حاصل شده معیار اهمیت تفرجگاهی با اهمیت‌ترین و ویژگی‌های اجتماعی کم اهمیت‌ترین معیار در بین معیارهای ۹ گانه شناسایی شدند. همچنین نتایج نشان داد که مناطق دارای درجه‌ی توان ضعیف با ۲۷۵۰۹۰/۳ هکتار و ۷۴/۸ درصد از کل اراضی، بیشترین مساحت اراضی را در شهرستان بندرخمیر به خود اختصاص داده است. ۱/۵۷ درصد از مساحت کل شهرستان شامل ۵۷۷۷/۲ هکتار دارای توان بالا، ۴۲۲۳۹/۶ هکتار از سطح شهرستان معادل ۱۱/۴ درصد دارای توان متوسط و حدود ۴۴۵۲۰ هکتار معادل ۱۲/۱ درصد آن را اراضی فاقد توان برای توسعه‌ی اکوتوریسم می‌باشند.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی توان اکولوژیک - گردشگری - MADM و بندرخمیر

مقدمه

گردشگری فرآیندی است که از دیر باز با شکل‌های خاص خود به منظور تأمین نیازهای روانی، فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی انسان‌ها وجود داشته است. یکی از شاخه‌های رو به رشد این صنعت، طبیعت‌گردی (اکوتوریسم) می‌باشد. توسعه‌ی طبیعت‌گردی همانند تمامی انواع توسعه‌ها، آثار مثبت و منفی بر محیط زیست، فرهنگ و اقتصاد جامعه میزبان بر جای می‌گذارد (ماهینی و همکاران، ۱۳۸۸). گردشگری در مناطق باید بر پایه‌ی توسعه‌ی پایدار باشد تا ضمن حفاظت از میراث تاریخی و فرهنگی منطقه در کنار استفاده‌ی عقلایی از منابع طبیعی، طبیعت مورد نظر را نیز محافظت نماید. به این ترتیب است که طبیعت‌گردی،

به عنوان یکی از جلوه‌های توسعه‌ی پایدار و شیوه‌ای از گردشگری پایدار محسوب می‌شود (رنجبری و همکاران، ۱۳۸۸). یکی از راهکارهای اساسی برای به کمینه رساندن آثار منفی و تقویت آثار مثبت حاصل از آن برنامه‌ریزی استفاده از سرزمین با در نظر گرفتن استعداد طبیعی منطقه برای کاربری مورد نظر می‌باشد. توسعه‌ی طبیعت‌گردی همگام با توان زیست محیطی سرزمین به عنوان یک ابزار و راهکار اثربخش، نقشی اساسی در توسعه‌ی پایدار، ارتقای سطح زندگی جوامع انسانی و حفظ تعادل طبیعی ایفا می‌نماید (ماهینی و همکاران، ۱۳۸۸). ارزیابی توان اکولوژیک گامی مؤثر و ابزاری مناسب در جهت هدایت فعالیت‌ها و کاربری‌های جاری در سرزمین به سوی توسعه‌ای پایدار می‌باشد. شناسایی و ارزیابی هر منطقه، راهنمایی برای تحقق توسعه‌ای همگام با طبیعت است و به این ترتیب طبیعت خود، زمینه و ظرفیت توسعه‌ی قابل قبول را مشخص می‌نماید (رنجبری و همکاران، ۱۳۸۸). یکی از راه‌های شناسایی و ارزیابی توان اکولوژیک هر منطقه استفاده از روش تصمیم‌گیری چند شاخصه (MADM) می‌باشد. این نوع شناخت با توجه به استفاده از چندین معیار مهم در تصمیم‌گیری‌های پیچیده و نظرات افراد صاحب نظر منجر به نتایج بهتری خواهد شد. در این روش ابتدا گزینه‌های تصمیم‌گیری بررسی و مشخص شده که در واقع



شکل ۱- وزن نسبی معیارهای اصلی

Effat و Hegazy در سال ۲۰۰۹ پهنه‌بندی منطقه‌ی سوئز واقع در کشور مصر را با استفاده از روش تصمیم‌گیری چند معیاره و مدل‌های کارتوگرافی برای توسعه‌ی توریسم بررسی نمودند و در نهایت نقشه‌ی مکان‌های مناسب توریسم را در ۳ قسمت توسعه‌ی دریایی، سیاحتی و فرهنگی ارائه کردند.

این تحقیق مبتنی بر روش تصمیم‌گیری چند شاخصه (MADM) بوده و با مقایسه‌ی شاخص‌ها، مکان‌های دارای توان و قابلیت اکوتوریسم در منطقه‌ی مورد بررسی را شناسایی کرده و در نهایت مکان‌های مناسب برای توسعه‌ی اکوتوریسم را در شهرستان پیشنهاد می‌کند.

مواد و روش‌ها

معرفی منطقه‌ی مورد مطالعه

شهر بندرخمیر با مساحت ۳۹۶۴/۳۷۴ کیلومترمربع در موقعیتی ساحلی در فاصله

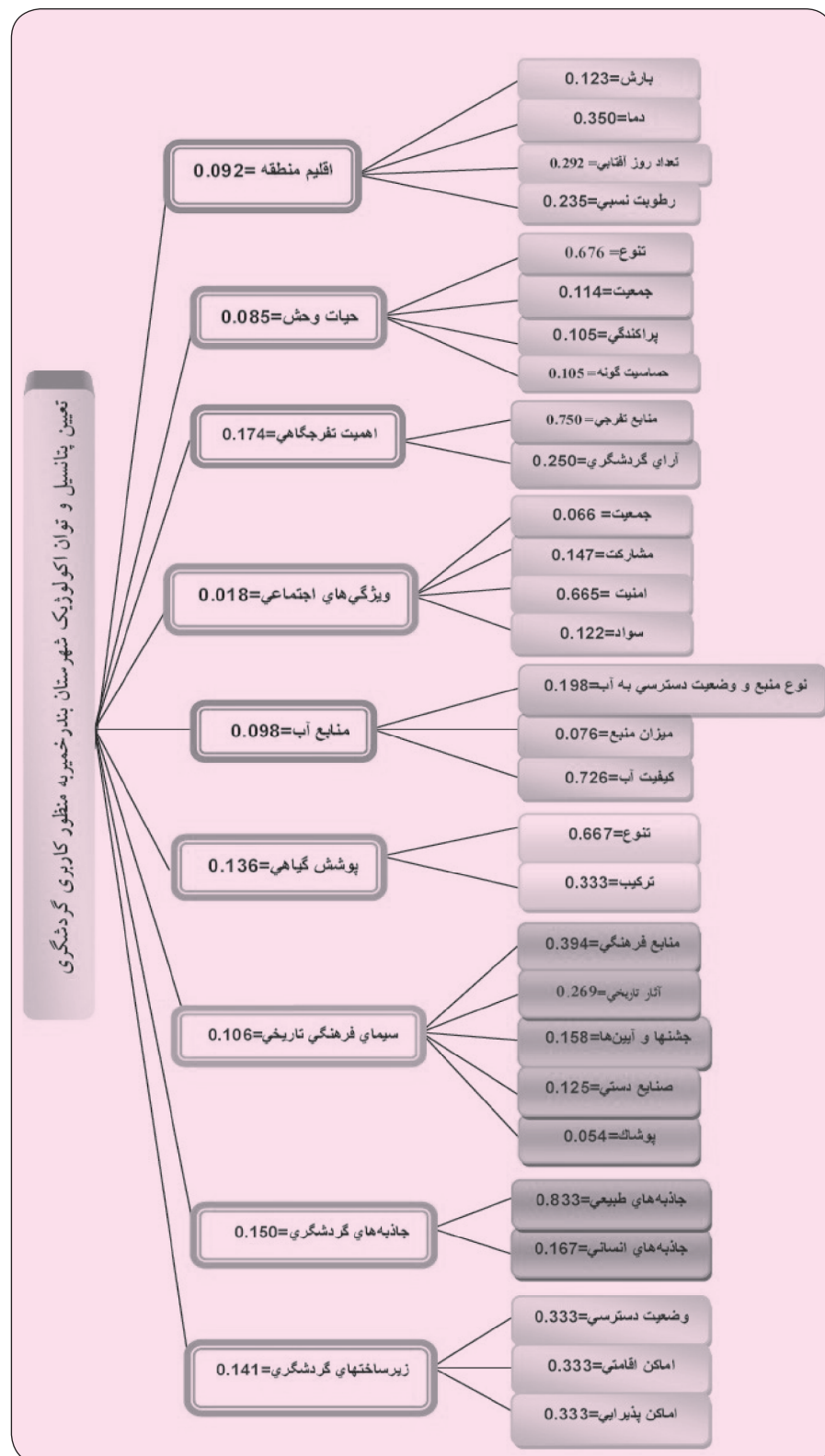
استان کیرکلاری واقع در شمال غربی ترکیه پرداخت. نتایج بدست آمده بر اساس ۲۸ شاخص نشان داد که ۱۹ محدوده مناسب توسعه‌ی گردشگری بوده و اسب‌سواری، تیراندازی، ورزش‌های آبی و ماهی‌گیری به عنوان مناسب‌ترین گزینه‌های توسعه‌ی گردشگری انتخاب شدند.

Fabbi و Zucca در سال ۲۰۰۷، مقاله‌ای تحت عنوان کاربرد تجزیه و تحلیل چند معیاره در مکان‌یابی برای پارک محلی ارائه نمودند که در این مطالعه مدلی برای طراحی و ارزیابی گزینه‌های مختلف محل‌های مناسب برای پارک فراهم شد زیرا هیچ متدولوژی و معیاری برای مکان‌یابی این پارک‌ها در ایتالیا وجود نداشت. برای تعیین بهترین مکان، با پیروی از مفهوم توسعه‌ی پایدار و تعیین معیارهای فیزیکی، اقتصادی، اجتماعی و بوم‌شناختی، از یک فرآیند GIS به نام SMCE استفاده شد.

اولویت‌گذاری، انتخاب و یا رتبه‌بندی در خصوص آن‌ها صورت خواهد پذیرفت سپس شاخص‌های تصمیم‌گیری مشخص می‌شود و در نهایت وزن‌های مربوط به شاخص‌ها مشخص شده و بر اساس آن تصمیم‌گیری نهایی صورت خواهد گرفت (اصغر پور، ۱۳۸۷ و آذر و رجب‌زاده، ۱۳۸۷).

Minowa و Phua در سال ۲۰۰۴، با استفاده از روش تصمیم‌گیری چند معیاره و آنالیز خوشه‌ای و سامانه اطلاعات جغرافیایی به برنامه‌ریزی مناطق جنگلی منطقه کینابالو کشور مالزی به منظور حفاظت پرداخت و در نهایت دو منطقه با ارزش حفاظتی انتخاب شدند همچنین دریافت که وجود پوشش گیاهی ساحلی در مناطق مورد مطالعه از شاخص‌های مهم انتخاب مناطق محسوب می‌شوند.

OK در سال ۲۰۰۵، با استفاده از روش تصمیم‌گیری چند معیاره به بررسی مکان‌های مناسب گردشگری در جنگل‌های ایگنیدای



شکل ۲- نمودار درختی وزن نسبی معیارهای اصلی و فرعی در تحلیل سلسله مراتبی

۷۵ کیلومتری جنوب غربی مرکز استان (بندرعباس) و در مختصات جغرافیایی ۵۳ درجه و ۴۹ دقیقه تا ۵۵ درجه و ۲۳ دقیقه طول شرقی و ۲۶ درجه و ۵۴ دقیقه تا ۲۷ درجه و ۲۸ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. دارای ۲ بخش، ۲ شهرو ۴ دهستان می باشد. از نظر مساحت، شهرستان بندرخمیر حدود ۵/۵۷ درصد از کل مساحت خاکی استان هرمزگان را تشکیل می دهد. این شهرستان دارای ۹۷ آبادی می باشد که ۶۶ آبادی آن دارای سکنه و ۳۱ آبادی آن نیز خالی از سکنه می باشد. جمعیت شهرستان بندر خمیر طی یک دهه با میانگین رشد سالانه ۳ درصد در سال ۱۳۸۵ به ۴۸۲۴۱ نفر رسیده است. این شهرستان ۳/۴۴ درصد کل جمعیت استان و ۱/۷۵ درصد جمعیت شهری استان را به خود اختصاص داده است. رودخانه های منطقه به دلیل عبور از گنبد های نمکی، شور و غیر قابل شرب است. منابع آب های زیر زمینی در محدوده این شهرستان از طریق چاه ها، قنوات و چشمه ها استحصال می شود. چاه های نیمه عمیق و چشمه ها، مهم ترین منبع تامین آب در سطح این شهرستان بوده است. بر اساس نقشه ی پهنه بندی اقلیمی استان هرمزگان، این شهرستان دارای آب و هوای بری ملایم، خیلی خشک، خنک تا خیلی گرم با تابستان های گرم و خشک و زمستان های معتدل می باشد. این شهرستان با موقعیت ساحلی و دما و درصد رطوبت نسبی بالا و درجه بری پایینی است. تیپ غالب پوشش گیاهی منطقه آکاسیا تورتیلیس می باشد.

روش تحقیق

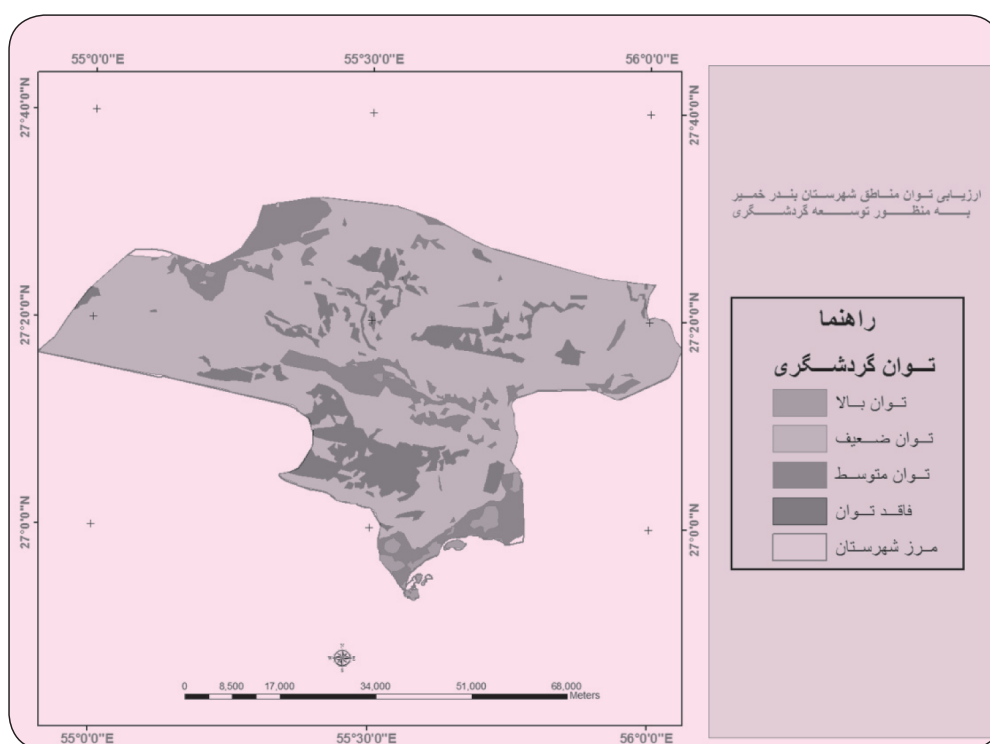
در این تحقیق به منظور ارائه نتایج محاسبات، تعیین معیارها، زیر معیارها و مناطق مستعد توسعه ی گردشگری طبیعی از جداول و نمودارها به همراه محاسبه ی ضرایب آماری استفاده شده است، کلیه محاسبات در نرم افزارهای Excel انجام شده و کلیه نقشه ها با استفاده از نرم افزار Arc Gis ۱۰ تهیه گردیدند و ترکیبات لازم در الحاقی

Spatial Analyst انجام و همچنین وزن معیارها در نرم افزار Expert Choice محاسبه گردید.

برای دستیابی به معیارهای مناسب گزینش مکانهای گردشگری از جمعبندی مطالعات انجام شده در این زمینه بکارگرفته شد که تعدادی از آنها عبارتند از: براون و همکاران، ۲۰۰۱؛ نوری و همکاران، ۲۰۰۷؛ کیت سیو و همکاران، ۲۰۰۲؛ باتاچاریا و همکاران، ۲۰۰۴؛ مخدوم، ۱۳۸۲؛ دانه کار و همکاران،

تکمیل توسط جامعه هدف به تعداد ۳۵ نفر افراد متخصص از دانشگاهها و مؤسسات علمی و دستگاههای اجرایی مربوطه
ج- بررسی پرسشنامههای تکمیل شده و تجزیه و تحلیل آنها با استفاده از نرم افزار Spss و تدوین شاخصهای نهایی توسعهی طبیعت گردی
با تشکیل ساختار سلسله مراتبی و تعیین معیارها و زیرمعیارها مهمترین فاکتورها تعیین گردید.

ب- ارسال پرسشنامهی تدوین شده به منظور تکمیل توسط جامعه هدف به تعداد ۱۰ نفر افراد متخصص از دانشگاهها و مؤسسات علمی و دستگاههای اجرایی مربوطه
ج- بررسی پرسشنامههای تکمیل شده و ترکیب آنها و در نهایت تجزیه و تحلیل آنها با استفاده از نرم افزار Expert Choice
تعیین نرخ سازگاری
د- بررسی نرخ سازگاری و در صورت عدم وجود سازگاری در قضاوت کارشناسان



نقشه ۱- ارزیابی توان گردشگری شهرستان بندر خمیر

۱۳۸۵؛ فلچر، ۲۰۰۱؛ اردکانی، ۱۳۸۶.

به این ترتیب ۱۲ معیار اصلی و ۴۰ معیار فرعی مشخص شد. برای بررسی معیارها و تعیین اهمیت نسبی آنها در این تحقیق مراحل ذیل برای ارزیابی معیارهای گردشگری سپری گردید:

الف- تدوین و تنظیم پرسشنامهی دلفی مبتنی بر ۱۲ معیار اصلی و ۴۰ معیار فرعی که بر اساس درجهی اهمیت معیارها استوار می باشد.

ب- ارسال پرسشنامه تدوین شده به منظور

مقایسه عناصر تصمیم گیری به صورت مقایسهی زوجی: در راستای انجام مقایسات زوجی در تحلیل سلسله مراتبی و تدوین ماتریس تعامل معیارهای اصلی و فرعی در این تحقیق مراحل زیر سپری گردید:
الف - تدوین و تنظیم پرسشنامه AHP که در آن درجهی اهمیت معیارهای اصلی نسبت به هم و در هر معیار اصلی، زیر معیارهای آنها نیز نسبت به هم بر اساس ماتریس مشخص می نماید (پرسشنامه AHP ضمیمه تحقیق)

تکرار مراحل الف تا ج
برای برآورد معیارهای اصلی و فرعی با توجه به نوع معیارها از نظر مکانی اقدام به تهیهی نقشه هر معیار با استفاده از دادههای معیار مورد نظر در نرم افزارهای GIS گردید. گزینش مناطق مستعد طبیعت گردی در شهرستان بندر خمیر به عنوان هدف اصلی این تحقیق گام نهایی در انجام مراحل آن می باشد و در این رابطه پس از تعیین زیرمعیارها و رسیدن به معیارهای مکانی طبیعت گردی با

جدول ۱- توان اکولوژیک اراضی شهرستان بندر خمیر به منظور توسعه‌ی گردشگری

ردیف	نام طبقه	مساحت (هکتار)	درصد
۱	اراضی با توان بالا	۵۷۷۷/۲	۱/۵۷
۲	اراضی با توان متوسط	۴۲۲۳۹/۶	۱۱/۴
۳	اراضی با توان ضعیف	۲۷۵۰۹۰/۳	۷۴/۸
۴	اراضی فاقد توان	۴۴۵۲۰	۱۲/۱

استفاده از وزنهای حاصل شده در مراحل قبل و امکانات نرم افزار ArcGIS و داشتن وزن لایه‌های محاسبه شده از نرم افزار Expert choice لایه معیارها با هم تلفیق گردیدند و مناطق مناسب توسعه طبیعت گردی شناسایی شد.

نتایج

با توجه به گزینش ۱۲ معیار اصلی و ۴۰ زیرمعیار و استفاده از روش دلفی و پردازش آنها در نرم افزار SPSS نشان می‌دهد که معیار زیر ساخت‌های گردشگری با دارا بودن درجه‌ی اهمیت ۴۶ درصد با اهمیت‌ترین و معیار خاک با دارا بودن درجه‌ی اهمیت ۱۶ درصد کم اهمیت‌ترین در بین ۱۲ معیار گزینش شده می‌باشند. همچنین بررسی‌ها نشان داد که با توجه به ارزیابی معیارها توسط صاحب‌نظران معیارهای سیمای فیزیکی، جنبه‌های اقتصادی و خاک از کمترین درجه‌ی اهمیت برخوردار بودند و بدلیل اهمیت کم آنها از معیارها حذف گردیدند. بدین ترتیب نتایج پردازش ارزیابی معیارهای گردشگری با استفاده از پرسشنامه‌ی دلفی منجر به حذف ۳ معیار از ۱۲ معیار انتخاب شده گردید و ۹ معیار معیارها برای تعیین اهداف تحقیق به آب و هوا، منابع آب، پوشش گیاهی، حیات

وحش و زیستگاه، ویژگی‌های اجتماعی، اهمیت تفرجگاهی، سیمای فرهنگی تاریخی، جاذبه‌های گردشگری و زیرساخت‌های گردشگری را برای گزینش مناطق مستعد اکوتوریسم مهم قلمداد کرده‌اند و سپس از طریق فرآیند تحلیل سلسله مراتبی که یکی از شیوه‌های انجام ارزیابی تصمیم‌گیری چند شاخصه است، اولویت‌بندی و وزن و اهمیت نسبی آنها تعیین گردید و ضریب ناسازگاری آنها محاسبه گردید. ضریب ناسازگاری نظرهای این افراد برای معیارها حدود ۰/۰۷ و زیرمعیارها حدود ۰/۱۵۲ بدست آمد که در حد مطلوب می‌باشد. در نتیجه این نظرسنجی، اولویت و ضریب اهمیت معیارهای اصلی این مطالعه معیار اهمیت تفرجگاهی با داشتن ضریب اهمیت ۰/۱۷۴ دارای بالاترین وزن و معیار ویژگی‌های اجتماعی با داشتن وزن نسبی ۰/۰۱۸ از کمترین وزن برخوردار هستند.

مناطق مستعد توسعه‌ی گردشگری در شهرستان بندر خمیر با استفاده مدل ریاضی پردازش شده که بر اساس وزن معیارها و زیر معیارهای محاسبه شده و داده‌ها و اطلاعات مکانی معیارها حاصل شده گزینش شد. معیارها با استفاده از رابطه‌ی ریاضی ذیل با یکدیگر تلفیق و مناطق مناسب توسعه‌ی گردشگری تعیین گردیدند:

شکل ۱- وزن نسبی معیارهای محاسبه شده بر اساس پرسشنامه AHP و استفاده از نرم افزار EC را نشان می‌دهد.

شکل ۲- نمودار درختی وزن نسبی معیارهای اصلی و فرعی در تحلیل سلسله مراتبی را نشان می‌دهد. بر این اساس معیار اهمیت تفرجگاهی با دارا بودن ۱۷/۴ درصد بیشترین وزن و معیار ویژگی‌های اجتماعی با وزن ۱/۸ درصد کمترین وزن را دارا می‌باشد، همچنین معیار جاذبه‌های گردشگری با داشتن ۱۵ درصد، زیر ساخت‌های گردشگری ۱۴/۱ درصد، پوشش گیاهی با وزن ۱۱/۶ درصد، سیمای فرهنگی تاریخی ۱۰/۶ درصد، منابع آب ۹/۸ درصد، آب و هوا با وزن ۹/۲ درصد و حیات وحش با وزن ۸/۵ درصد هابی بعدی قرار دارند.

نقشه ۱- ارزیابی توان اکولوژیک شهرستان بندر خمیر را به منظور توسعه‌ی گردشگری نشان می‌دهد بر اساس نقشه حاصل شده ۵۷۷۷/۲ هکتار از اراضی شهرستان دارای توان توسعه‌ی بالا، ۴۲۲۳۹/۶ هکتار از اراضی دارای توان توسعه‌ی متوسط، ۲۷۵۰۹۰/۳ هکتار از اراضی دارای توان توسعه‌ی ضعیف و ۴۴۵۲۰ هکتار از اراضی فاقد توان توسعه به منظور گردشگری می‌باشند.

جدول ۱- مساحت و درصد توان اراضی را در شهرستان بندر خمیر نشان می‌دهد.

اقتصادی - اجتماعی شهرستان بندر خمیر، معاونت برنامه ریزی استانداری هرمزگان، ۱۲۸ صفحه.

۵- ماهینی، سلمان و همکاران، ۱۳۸۸، ارزیابی توان طبیعت گردی شهرستان بهشهر بر مبنای روش ارزیابی چند معیاره با استفاده از GIS، علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره ۱۱، شماره ۱.

6- EffatHala and M.N.Hegazy . 2009 .Cartographic modeling and multi criteria evaluation for exploring potentials for tourism development in the Suez governorate , Egypt . Society and Environment, Stuttgart University of Applied Sciences . Available online :www.sciencedirect.com

7- Ok ,Kenan . 2005 , Multiple Criteria Activity Selection for Ecotourism Planning in Igneada. Turk J Agric For153- (2006) 30 . 164Available online :www.sciencedirect.com.

8- PhuaMui-Howand Mitsuhiro Minowa .2004. A GIS-based multi-criteria decision making approach to forest conservation planning at a landscape scale:a case study in the Kinabalu Area, Sabah ,Malaysia .Landscape and Urban Planning-207 (2005) 71 .222Available online :www.sciencedirect.com.

9- Zucca,A.,A.sharifi , A.Fabri.2007.Application of spatial multi-criteria analysis to site selection for a local park.journal of Environmental management.Article in press.

مسجد جامع خمیر و جنگل‌های زیبای حرا که یکی از نقاط دیدنی بندرخمیر می‌باشند. جزایر مرجانی و آبراهه‌های جنگلی حرا نیز از جمله مراکز دیدنی هستند که می‌توان به وسیله قایق‌های دریایی موجود در اسکله، دقایقی را در این طبیعت بی‌نظیر سپری کرد و لذت برد.

منطقه ۲: شامل روستای برکه سلطان واقع در بخش کهورستان است. مزارع و باغ‌های کشاورزی، همچنین وجود ۲ عدد برکه قدیمی به نام برکه سلطان و وجود زیر ساخت‌های گردشگری باعث شده که این منطقه دارای شرایط مطلوب گردشگری باشد.

منطقه ۳: شامل روستای هتران در بخش رویدر می‌باشد که این منطقه نیز دارای مزارع و باغ‌های کشاورزی است و از نظر شرایط آب و هوایی دارای امتیاز مناسبی برای پذیرش گردشگران می‌باشد.

پاورقی

1-Multiple Attribute Decision Making

2- Analytical Hierarchy Process

3-Geographical Information System

منابع

۱- آذر، عادل و علی رجب زاده . ۱۳۸۷، تصمیم‌گیری کاربردی (رویکرد MADM)، انتشارات نگاه دانش.

۲- اصغریور، محمدجواد، ۱۳۸۷، تصمیم‌گیری‌های چند معیاره ، انتشارات دانشگاه تهران.

۳- رنجبری ر، دانه کار . ۱ ، ریاضی . ب ، ۱۳۸۸، ارزیابی توان زیست محیطی پارک ملی ساحلی - دریایی نایند در استان بوشهر به منظور استفاده‌های تفرجی، علوم و تکنولوژی محیط زیست، دوره یازدهم، شماره ۴

۴- فرهنگ زاده، محراب، ۱۳۸۸، سیمای

بر اساس نتایج بدست آمده در بالا می‌توان نتیجه گرفت که مناطق دارای توان بالا تمامی پارامترهای لازم برای گردشگری را دارند و به صورت بالفعل هستند، بر اساس آنچه که در نقشه‌ی حاصل شده مشخص است قسمت‌های نزدیک به ساحل و بافت قدیمی شهر بیشترین توان را در جهت کاربری اکوتوریسم دارا می‌باشد. و مناطق دارای توان متوسط پتانسیل گردشگری را داشته اما فاقد زیر ساخت‌های گردشگری می‌باشند پس سرمایه‌گذاری در این مناطق مقرون به صرفه می‌باشد و این مناطق دارای اهمیت زیادی هستند. مناطق دارای توان ضعیف هیچ کدام از پارامترهای لازم را ندارند و بیشتر در مناطق صعب‌العبور و کوهستانی واقع شده‌اند.

بحث و نتیجه‌گیری

اختصاص بخش‌های با قابلیت بالاتر به کاربری اکوتوریسم نیازمند داشتن روشی برای ارزیابی قابلیت اکوتوریسم است. در ایران بیشتر از روش‌های تجربی و کارشناسی برای گزینش مناطق مستعد اکوتوریسم استفاده می‌شود و کاربرد روش‌های قاعده‌مند که مانع از نفوذ سلیقه‌های شخصی و گاه تضاد‌های فردی می‌شود، چندان رواج ندارد (رازی، ۱۳۷۵؛ هاشمی نژاد، ۱۳۷۱).

بررسی نقشه‌ی مناطق مستعد توسعه‌ی گردشگری در شهرستان بندرخمیر حاکی از هم‌خوانی مناطق دارای توان بالا با استفاده‌ی فعلی از مناطق را دارد. پس از تهیه‌ی نقشه‌ی نهایی با توجه به بررسی‌های انجام شده شهرستان بندرخمیر به ۳ منطقه‌ی گردشگری تقسیم گردید.

منطقه ۱: شامل شهرستان بندرخمیر که به دلیل وجود روستایی با بافت قدیمی و سنتی مانند لشتگان، وجود ۲ چشمه آبگرم که در فاصله ۳ کیلومتری این روستا واقع شده است. همچنین وجود آثار تاریخی و باستانی در شهرستان مانند دیوار سدار، برج قلعه خمیر، قلعه محمد احمد، پل لاتیدان، کوه گوری، کوه شب، کاروانسراها، برکه‌ها،

مدیریت آب در ارتفاعات و تاثیر آن بر پراکنش دام در مراتع (مطالعه موردی: استان چهارمحال و بختیاری)

- فرج الله ترنیان؛ دانش آموخته کارشناسی ارشد مرتعداری دانشگاه تهران
- محمد علی زارع چاهوکی؛ دانشیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
- جهانبخش پایرنج؛ دانش آموخته کارشناسی ارشد مرتعداری دانشگاه شهرکرد
- حمید کریمی گوغری؛ دانشجوی کارشناسی ارشد ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه تهران

چکیده

هدف کلی این تحقیق معرفی روش‌های مصرف بهینه آب در ارتفاعات و اثرات آن بر پراکنش دام در مراتع استان چهارمحال و بختیاری می‌باشد. جامعه آماری مورد مطالعه در این تحقیق شامل مردم عشایری شهرستان فارسان می‌باشد، که در برگیرنده سه طایفه گاهی، مدیدار و دهناشی می‌باشد. داده‌ها و اطلاعات مورد نیاز تحقیق در طی بازدیدهای مکرر محقق در سال‌های متوالی به منطقه مورد مطالعه و با تأکید بر روش مشاهده همراه با مشارکت و استفاده از تکنیک‌های مصاحبه از جمله: مصاحبه آزاد (سازمان نیافته) و مصاحبه کیفی (نیمه ساختارمند- غیر ساختارمند) و استفاده از اطلاع رسانی انجام شده است. یافته‌های تحقیق حاکی از آن است که مهمترین روش‌های سنتی که در منطقه مورد مطالعه مورد استفاده قرار می‌گیرد عبارتند از: راهکارهای مورد استفاده به منظور به تعویق انداختن فرآیند ذوب برف‌ها و بیرون کشیدن برف‌ها از غارها و شکاف‌های بزرگ صخره‌ها. راهکارهای فوق از مهمترین و جالب‌ترین روش‌های سنتی مصرف بهینه آب در ارتفاعات می‌باشند. روش‌های یاد شده بخاطر تامین آب مورد نیاز دامداران در ارتفاعات بعد از ذوب برف‌ها، نقش مهمی در پراکنش دام در مراتع و کاهش فشار چرای به نواحی پایین دست حوزه دارند. از طرف دیگر دامدارانی که روش‌های فوق را بکار می‌گیرند، حداقل ۴۰ روز بیشتر از سایرین می‌توانند از علوفه تازه‌ای که در قسمت‌های بالادست حوزه است، استفاده کنند.

واژه‌های کلیدی: مدیریت آب، پراکنش دام، مرتع، شهرستان فارسان.

مقدمه

آب یکی از سرمایه‌های حیاتی است که جایگزین دیگری ندارد. علی‌رغم محدودیت منابع آبی، متأسفانه استفاده بهینه‌ای از این منابع محدود صورت نمی‌گیرد. بر این اساس، استفاده بهینه از منابع آب از برنامه‌های اصلی کشورها می‌باشد. در کشورهای خشک و کم آب حفظ پایداری سیستم‌های آبی نیازمند بکارگیری اصول و برنامه ریزی دقیق‌تری می‌باشند (۳). همچنین بهره‌برداری بهینه از منابع در دسترس، تحت تاثیر مدیریت صحیح و علمی می‌باشد و اعمال این نوع مدیریت در صورتی امکان پذیر است که پتانسیل بالفعل و بالقوه منابع شاخته شود. دستیابی به این مهم به‌خصوص در حوزه منابع طبیعی تقریباً امری غیر ممکن می‌نماید و تنها راه ممکن این است که در تماس مستقیم با بهره‌برداران قرار گیریم.

اگرچه امروزه علم‌آموزی در اکثر نقاط دنیا

باب شده و تقریباً همه کشورها در تلاش برای پیشرفت می‌باشند اما در نهایت تعداد معدودی موفق می‌شوند. چرا که در بسیاری از نقاط، علم‌آموزی بصورت تقلیدی در آمده و به فلسفه علم‌آموزی و چگونگی تکامل آن توجهی نمی‌شود. در کشورهای توسعه یافته علم مسیر تکاملی خود را با توجه به شرایط زمانی و مکانی طی کرده است و آینده‌گان دنباله‌رو اندوخته‌ی گذشتگان بوده‌اند. در واقع آن‌ها از تجربیات جامعه روستایی خود استفاده کرده تا به این مرحله تکاملی رسیده‌اند. کشورهای در حال توسعه وقتی پیشرفت علم را در کشورهای توسعه یافته دیدند؛ شوکه شده و به جای استفاده از تجربیات آن‌ها به تقلید صرف از آن‌ها پرداختند و همچنین به جای نوشتن کتاب به ترجمه‌ی کتاب‌های آن‌ها پرداخته و تقریباً نیم نگاهی به گذشته خود نینداخته‌اند. این موضوع، فاصله افراد

دانشگاهی (تاکید صرف بر علوم تنوریک) و افراد تجربی را زیاد کرده و در واقع علمی که می‌بایست از پایین به بالا رشد کند، از بالا به پایین شکل می‌گیرد و تجربه و اندوخته هزار ساله روستایی و عشایری در حیطه‌های مختلف علمی-فنی در راستای استفاده بهینه از منابع به فراموشی سپرده می‌شود. در صورتی که کشورهای توسعه یافته به یک‌باره بهترین و کارآمدترین روش را بکار نبردند، بلکه همان کار ابتدایی را که فرد روستایی انجام می‌داد را به شکل نوینی با بازده بالا ارائه کردند. البته منظور این نیست که ما نیازی به ترجمه کتاب‌های خارجی نداریم بلکه باید در کنار این کار، نیم نگاهی نیز به تجارب و نگاشته‌های خود انداخته و از آنها استفاده کنیم (۵). دسترسی به منابع آب در مراتع یکی از مواردی است که نحوه استفاده دام از مرتع را تحت تأثیر قرار می‌دهد، به‌طوری‌که ارزانی

نتایج و بحث

-سیستم گورآب
-به تعویق انداختن ذوب برف‌ها از طریق پوشاندن آن‌ها با وسایل مختلف
-بیرون آوردن برف از غارها و شکاف‌های بزرگ سنگ‌ها
در ادامه هر یک از روش‌های یاد شده به تفصیل مورد بررسی قرار می‌گیرد.

سیستم آبشخور و چاله‌ها
دامداران برای استفاده بهینه آب حاصل از ذوب برف‌ها، اقدام به ایجاد آبشخور یا چاله‌هایی در پایین دست نواحی پوشیده شده از برف کرده‌اند و از آب حاصل از آن برای مصارف مختلف استفاده می‌کنند. شکل (۲) نمایی از سیستم آبشخور و چاله‌ها را نشان می‌دهد که از آب حاصل از ذوب برف‌ها تغذیه می‌شود. البته به ذکر است که آبشخور و چاله‌های که در شکل (۲) نشان داده شده است به دلیل عدم بازسازی، تقریباً تخریب شده‌اند و این در حالی است از همین آبشخور و چاله در حدود ۱۵ سال پیش استفاده می‌شده است.

سیستم گورآب

واژه گورآب از دو بخش «گور» به معنی «قبر» و آب تشکیل شده است که در اصطلاح به مکانی اطلاق می‌شود که آب در آن جا جمع می‌شود. در این روش دامداران برای استفاده از آب حاصل از ذوب برف‌ها در مسیر آبراهه‌های

اگر حوزه را به سه بخش ابتدایی، میانی و بالایی تقسیم کنیم (بخش ابتدایی کم‌ترین ارتفاع و بخش بالایی بیشترین ارتفاع از سطح دریا را دارد). نحوه پراکنش کلی آب در این سه بخش به این صورت می‌باشد که در پایین دست و بخش میانی حوزه منابع آبی دائمی بصورت چشمه وجود دارد و در بالادست حوزه منابع آبی به صورت برف، است. دامدارانی که در قسمت‌های وسط حوزه مستقر می‌شوند در صورتی که برف (آب) در قسمت‌های بالایی حوزه وجود داشته باشد، می‌توانند تمام قسمت‌های بالایی حوزه را مورد چرا قرار دهند ولی اگر آب وجود نداشته باشد؛ یعنی برف‌ها ذوب شده باشد، فقط قسمت‌های معدودی را می‌توانند مورد چرا قرار دهند و یا اینکه دامدار مجبور می‌شود که دام خود را تا مسافت‌های طولانی برای چرا برده و برای شرب آب دوباره به بخش میانی حوزه برگرداند. این کار باعث راهپیمایی زیاد دام می‌شود. دامداران برای اینکه با مشکل کم آبی در قسمت‌های بالادست حوزه مقابله کنند تدابیر مختلفی را انجام داده‌اند که تحت عنوان روش‌های مدیریت بهینه آب اشاره می‌شود.

راهکارهای مدیریت منابع آب در ارتفاعات

-سیستم آبشخور و چاله‌ها

(۱۳۸۷) بیان می‌دارد؛ مراتعی که تا محدوده‌ی شعانی ۵ کیلومتر از منابع آب هستند، قابل استفاده برای دام می‌باشند و مراتع خارج از این محدوده غیرقابل چرا می‌باشند. از این رو هدف این تحقیق معرفی روش‌های مصرف بهینه آب در ارتفاعات و اثرات آن بر پراکنش دام در مراتع، می‌باشد.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر در دو طی مرحله انجام گرفت، در مرحله اول محقق با مراجعه به کتابخانه‌ها و پایگاه‌های اینترنتی به جمع‌آوری اطلاعات برای بخش نظری تحقیق پرداخته است و در مرحله بعد، برای دستیابی به اطلاعات در بخش میدانی از ابزار مصاحبه نیمه ساختارمند استفاده گردید که این تحقیق را در زمره تحقیقات کیفی قرار می‌دهد. به طور کلی این پژوهش با تأکید بر روش مشاهده همراه با مشارکت و استفاده از تکنیک‌های مصاحبه از جمله: مصاحبه آزاد (سازمان نیافته) و مصاحبه کیفی (نیمه ساختارمند- غیر ساختارمند) و استفاده از اطلاع رسانی‌ها انجام شده است. روش کار به این صورت بود که محقق شخصاً در منطقه مورد نظر حاضر شده و با مصاحبه رودرو با افراد محلی (رهبران محلی، نیروهای معین منطقه، افراد متخصص در این زمینه، ...) و همچنین مشاهدات شخصی به جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات پرداخته است که پس از اتمام جمع‌آوری اطلاعات، کار استخراج و تجزیه و تحلیل داده‌ها صورت پذیرفته است. جامعه آماری مورد مطالعه این تحقیق را عشایر کوه گوجان (کوه کلک) شهرستان فارس از توابع استان چهارمحال بختیاری تشکیل می‌دهند. لازم به ذکر است که عشایر این منطقه از سه طایفه از ایل بختیاری به نام‌های گاهی، مدبیدار و دهناشی می‌باشند. این عشایر ۵-۶ ماه از سال را (بسته به خشکسالی یا ترسالی بودن) در این منطقه (منطقه ییلاقی) سپری می‌کنند. معمولاً نیمه اول اردیبهشت ماه زمان شروع کوچ به این منطقه می‌باشد و در نیمه اول مهرماه نیز به مناطق قشلاقی بر می‌گردند.



شکل (۱). نقشه منطقه مورد مطالعه

شکل (۱). نقشه منطقه مورد مطالعه



اردیبهشت ماه ۱۳۸۸

شکل (۲). سیستم آبشخور و چاله قدیمی

مکان‌های ثابتی می‌باشند) برای اجرای این روش را دامداران از سال‌ها قبل شناسایی کرده‌اند و بر هریک نامی خاص نهاده‌اند. نام این مکان‌ها معمولاً برگرفته شده از موارد زیر می‌باشد:

– نام شخص احداث‌کننده آن،
– نام منطقه‌ای که سیستم در آن اجرا می‌شود و یا
– واقعه‌ی تاریخی که در گذشته در آن مکان اتفاق افتاده است.
مکان‌هایی که برف آن‌ها برای استفاده پوشیده می‌شود، معمولاً به دو شکل کلی می‌باشند:

– مکان‌هایی که توپوگرافی منطقه، اجازه احداث آبشخور را در پایین‌دست می‌دهد (اشکال (۲) و (۵)).
– مکان‌هایی که توپوگرافی منطقه، به شکلی می‌باشد که نمی‌توان در پایین‌دست این مکان‌ها آبشخور احداث کرد (شکل (۷)).
در مکان‌هایی که می‌توان آبشخور احداث کرد، دامداران در پایین‌دست مکان‌های پوشیده شده از برف، اقدام به احداث آبشخور و گورآب می‌کنند (اشکال (۲) و (۵))؛ تا از آب حاصل از ذوب برف‌ها جهت مصارف خود و دام‌هایشان استفاده کنند. در مکان‌هایی که نمی‌

بالاتری قرار دارد) کمبود آب از نیمه دوم تیرماه شروع می‌شود. بنابراین در ماه‌های اردیبهشت، خرداد و تیر مردم عشایر این مناطق از لحاظ آب در مناطق بالادست حوزه مشکلی ندارند. همچنین آن دسته از عشایری که در بخش میانی حوزه سکنی گزیده‌اند، از آب چشمه‌ها استفاده می‌کنند و معمولاً دام‌های آن می‌توانند در صورت وجود آب حاصل از برف، از مناطق بالادست حوزه نیز استفاده کنند. دامدارانی که در قسمت‌های بالا دست حوزه سکنی گزیده‌اند، فقط تا زمانی که برف‌ها ذوب نشده‌اند، می‌توانند آب مورد نیاز خود را تأمین کنند. و در صورت ذوب شدن برف‌ها، دیگر آبی برای استفاده کردن عشایر، در این مناطق باقی نمی‌ماند. دامداران هر ساله برای استفاده بهینه از برف‌های موجود در منطقه، محل‌هایی را که دارای کوه‌های برفی است و دیرتر از مناطق دیگر برف آن‌ها ذوب می‌شود، را شناسایی کرده و روی آن‌ها را با وسایلی همچون لباس‌های مندرس، چادر، خار و خاشاک، بوته‌ها، درختچه‌ها و وسایلی از این قبیل می‌پوشانند. و با این عمل ذوب شدن فرآیند ذوب شدن برف‌ها را به تعویق می‌اندازند.

مکان‌هایی مستعد (که به طور معمول

اصلی یا در پایین‌دست کوه‌های پوشیده از برف (که معمولاً در پناه موانع سنگی بزرگ تشکیل می‌شوند و حجم عظیمی از برف را در خود جای داده‌اند) اقدام به احداث چاله‌هایی بزرگ می‌کنند و با انحراف آب از آبراهه‌ها به این چاله‌ها آب مورد نیاز خود و دام‌هایشان را تأمین می‌کنند. معمولاً برای احداث گودال از چاله‌های طبیعی استفاده می‌شود یا با استفاده از ابزارهای دستی (از قبیل بیل و کلنگ) اقدام به حفر این گودال‌ها می‌کنند. کف و دیواره‌های آن‌ها با استفاده از مواد موجود در منطقه، نفوذناپذیر می‌کنند تا از هدررفت آب جلوگیری شود. گورآب‌ها را می‌توان در هر ارتفاعی ایجاد کرد ولی باید شیب منطقه‌ای که گورآب در آن احداث می‌شود کم باشد تا هم گودال آب زیادی را در خود ذخیره کند و هم براحتی مورد استفاده دام‌ها قرار گیرد. تا زمانی که آب حاصل از ذوب برف‌ها موجود باشد، دامداران با استفاده از این سیستم آب مورد نیاز خود و دام‌های خود را در قسمت‌های بالادست حوزه بدست می‌آورند. البته شایان ذکر است که دامداران این سیستم را نیز بر روی چشمه‌ها پیاده می‌کنند. اشکال (۳) و (۴) سیستم گورآب را نشان می‌دهند. همان‌طور که در مطالب قبلی نیز آمده بود، این سیستم از آب حاصل از ذوب برف‌ها تغذیه می‌شود.

به تعویق انداختن فرآیند ذوب برف‌ها از طریق پوشاندن آن‌ها

این روش یک روش حساب شده و علمی می‌باشد و ریشه در دانش بومی مردم دارد که می‌توان آنرا برای مناطق برف‌گیر ترویج کرد. با فرا رسیدن فصل بهار برف در مناطق ییلاقی کم‌کم شروع به ذوب شدن می‌کند. در سال‌های پرباران برف زیادی در این مناطق ریزش می‌کند و اگر بارندگی بهاره صورت نگیرد، این برف‌ها دوام زیادی دارند. ولی بطور کلی بسته به ارتفاع حوزه در نیمه اول تیر ماه، در سامانه‌های عرفی دهناشی، دامداران (که گاهی نیز ارتفاع پایین‌تری دارند) با مشکل کمبود آب مواجه می‌شوند. در سامانه‌های عرفی مدبی‌یار، (که در ارتفاع



اشکال (۳) و (۴). سیستم گورآب

در ارتفاعات (بالادست حوزه) وقتی برف‌ها ذوب می‌شوند دیگر آبی برای استفاده وجود ندارد و دامدارانی که در قسمت‌های بالادست حوزه مستقر شده‌اند، برای تامین آب مورد نیاز خود، می‌بایست به قسمت‌های میانی حوزه نقل مکان کنند. از آنجا که آب مورد نیاز، در قسمت‌های بالادست حوزه وجود ندارد؛ عملاً قسمت‌های انتهایی حوزه که علوفه سرسبز و تازه‌ای دارد غیرقابل استفاده می‌ماند و از دسترس دامداران خارج می‌شود. بنابراین فشار چرا بر روی مناطق میانی و پایین‌دست حوزه بخاطر دسترسی به منابع آب، زیاد می‌شود و موجبات تخریب مراتع در این مناطق، را فراهم می‌کند. اثرات ناشی از تخریب مراتع در منطقه، به وضوح قابل مشاهده است. همان طور که گفته شد، بعضی از دامداران برای مقابله با کم آبی در قسمت‌های بالادست حوزه اقدام به پوشاندن برف‌ها یا بیرون کشیدن قالب‌های برفی از غارها و شکاف‌های بزرگ صخره‌ها، می‌کنند. این عمل آنها باعث؛

- استفاده بهینه از منابع آب،
- استفاده از منابع علوفه‌ای بالادست حوزه،
- کاهش فشار چرا به قسمت‌های میانی و پایین‌دست حوزه، می‌شود.
بکار بردن روش‌های فوق (به‌خصوص به‌تعویق انداختن فرآیند ذوب برف‌ها و بیرون

در این حالت مناطقی که غارها و یا شکاف‌های بزرگ دارد را از قبل شناسایی کرده با وسایلی همچون طناب و یا نردبان به درون این غارها و شکاف‌ها می‌روند، و قالب‌های برف را بیرون می‌آورند و به آبشخورهایی که از قبل احداث کرده‌اند، منتقل می‌کنند تا از آب حاصل از ذوب شدن آن برای مصارف خود و دام‌های خود بهره‌برند. ذخیره برفی بعضی از این غارها آنچنان زیاد است که تا سال بعد نیز می‌ماند و به طوری که در بعضی از این غارها برف از چندین سال پیش بر جای مانده است. مشکلات استفاده از این روش بیش از روش‌های دیگر است ولی از لحاظ داشتن ذخیره برف مطمئن‌تر می‌باشد بطوریکه در تمام طول فصل چرا، از برف بعضی از این غارها می‌توان برای شرب استفاده کرد. از مشکلات این روش می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- بریدن قالب‌های برفی،
- بالا کشیدن این قالب‌ها از اعماق گودال،
- انتقال آن به آبشخور و ...
همان‌طور که در مطالب قبلی نیز آورده شد به طور کلی روش‌های مصرف بهینه آب در منطقه مورد مطالعه عبارتند از:
- سیستم‌های آبشخور و چاله‌ها، گورآب،
- به‌تعویق انداختن فرآیند ذوب برف‌ها و
- بیرون کشیدن قالب‌های برفی از غارها و شکاف‌های بزرگ صخره‌ها.

توان آبشخور احداث کرد؛ معمولاً گودال‌های بزرگی که به صورت طبیعی ایجاد شده و مقدار زیادی برف را در خود ذخیره کرده‌اند (شکل (۷)). در این قبیل موارد دامداران آبشخورهای خود را خارج از مکان پوشیده شده از برف و در نزدیکی آن احداث می‌کنند و برف موجود در این گودال‌ها را (در قالب تکه‌های بزرگ یخ) به آبشخور انتقال می‌دهند. تا از آب حاصل از ذوب شدن آن استفاده کنند. شکل (۵) نمایی از یک منطقه مستعد برای پوشاندن برف را نشان می‌دهد، همان‌طور که از شکل نیز برمی‌آید هنوز قسمتی از آبشخور آن از زیر برف بیرون نیامده است. گاهی اتفاق می‌افتد که دامداران برای سالیان زیادی روی این برف را می‌پوشاندند. در سال‌های اخیر، همچون سالیان دور اقدام به این کار کرده‌اند (به‌جزء سال ۱۳۸۸). شکل شماره (۶) نمایی از تیپ گیاهی گون - دافنه در قسمت‌های بالادست حوزه را نشان می‌دهد، که دامداران برای پوشاندن برف‌ها از این گیاه زیاد استفاده می‌کنند. دامدارانی که این روش را بکار می‌برند حداقل ۴۰ روز بیشتر از دامدانی که این روش را بکار نمی‌برند می‌توانند در ارتفاعات حوزه سامان عرفی بمانند و دام آنها از علوفه تازه روئیده این مناطق استفاده کند.

خارج کردن برف از غارها و شکاف سنگها

این روش هم مانند روش قبلی در ارتفاعات حوزه انجام می‌گیرد با این تفاوت که دامداران



شکل (۵). مکان و برف مناسب برای پوشاندن

در روستاها زندگی می‌کردند. به‌طوری که هنگام صدور فرمان اسکان عشایر به‌وسیله رضاخان، مردم این مناطق از فرمان صادره، سرپیچی کردند و بصورت مخفیانه به روال گذشته زندگی می‌کردند. اما امروزه بخاطر شکل‌گیری صنعت و ارزش یافتن شهرها و

سبب زندگی در دامان طبیعت و بهره‌بردن از آب و هوای سالم و برخوردار بودند و اقتصاد بر پایه‌ی دامداری بود، در صورتی‌که افرادی که از همین عشایر که در روستاها (در مناطق قشلاقی) یکجانشین شده بودند، از امتیازات فوق‌بی‌بهره بودند و با مشقت و سختی زیادی



شکل (۶). نمایی از تیپ گیاهی گون- دافنه در مرتع مورد مطالعه

کشیدن قالب‌های برفی از غارها و شکاف‌های بزرگ صخره‌ها) ریشه در دانش بومی مردم منطقه و سازگاری افراد با شرایط محیطی دارد. براساس اظهارات بهره‌برداران منطقه در سالیان پیش (دهه‌های ۱۳۴۰ و پیش از آن) این روش‌ها به وفور استفاده می‌شده است ولی امروزه نسبت به گذشته تعداد معدودی از دامداران روش‌های فوق را به کار می‌گیرند. یکی از دلایل عمده عدم به کارگیری این روش‌ها را می‌بایست در انسجام درون گروهی و بین گروهی جستجو کرد. در دهه‌های ۱۳۴۰ و پیش از آن، تمامی دامداران هنگام ورود به مناطق ییلاقی در قسمت‌های بالادست حوزه در سامانه‌های عرفی خود مستقر می‌شدند و سپس همه با هم به قسمت‌های دیگر حوزه کوچ می‌کردند. ولی امروزه پراکنش خانوارها در سامانه‌های عرفی در طوایف مختلف، متفاوت است به طور مثال خانوارها در طایفه دهناشی در هنگام ورود به ییلاق بعضی در قسمت‌های بالادست حوزه و بعضی دیگر در قسمت‌های میانی حوزه ساکن می‌شوند. همچنین این امکان نیز وجود دارد که خانوارهای موجود در یک طایفه هنگام ورود به ییلاق به جای مستقر شدن در قسمت‌های بالادست حوزه، همه در قسمت‌های میانی حوزه مستقر شوند. در سالیان پیش تنها منبع درآمد دامداران، دامداری و کشاورزی بوده است. تنها تعداد معدودی از افراد این عشایر در شهرهای مختلف ایران از جمله اصفهان و شهرهای جنوبی، به کارگری در کارهای ساختمانی مشغول می‌شدند و یا به قصد پیدا کردن کار، عازم کشورهای خلیجی می‌شدند (۲، ۴ و ۶) که این امر خود معلول نوع اقتصاد دامدار می‌بود، زیرا که اقتصاد دامدار یک نوع اقتصاد معیشتی دامداری-کشاورزی بود و هنوز صنعت شکل نگرفته بود یا در حال شکل‌گیری بود (۶)، بین زندگی شهری، عشایری و روستایی نه تنها تفاوتی وجود نداشت بلکه زندگی عشایری نسبت به آن زمان خیلی راحت‌تر نیز به نظر می‌آمده است. زیرا این دامداران از امتیازاتی از قبیل: شادابی، سرزندگی و داشتن عمر طولانی به



شکل شماره (۷). نمونه‌ای از غارهای گلی مناسب برای تجمع برف

پاورقی

۱ - این چاله‌ها را در اصطلاح محلی «چلی» می‌گویند.

منابع

- ۱- ارزانی، ح، ۱۳۸۷. رابطه دام و مرتع، جزوه درسی کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- ۲- اعتمادی، س. ۱۳۸۱. بختیاری در گذر زمان، انتشارات سیاست روز، ۳۵۲ ص.
- ۳- ساداتی، س.ا. و رستمی، ف. ۱۳۸۸. راهکارهای مدیریت پایدار منابع آب (مطالعه موردی استان یزد)، نخستین همایش ملی توسعه پایدار روستایی، کرمانشاه، دانشگاه رازی کرمانشاه.
- ۴- سردار اسعد، ع. و لسان السلطنه سپهر، ع. ۱۳۷۶. تاریخ بختیاری، انتشارات اساطیر، ۸۰۸ ص.
- ۵- شریعتی، ع. ۱۳۸۴. ویژگیهای قرون جدید (مجموعه آثار ۳۱)، انتشارات چاپخش، ۵۸۲ ص.
- ۶- مطیعی لنگرودی، ح. ۱۳۸۴. جغرافیای اقتصادی ایران (کشاورزی)، جهاد دانشگاهی مشهد، ۲۲۰ ص.

تا حدودی روستاها بخاطر امتیازاتی ویژه‌ای که دارند؛ افراد زیادی از این دامداران ساکن مناطق قشلاقی خود شده‌اند و طبق گفته‌های عشایر کوچ‌رو باقی مانده، مابقی افراد نیز به فکر «فرار» از این شیوه زندگی می‌باشند و در حال یکجانشین شدن در مناطق قشلاقی‌شان می‌باشند که میبایست تدابیری اندیشیده شود تا از تمرکز جمعیت در روستاها در مناطق قشلاقی کاسته شود و بتوانند از این عرصه‌ها بهره برداری کنند. بنابراین چنین می‌توان نتیجه‌گیری کرد از آنجا که ارزش نسبی زندگی شهری و روستایی در دهه‌های اخیر افزایش چشمگیری نسبت به زندگی عشایری پیدا کرده است و همچنین سکونت گزیدن (یکجانشین شدن) یکی از مراحل اصلی پیشرفت برشمرده می‌شود و از طرف دیگر امکانات مورد نیاز برای یکجانشین شدن فراهم شده است، دامداران گرایش به اسکان دارند. و با توجه به اینکه دامداران می‌دانند که بکار بردن این روشها از لحاظ اقتصادی برایشان اهمیت دارد ولی عملاً این کار را انجام نمی‌دهند.

از دیگر عوامل موثر در عدم استفاده عشایر از روش‌های فوق به‌منظور استفاده بهینه از منابع آب دسترس، می‌توان به مسائلی همچون؛ گسستن انسجام طایفه‌ای، مقرون به صرفه نبودن دامداری برای بعضی از دامداران (به دلیل داشتن تعداد دام کم)، کم اهمیت شدن دامداری در مقابل کارگری (و در نتیجه روی آوردن افرادی که توان کارگری دارند به شاغل شدن در مشاغل خدماتی و ساختمانی)، پایین آمدن سن چوپانان (اکثراً از افرادی (اکثراً نوجوانان) که توان ادامه تحصیل ندارند و یا تحصیلاتی در حد دیپلم دارند برای چوپانی استفاده می‌شود که به‌طور معمول این افراد بعد از خدمت سربازی کارگری روی می‌آورند)، تنزل منزلت اجتماعی چوپانان و بطور کلی تمایل افراد به سمت رفاه نسبی و ... را می‌توان نام برد.

پیشنهادهات

برای استفاده بهینه از مراتع در سال‌های

بررسی ترکیب گونه‌ای و وضعیت مرتع تحت اثر شدت‌های مختلف

چرای دام

(مطالعه موردی: مراتع ییلاقی رینه کوه شهرستان آمل)

- دکتر رضا تمرناش - عضو هیئت علمی دانشکده منابع طبیعی - دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
- دکتر محمدرضا طاطیان - عضو هیئت علمی دانشکده منابع طبیعی - دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
- حمیدرضا سعیدی گراغانی - دانشجویان کارشناسی ارشد مرتعداری - دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
- قهرمان قوردویی میلان - دانشجویان کارشناسی ارشد مرتعداری - دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

چکیده

با توجه به نقش و اهمیت چرای دام بر تغییرات پوشش گیاهی، تحقیق حاضر به مطالعه اثر افزایش شدت چرا بر روی ترکیب گونه‌ای، تولید و وضعیت مرتع در مراتع ییلاقی رینه‌کوه شهرستان آمل پرداخته است. پس از تعیین محدوده مورد مطالعه بر روی نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰، نقشه واحدهای ژئومورفولوژیکی از روی نقشه‌های پایه زمین شناسی و توپوگرافی، تعیین و واحدهای یکسان از نظر خصوصیات شیب، جهت، ارتفاع و زمین شناسی تفکیک گردید. سپس با بازدید صحرایی محدوده چرایی شامل قرق (منطقه مرجع)، چرای متوسط (منطقه کلید) و چرای سنگین (منطقه بحرانی) تفکیک شد. نمونه‌برداری در هر یک از واحدهای چرایی با استفاده از ۳ ترانسکت ۱۵۰ متری و به کمک ۴۰ پلات یک متر مربعی بر روی آن‌ها، صورت گرفت. در هر پلات اسامی گونه‌ها، فرم رویشی، درصد پوشش تاجی، فراوانی، تولید و درصد پوشش سطح خاک از جمله درصد سنگ و سنگریزه و درصد لاشبرگ ثبت و وضعیت مرتع در هر واحد بر اساس روش چهار فاکتوری تعیین گردید. پس از جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل آن‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS ۱۸ و Excel صورت گرفت. به این منظور از آنالیز واریانس و مقایسه میانگین‌ها جهت تعیین معنی‌داری داده‌ها استفاده شد و اثر تیمارهای چرا و عدم چرا در تغییرات حاصل تفسیر شد. نتایج نشان داد که تحت تأثیر افزایش شدت چرا شاخص بنبه و شادابی گیاه، حفاظت خاک، پوشش تاجی و تولید کاهش، گونه‌های غیرخوشخوراک افزایش و در نهایت شاخص وضعیت مرتع کاهش داشته است. همچنین از نظر ترکیب گیاهی، با افزایش شدت چرا از فراوانی گراس‌ها کاسته شده و بوته‌ای‌ها افزایش نشان دادند. در بین گونه‌های فورب و بوته‌ای، گونه‌های مختلف، با توجه به ارزش غذایی، واکنش‌های متفاوتی نسبت به چرا داشتند.

واژه‌های کلیدی: وضعیت مرتع، ترکیب گیاهی، تولید، مراتع ییلاقی رینه‌کوه

مقدمه

دام و گیاه در اکوسیستم‌های طبیعی، همواره در کنش متقابل با یکدیگر می‌باشند و چرا توسط حیوانات اهلی و وحشی به عنوان یکی از عوامل موثر در تغییرات پوشش گیاهی در اکوسیستم‌های مرتعی شناخته شده است (Yeo, ۲۰۰۵). در حال حاضر کل مساحت مراتع ایران حدود ۹۰ میلیون هکتار می‌باشد که ظرفیت ۳۷ میلیون واحد دامی برای مدت ۷ ماه در سال را دارا می‌باشد (بصیری، ۱۳۸۸). در طول دهه‌های گذشته، جمعیت حیوانات چراکننده غالب شامل گوسفند و بز،

در نتیجه رشد جمعیت و نیاز به پروتئین در مراتع کشور به طور قابل توجهی افزایش یافته است. هم اکنون حدود ۸۳ میلیون واحد دامی وابسته به مراتع کشور می‌باشند. در نتیجه این مراتع به شدت و همچنین در فصل نامناسب شامل چرای زودرس و یا چرای دیر هنگام چرا شده‌اند. این موارد به عنوان دلایل اصلی برای تخریب مراتع در ایران گزارش شده‌اند (مصادقی، ۱۳۸۰). از پیامدهای نخستین اثرات چرای مفرط دام از مراتع برهم خوردن آشیان اکولوژیکی بسیاری از گونه‌های گیاهی و جانوری می‌باشد که به تغییر ترکیب گونه‌ای در یک اکوسیستم مرتعی می‌انجامد (Perner & Malt, ۲۰۰۳). بر این اساس، گونه‌هایی که آستانه تحمل آن‌ها به اختلال ایجاد شده در اکوسیستم پایین است از اکوسیستم حذف می‌گردند (Pywell & et al, ۲۰۰۲). این مسأله در ادامه، کاهش تنوع گونه‌ای و اختلال در شبکه‌های غذایی اکوسیستم را در پی خواهد داشت (Reidsma & et al, ۲۰۰۶) و مدیریت حوضه‌های آبخیز را با چالش مواجه خواهد نمود. دستیابی به روند تغییرات پوشش گیاهی



در مراتع مصنوعی از چرا و تحت چرای دام، جهت برنامه ریزی و مدیریت بهینه حوضه های آبخیز کشور، امری مهم می باشد. در این رابطه نتایج مطالعات گسترده در سطح جهانی و در مقیاس کشوری نیز گزارش شده است که به آن پرداخته خواهد شد. محسنی ساروی و همکاران (۱۳۸۲)، بیان داشتند چرای شدید علاوه بر تغییر خصوصیات فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک باعث تغییر ترکیب گیاهی از طریق جایگزینی گیاهان مهاجم و یکساله به جای گیاهان چندساله مرغوب و کاهش سطح پوشش تاجی می گردد. آقاجانلو و موسوی (۱۳۸۵) در بررسی قرق ۱۷ ساله منتهی به سال ۱۳۸۱ مراتع جنوب شهرستان زنجان اعلام می دارند که کل پوشش تاجی عرصه به ۱۵/۷ درصد و میزان تولید علوفه آن ۱۴۰/۳ کیلوگرم در هکتار افزایش یافته است. اکبرزاده و همکاران (۱۳۸۵) در بررسی پوشش گیاهی منطقه کوه‌رنگ بیان نمودند که وضعیت مراتع در داخل قرق خوب و در بیرون آن خیلی فقیر بوده است. قرق موجب افزایش گونه های علوفه ای گردیده و مزایای یک مرتع خوب را در شرایط تخریب روز افزون مراتع منطقه، بیشتر به نمایش می گذارد.

در بررسی تغییرات پوشش گیاهی در مراتع چات گنبد در شرایط چرا و بدون چرا خطیرنامنی (۱۳۸۶) دریافت که اگرچه قرق باعث بهبود پوشش گیاهی در مراتع چات گردیده است، ولی این بهبود در کوتاه مدت در مراتع با چرای بی رویه قابل توجه نمی باشد. در صورتی که از قرق به عنوان یک روش اصلاحی برای پوشش در منطقه استفاده شود، در کوتاه مدت کارساز نخواهد بود و برای احیای سریع این گونه مراتع که عموماً در مناطق خشک قرار گرفته اند، دخالت مستقیم انسان لازم و ضروری است. جلیلود و همکاران (۱۳۸۶) در تحقیق خود نشان دادند که گندمیان و پهن برگان علفی دارای بیشترین درصد پوشش گیاهی در منطقه مرجع می باشند و با افزایش شدت

چرا درصد پوشش گیاهان بوته ای افزایش می یابد.

قائمی و همکاران (۱۳۸۷) در بررسی زمان مناسب قرق، در اصلاح مراتع گل آدم سلماس نشان دادند که وضعیت مرتع از حالت فقیر به خوب، گرایش از حالت منفی به حالت مثبت رسیده و کاهش گونه های کلاس I و II، افزایش درصد پوشش تاجی کل و تولید به صورت قابل توجهی مشاهده شده است. بصیری و ایروانی (۱۳۸۸) در مقایسه پوشش گیاهی داخل و خارج قرق پس از ۱۹ سال، نشان دادند که تعداد و فراوانی نسبی گونه های گراس و لگوم و همچنین فراوانی نسبی گونه های خوشخوراک داخل قرق ها به طور معنی داری افزایش یافته است. محافظت از چرا همچنین باعث افزایش تشابه تیپ های گیاهی در داخل قرق ها گردید. در نتیجه قرق به مدت ۱۹ سال باعث تغییر ترکیب پوشش گیاهی در بیشتر مکان های مرتعی گردید.

هارت و اشبای (۱۹۹۸) شدت های مختلف چرای دام را با منطقه شاهد در مراتع گراس های کوتاه مورد بررسی قرار دادند و به این

نتیجه رسیدند که با ازدیاد شدت چرا، تولید پهن برگان علفی کمتر از منطقه شاهد گردید. مارینز و همکاران (۲۰۰۱) چرای شدید را موجب هجوم گونه های مهاجم بومی و غیر بومی در اراضی نیوجرسی در ایالت متحده آمریکا دانستند. باستین و همکاران (۲۰۰۳) به بررسی تراکم بوته ای ها در حالت قرق پرداخته و به این نتیجه رسیدند که افزایش تراکم بوته ای ها در داخل قرق بطور معنی داری بیشتر از بیرون قرق بوده است. سینکلیر (۲۰۰۵) یک قرق ۳۹۰ هکتاری در بوته زارهای مناطق نیمه خشک استرالیا را مورد مطالعه قرار داد. نتایج نشان داد که گونه های متفاوت واکنش های مختلفی را از خود بروز داده اند. بدین ترتیب که بعضی از گونه ها بسیار سریع ازدیاد یافتند، بعضی گونه ها بدون تغییر باقی ماندند و تعدادی به صورت تدریجی ازدیاد یافتند.

کرایچ و میلتن (۲۰۰۶) در مطالعه تغییرات پوششی گیاهی در مراتع کارو واقع در جنوب آفریقا، که به مدت ده سال چرای دام در آن ها صورت نگرفته بود، دریافتند که پوشش

جدول ۱- تعیین وضعیت مرتع به روش چهار فاکتوری در سه سایت مرجع، کلید و بحرانی

مقدار P	مقدار F	منطقه بحرانی	منطقه کلید	منطقه مرجع	
۰/۰۳	۴/۴۳	۴/۹۷ ^b	۷/۹۶ ^{ab}	۹/۰۶ ^a	عامل بنیه و شادابی
۰/۰۵	۳/۸	۵/۹ ^b	۷ ^{ab}	۹ ^a	عامل ترکیب گیاهی
۰/۰۰۱	۳۰/۹۳	۶/۰۶ ^b	۸/۹ ^a	۱۰ ^a	عامل پوشش گیاهی
۰/۰۰۱	۷۹/۲	۱۲/۹۴ ^c	۱۵/۱۳ ^b	۱۸/۰۶ ^a	عامل خاک
۰/۰۰۱	۴۳/۷۶	۲۹/۸۷ ^c	۳۸/۹۹ ^b	۴۶/۱۲ ^a	جمع نمره

مأخذ: یافته‌های میدانی پژوهش

گراس های یکساله کاهش و گراس های چندساله افزایش یافته است. همچنین تغییرات در مراتع چرا نشده بسیار سریع تر از مناطق چرا شده بوده و وضعیت مرتع رابطه نزدیکی با گسترش پوششی تاجی داشته است. موشا و هیلد (۲۰۰۶) به مطالعه ۹ سایت واقع در Wyoming که *Artemisia* در آن گونه غالب را تشکیل داده و از ورود دام به مدت ۳۲-۴۵ سال ممانعت بعمل آمده بود پرداختند. نتایج نشان داد که استفاده از جوامع گیاهی در حد تخریب متعادل (چرای متوسط) مجاز بوده و تغییر چندانی در تنوع گیاهان بوجود نمی‌آورد.

نتایج حاصل از این تحقیق کمک خواهد نمود تا بتوان با استفاده از یافته های آن نسبت به برنامه ریزی و مدیریت عرصه های مرتعی و در نتیجه حوضه های آبخیز و همچنین چگونگی استفاده بهینه از آن ها اقدام نمود، ضمن اینکه نتایج آن برای تحقیقات آینده جهت مقایسه و تغییرات زمانی پوشش گیاهی و نیز بررسی های توالی و تواتر اکوسیستم های مرتعی مفید خواهد بود.

مواد و روش ها

معرفی منطقه

منطقه مورد مطالعه به عنوان بخشی از مراتع رینه در فاصله ۸۵ کیلومتری جنوب شهرستان آمل و با مساحتی بالغ بر ۱۶۰۰ هکتار قرار گرفته است. این محدوده بین طول جغرافیایی ۳۶ درجه و ۵۱ دقیقه الی ۳۶ درجه و ۵۷ دقیقه و عرض جغرافیایی ۵۲ درجه و ۴ دقیقه الی ۵۲ درجه و ۱۱ دقیقه واقع شده که از شمال به قله دماوند، از جنوب به شهر رینه، از شرق به مرتع کرنا و از غرب به مرتع وزان منتهی می‌گردد. متوسط شیب منطقه ۳۶/۹۳ درصد، حداکثر ارتفاع ۳۴۰۰ متر و حداقل ارتفاع ۱۹۰۰ متر از سطح دریا و دارای اقلیم کوهستانی سرد و خشک می‌باشد (ذبیحی و علوی، ۱۳۸۸).

روش مطالعه

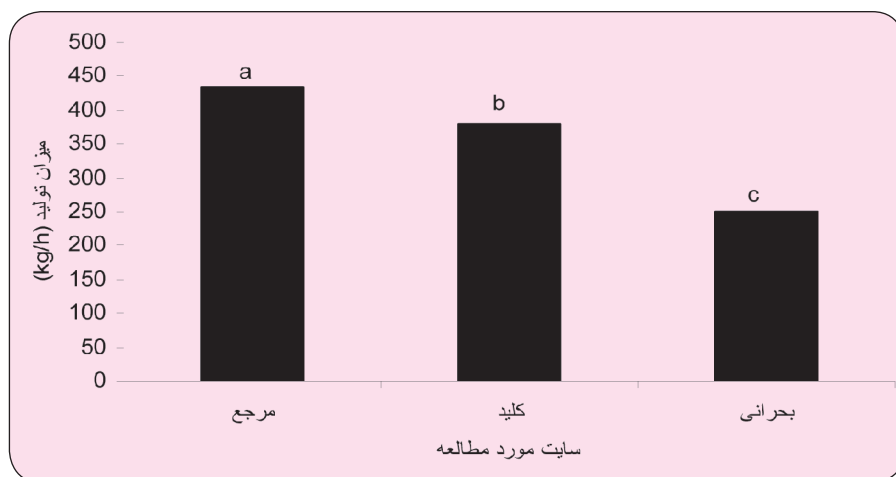
ابتدا محدوده حوضه آبخیز مورد مطالعه

گرفت. برای برآورد این فاکتور گونه‌هایی که مورد توجه و استفاده دام بوده انتخاب و سپس در هر سه تیمار چرای (مرجع، کلید، بحرانی) میزان تولید آن‌ها به کیلوگرم در هکتار محاسبه شد. همچنین وضعیت مراتع در هر سامان عرفی نمونه بر اساس روش پیشنهادی سازمان جنگل‌بانی آمریکا (چهار فاکتوری) تعیین گردید. در این روش چهار فاکتور مورد ارزیابی قرار می‌گیرند که عبارتند از: حفاظت خاک (امتیاز ۰ تا ۲۰)، درصد پوشش گیاهی (امتیاز ۰ تا ۱۰)، ترکیب گیاهی (امتیاز ۰ تا ۱۰) و بنیه و شادابی گیاه (امتیاز ۰ تا ۱۰). مجموع این نمرات تعیین کننده درجه وضعیت مرتع در منطقه مورد مطالعه می‌باشد (بارانی، ۱۳۷۵). پس از جمع‌آوری داده‌ها، تجزیه و تحلیل آن‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS ۱۸ و Excel صورت گرفت. به این منظور از آنالیز واریانس جهت تعیین معنی‌داری داده‌های مربوط به پارامترهای مورد بررسی در سه سایت بحرانی، کلید و مرجع استفاده شده و در صورت معنی‌دار بودن اختلاف بین تیمارها، مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن صورت گرفته و اثر تیمارهای چرا و عدم چرا در تغییرات حاصل تفسیر شد.

نتایج

مقایسه شاخص وضعیت مرتع در واحدهای چرای

با استفاده از نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ مشخص شد و پس از تهیه نقشه واحدهای ژئومورفولوژیکی از روی نقشه های پایه زمین شناسی و توپوگرافی، مناطق یکسان از نظر خصوصیات شیب، جهت، ارتفاع و زمین شناسی تفکیک گردید. سپس با بازدید صحرایی محدوده مناطق با شدت‌های چرای متفاوت تفکیک شد. از آنجا که مراتع مورد بررسی تحت سه نوع مدیریت مختلف یعنی قرق (منطقه مرجع)، چرای متوسط (منطقه کلید) و چرای سنگین (منطقه بحرانی) قرار داشت، نمونه برداری در هر یک از واحدهای چرای با توجه به شرایط یکسان ژئومورفولوژیک صورت گرفت. واحد قرق شامل یک محدوده قرق شده به مدت ۱۵ سال بوده که چرا در آن ممنوع بوده است، واحد بحرانی، مناطق نزدیک آغل، آبشخورها و راه‌های دسترسی بوده که تحت چرای شدید قرار داشته اند و واحد کلید، مناطق تحت چرای طبیعی که در فاصله متوسطی از منابع فوق قرار داشته‌اند، در نظر گرفته شد. جهت نمونه‌برداری از ۳ ترانسکت ۱۵۰ متری و به کمک ۴۰ پلات یک متر مربعی بر روی آن‌ها، استفاده شد. در هر پلات درصد پوشش تاجی، فراوانی و تولید و درصد پوشش سطح خاک از جمله درصد سنگ و سنگریزه، درصد لاشبرگ و درصد و تعداد پایه آن‌ها یادداشت شد. اندازه‌گیری میزان تولید مرتع نیز از طریق روش قطع و توزین صورت

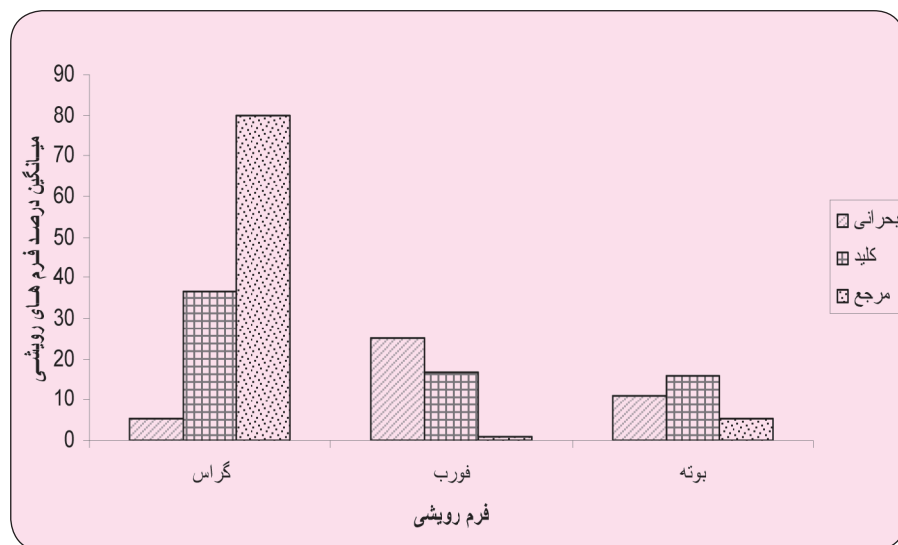


شکل ۱- مقایسه میانگین‌های تولید علوفه در واحدهای مختلف چرای

مورد گونه‌های *Acantholimon sp*. نیز وجود داشته است در حالی که گونه *Salvia sclarea* تنها در منطقه بحرانی وجود داشته و گونه‌های *Onobrychis cornuta* و *Reseda sp*. در هر سه منطقه فراوانی داشته و میزان آن در منطقه کلید بیشتر بوده است. بیشترین درصد گونه‌های گراس موجود در منطقه مرجع را به ترتیب گونه‌های *Festuca ovina*، *Agropyron elengatum* و *Bromus tectorum* به خود اختصاص داده که دو گونه نخست در منطقه بحرانی حضور نداشته‌اند ولی دو گونه *Agropyron trichophorum* و *Bromus tomentellus* دارای حضور

بیشترین و در سایت مرجع با ۵/۵ درصد دارای کمترین حضور می‌باشند. فورب‌ها در داخل سایت بحرانی غالب بوده و بیشترین پوشش در محدوده مورد بررسی را به خود اختصاص داده‌اند به طوری که حدود ۲۵/۱۳ درصد پوشش واحد بحرانی و ۱۶/۵۹ درصد واحد کلید و ۱/۱ درصد واحد مرجع به فورب‌ها اختصاص داشته است.

مقایسه ترکیب گونه‌ای در واحدهای چرای مورد مطالعه (جدول ۲) نشان داد که در میان گونه‌های بوته‌ای، گونه *Astragalus gossypinus* در منطقه کلید پوشش بیشتری نسبت به منطقه بحرانی داشته ولی در منطقه مرجع وجود نداشته است. این شرایط در



شکل ۱ - مقایسه فرم‌های رویشی در شدت‌های مختلف چرای

از میان عوامل تعیین کننده شاخص وضعیت مرتع، عامل بنیه و شادابی در منطقه مرجع با میانگین ۹/۰۶ دارای بیشترین و در منطقه بحرانی با میانگین ۴/۹۷ دارای کمترین امتیاز بوده و اختلاف معنی‌داری نشان داده است. عامل ترکیب گیاهی در منطقه مرجع با منطقه کلید تفاوت معنی‌داری نداشته اما با منطقه بحرانی در سطح اطمینان ۹۵ درصد دارای اختلاف معنی‌دار بوده است. این اختلاف در مورد عامل پوشش گیاهی در سطح اطمینان ۹۹ درصد وجود داشته است. عامل حفاظت خاک نیز در منطقه مرجع دارای بیشترین میانگین بوده و با دو منطقه دیگر دارای اختلاف معنی‌دار است. همچنین نتایج آنالیز واریانس و مقایسه میانگین‌ها در جمع نمرات چهار عامل نشان دهنده اثر معنی‌دار شدت‌های مختلف چرای بر شاخص وضعیت مرتع بوده (سطح اطمینان ۹۹ درصد) و مقدار این شاخص در منطقه مرجع ۶۶/۱۲، در منطقه کلید ۳۸/۹۹ و در منطقه بحرانی ۲۹/۸۷ برآورد شده است (جدول ۱).

برآورد تولید علوفه در واحدهای مختلف چرای

نتایج آنالیز واریانس نشان می‌دهد شدت‌های مختلف چرای بر تولید علوفه مرتع در سطح اطمینان ۹۹ درصد اثر معنی‌داری داشته است ($P=0.001$). نتایج حاصل از مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تولید علوفه بطور معنی‌داری در منطقه مرجع بیشتر از دو سایت کلید و بحرانی بوده و مقدار آن به ترتیب در سایت مرجع ۴۳۳ کیلوگرم در هکتار، سایت کلید ۳۷۹ کیلوگرم در هکتار و سایت بحرانی ۲۵۱ کیلوگرم در هکتار است (شکل ۱).

مقایسه فرم رویشی و ترکیب گونه‌ای در واحدهای چرای

شکل ۲ نشان می‌دهد که بیشترین میانگین گراس‌ها در واحد چرای قرق قرار دارد و پس از آن به ترتیب واحد کلید و بحرانی قرار دارند. گیاهان بوته‌ای به ترتیب در سایت کلید و بحرانی با ۱۵/۸ و ۱۰/۸۵ درصد دارای

جدول ۲- ترکیب گونه‌ای در سه سایت مرجع، کلید و بحرانی

نام گونه	فرم رویشی	سایت بحرانی	سایت کلید	سایت مرجع	F	P
<i>Astragalus gossypinus</i>	بوته	۸/۹۲ ^a	۸/۴ ^a	۰ ^b	۶/۶۷	۰/۰۰۲
<i>Acantholimon</i> sp.	بوته	۰/۷۵ ^a	۰/۲۳ ^b	۰ ^c	۵۳۱/۴	۰/۰۰۱
<i>Onobrychis cornuta</i>	بوته	۳/۵۷ ^a	۶/۲ ^a	۱ ^b	۶/۴۶	۰/۰۰۲
<i>Reseda</i> sp.	بوته	۰/۱۲ ^b	۰/۹۷ ^b	۵/۰ ^a	۴/۸۸	۰/۰۰۵
<i>Salvia sclarea</i>	بوته	۰/۴۹ ^a	۰ ^b	۰ ^b	۷۲۰	۰/۰۰۱
<i>Artemisia aucheri</i>	فورب	۰ ^b	۳/۸۷ ^a	۱ ^b	۶/۰۴	۰/۰۰۳
<i>Cirsium arvensis</i>	فورب	۲/۳۷ ^a	۰/۸۷ ^{ab}	۰ ^b	۲/۷۶	۰/۰۰۵
<i>Malva neglecta</i>	فورب	۰ ^b	۱/۱۲ ^a	۰ ^b	۹۴۰	۰/۰۰۱
<i>Mentha persica</i>	فورب	۱/۲۵ ^a	۱ ^a	۱/۱ ^a	۵۷/۸۲	۰/۰۰۱
<i>Papaver orientale</i>	فورب	۲/۵۲ ^a	۱/۶۲ ^{ab}	۰ ^b	۲/۲۷	۰/۱
<i>Peganum harmala</i>	فورب	۱۰/۱۷ ^a	۱/۶۲ ^b	۰ ^b	۳۱/۵۹	۰/۰۰۱
<i>Polygonum</i> sp.	فورب	۴/۳۷ ^a	۲/۱۷ ^{ab}	۰ ^b	۵/۰۷	۰/۰۰۸
<i>Taraxacum vulgare</i>	فورب	۴/۷ ^a	۰/۳۷ ^b	۰ ^b	۴/۸۹	۰/۰۰۹
<i>Verbascum thapsus</i>	فورب	۰/۷۵ ^b	۳/۹۵ ^a	۱ ^b	۴/۸۸	۰/۰۰۵
<i>Agropyron elengatum</i>	گراس	۰ ^b	۱/۲ ^b	۱۷ ^a	۱۳/۹۹	۰/۰۰۱
<i>Agropyron trichophorum</i>	گراس	۰/۸۲ ^b	۱۰/۰۲ ^a	۷ ^{ab}	۴/۱۱	۰/۰۱
<i>Bromus tomentellus</i>	گراس	۱/۷۵ ^b	۱۳/۵۲ ^a	۱۱ ^a	۵/۶۲	۰/۰۰۵
<i>Bromus tectorum</i>	گراس	۲/۹۲ ^b	۷/۹ ^{ab}	۱۴/۵ ^a	۵	۰/۰۰۸
<i>Festuca ovina</i>	گراس	۰ ^c	۳/۸ ^b	۲۸/۵ ^a	۵۷/۳۶	۰/۰۰۱

می‌دهد که عدم چرا در طی قرق عامل تأثیرگذار بر افزایش پوشش گیاهی بوده است که در مطالعات محسنی ساروی و همکاران (۱۳۸۲) و قائمی و سندگل (۱۳۸۷) نیز بیان شده است. تغییرات فوق، تفاوت چشمگیر تولید علوفه در سه منطقه مورد مطالعه را در پی داشته به طوریکه با کاهش پوشش تاجی در منطقه بحرانی و حذف گونه‌های دارای قدرت تولید علوفه، کاهش میزان تولید مشاهده شده است. کاهش بیومس گیاهی تحت تأثیر افزایش فشار چرا و در نتیجه کاهش تولید در مطالعات دیگری نظیر بصیری و ایروانی (۱۳۸۸)، باستین و همکاران (۲۰۰۳)، یوری (۱۳۸۰)، هوفمن و استنلی (۱۹۷۹)، بونز و

مقایسه بین میانگین‌های آن‌ها در واحدهای چرای مورد مطالعه در جدول ۲ نشان داده شده است.

بحث

با توجه به نتایج بدست آمده، از بین چهار عامل تعیین کننده شاخص وضعیت مرتع، عامل بنيه و شادابی گیاهان بدلیل حضور گیاهان خوشخوراک سالم و شاداب با برگ‌های پرپشت و عدم دیده شدن علائم چرا و لگدکوبی دام در مجموع دارای میانگین بیشتری در منطقه مرجع بوده است. همچنین افزایش کل تاج پوشش در شرایط رویشگاهی منطقه مرجع نسبت به دو سایت دیگر نشان

بیشتری در منطقه کلید می‌باشند. در میان گونه‌های که بصورت فورب می‌باشند گونه‌های *Peganum harmala*، *Polygonum* sp و *Taraxacum vulgare* دارای بیشترین درصد فراوانی در منطقه بحرانی بوده‌اند و به همراه گونه‌های *Cirsium arvensis*، *Malva neglecta* و *Papaver orientale* در منطقه مرجع حضور نداشته‌اند. در حالی که گونه‌های *Artemisia aucheri* و *Malva neglecta* در منطقه بحرانی نیز مشاهده نشده و گونه *Verbascum thapsus* در هر سه منطقه با فراوانی کم حضور داشته است. اختلاف معنی‌دار بین فراوانی گونه‌ها و



بی‌تفاوتی گونه فورب *Mentha persica* نسبت به چرا که رابطه مشخصی در این زمینه نداشته است را می‌توان به عدم علاقمندی دام به چرای این گونه که متعلق به خانواده *Labiata* بوده و از گونه‌های معطر و اسانس دار مرتعی به شمار می‌رود مرتبط دانست. حسین زاده (۱۳۸۵) نشان داد که شکل رویشی نقش کمتری در چرای گیاهان داشته و افزایش فشار چرا تأثیری بر گونه‌های غیرخوشخوراک بومی نخواهد داشت.

منابع

- ۱- آقاجانلو، ف. و ا. موسوی، ۱۳۸۵. بررسی تأثیر قرق در تغییرات کمی و کیفی پوشش گیاهی مراتع، نشریه دانشکده منابع طبیعی. ۵۹(۴): ۹۸۱-۹۸۶
- ۲- اکبرزاده، م.، م. ر. مقدم، ع. جلیلی، م. جعفری و ح. ارزانی، ۱۳۸۵. بررسی تغییرات پوشش گیاهی در قرق کوهرنگ، فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران. ۱۳(۴): ۳۲۴-۳۳۶
- ۳- بارانی، ح، ۱۳۷۵. بررسی و مقایسه

arvensis، *Papaver orientale*، *Peganum harmala*، *Polygonum sp.* و *Taraxacum vulgare* در منطقه بحرانی فراوانی بیشتری دارند در حالی که در منطقه مرجع حضور نداشته‌اند. عدم حضور این گونه‌ها در منطقه مرجع نشان می‌دهد که این گونه‌ها به صورت مهاجم و تحت تأثیر شرایط چرای ایجاد شده در واحد بحرانی ظاهر شده‌اند. این حضور صرفنظر از فرم رویشی این گونه‌ها بوده و در واقع به دلیل مساعد شدن شرایط رشد این گونه‌ها تحت تأثیر فشار چرا، فراوانی گونه‌های مهاجم در منطقه اتفاق افتاده است. علیرغم گونه‌های فوق، گونه‌های *Onobrychis cornuta*، *Artemisia aucheri*، *Reseda sp.*، *Malva neglecta* در منطقه کلید بیشتر از بحرانی یافت شده‌اند. به نظر می‌رسد با افزایش شدت چرا از فراوانی آن‌ها کاسته شده که می‌توان چنین استنباط کرد که این گونه‌ها برای دام تا حدودی خوشخوراک هستند. این یافته با نتایج تحقیقات باستین و همکاران (۲۰۰۳) مطابقت می‌نماید.

بگلی (۱۹۸۶) نیز گزارش شده است.

بررسی عامل ترکیب گیاهی نشان داد که حضور گونه‌های کم ارزش مرتعی در منطقه بحرانی موجب امتیاز کم این عامل در این واحد گردیده و بالعکس منطقه مرجع بدلیل حضور گونه‌های مرغوب و خوشخوراک دارای بالاترین امتیاز گردیده است. عدم بهره‌برداری و حضور دام در منطقه مرجع با کاهش فرسایش خاک و افزایش میزان بقایای گیاهی در این منطقه همراه بوده است اما، به ترتیب در منطقه کلید و بحرانی با افزایش بهره‌برداری و حضور دام در مرتع، فرسایش و از هم پاشیدگی خاک مشاهده و از میزان بقایای گیاهی و شاخص حفاظت خاک کاسته شده و در نتیجه عامل خاک دارای وضعیت ضعیف تری در این مناطق بوده است. در نتیجه تغییرات به وجود آمده در عوامل چهارگانه فوق، در مجموع وضعیت مرتع از خوب (مرجع) به متوسط (کلید) و فقیر (بحرانی) تغییر یافته است. به نظر می‌رسد ضعیف شدن وضعیت مرتع در نتیجه افزایش فشار چرای دام و عدم مدیریت متناسب و پایدار در مراتع منطقه بوده است.

تأثیر چرا بر تغییرات فرم رویشی و ترکیب گونه‌ای به صورتی است که در واحد چرای بحرانی از پوشش گیاهی گراس‌ها کم شده و حتی برخی نیز حذف شده‌اند (*Festuca ovina* و *Agropyron elengatum*) در حالی که بر گونه‌های فورب و بوته‌ای افزوده شده است. این موضوع نشان دهنده حساسیت گندمیان به شدت چرای صورت گرفته بوده و بر واکنش محسوس تر دو گونه *Agropyron* و *Festuca ovina* در منطقه دلالت دارد. آقاجانلو و موسوی (۱۳۸۵) نشان دادند که افزایش شدت چرا موجب جایگزینی گونه‌های بوته‌ای بجای گراس‌ها در مراتع خشک و نیمه‌خشک می‌گردد. از بین گونه‌های بوته‌ای *Astragalus gossypinus*، *Salvia sclarea* و *Acantholimon sp* و از میان فورب‌ها، گونه‌های *Cirsium*

2003. Assessment of changing agriculture land use: response of vegetation, ground-dwelling Spider and Beetles to the conversion of arable land into grassland. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 98: 169-181.

21- Pywell, R.F., R.J. Pakeman, E.A. Allchin, N.A.D. Bourn, E.A. Warman, and K.J. Walker. 2002. The potential for low land heath regeneration following plantation removal. *Biological Conservation*, 108: 247-258.

22- Reidsma, P., T. Tekelenburg, M. Van Den Berg, and R. Alkemade. 2006. Impact of land use change on biodiversity: An assessment of agriculture biodiversity in the European Union. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 114: 86-102.

23- Sinclair, R. 2005. Long-term changes in vegetation, gradual and episodic on the TGB Osborn vegetation reserve, Koonamore, South Australia. *Australian Journal of Botany*, 53(4): 283-296.

24- Yeo, J.J. 2005. "Effects of grazing exclusion on rangeland vegetation and soils, East Central Idaho." *Western North American Naturalist*. 65 (1): 91-102.

مجموعه مقالات دومین همایش ملی مرتع و مرتعداری در ایران. ۱۷۵-۱۸۰

13- Bastin, G.N. Ludwig, J.A. Eager, R.W. Lielloff, A.C. Anderson, R.T. and M.D. Cabiack, 2003. Vegetation changes in semiarid tropical Savana, Northern Australia: 1973-2002. *The Rangeland Journal*, 25(1): 3-19.

14- Bowns, J. E. and C. F. Bagley. 1986. Vegetation responses to long-term sheep grazing on mountain ranges. *J. Range Manage.* 39:431-434.

15- Hart, R.H. and M.M. Ashby. 1998. Grazing intensities, vegetation, and heifer gains: 55 years on shortgrass. *Range Management*, 51: 392-398.

16- Hoffman, G. R. and L. D. Stanley. 1979. Effect of cattle grazing on shore vegetation of fluctuation water level reservoirs. *J. Range manage.* 31:412-416.

17- Kraaij, S. and J. Milton, 2006. Vegetation changes (1995-2004) in semi-arid Karoo shrubland, South Africa. *Arid Environments*, 64: 174-192.

18- Mariners, S.J., S.T.A. Pickett, and M.L. Cadenasso. 2001. Effects of plant invasions on the species niches of abandoned agricultural land. *Ecography*, 24: 633-644.

19- Muscha, J.M. and A.L. Hild. 2006. Biological soil crusts in grazed and ungrazed Wyoming sagebrush steppe. *Arid Environments*, 67: 195-207.

20- Perner, J. and S. Malt.

برخی روش‌های متداول ارزیابی وضعیت مرتع متناسب با توان رویشگاه در چند منطقه آب و هوایی استان تهران، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تهران.

۴- بصیری، م. و م. ایروانی، ۱۳۸۸. تغییرات پوشش گیاهی پس از ۱۹ سال قرق‌های آزمایشی در منطقه زاگرس مرکزی، مجله علمی پژوهشی مرتع. ۳(۲): ۱۵۵-۱۷۰

۵- جلیلود، ح.، ر. تمرتاش و ح. حیدرپور، ۱۳۸۶. تاثیر چرا بر پوشش گیاهی و برخی خصوصیات شیمیایی خاک در مراتع کجور نوشهر، مجله علمی پژوهشی مرتع. ۱(۱): ۵۳-۶۶

۶- حسین زاده، گ، ۱۳۸۵. بررسی و مقایسه تغییرات پوشش گیاهی و برخی خصوصیات خاک در مراتع چرا شده و قرق در اسکیم رود، پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه مازندران. ۱۱۷ص.

۷- خطیرنامی، ج، ۱۳۸۵. بررسی تغییرات پوشش گیاهی مراتع چات گنبد در شرایط چرا و بدون چرا، فصلنامه علمی - پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران. ۱۴(۱): ۸۸-۹۶

۸- ذبیحی، م. و س. ز. علوی، ۱۳۸۸. طرح تجدید نظر مرتعداری رینه کوه، دفتر فنی مرتع سازمان جنگلها و مراتع. ۱۲۳ص.

۹- قائمی، م. ط. و ع. سندگل، ۱۳۸۷. بررسی زمان مناسب قرق، در اصلاح مراتع گل آدم سلماس، فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران. ۱۵(۱): ۱۳-۲۵

۱۰- محسنی ساروی، م.، م. چایی چی و آ. ملکیان، ۱۳۸۲. اثر لگدکوبی و چرای دام بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک، مجموعه مقالات دومین همایش مرتع و مرتعداری. ۵۵۷-۵۹۱

۱۱- مصداقی، م، ۱۳۸۰. مرتعداری در ایران، انتشارات دانشگاه امام رضا، ۲۶۰ص.

۱۲- یآوری، ا.، ح. توکلی و گ. م. گریوانی، ۱۳۸۰. بررسی پویایی پوشش گیاهی مرتعی تحت تاثیر اعمال مدیرتهای مختلف بهره برداری و اصلاحی در شرایط شمال خراسان،

تأثیر قرق و چرای دام بر برخی از فاکتورهای پوشش گیاهی (مطالعه موردی مراتع خشک و نیمه خشک کالیمانی)

● حسن وحید- کارشناس ارشد مرتعداری اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری خراسان شمالی

● جلال محمودی- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور

● موسی اکبرلو- استادیار گروه مرتعداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

چکیده

یکی از مهمترین مباحث در مدیریت منابع طبیعی، استفاده بهینه و پایدار از سطح این اراضی و جلوگیری از تخریب آن می باشد. این تحقیق در مراتع خشک و نیمه خشک منطقه کالیمانی شهرستان مانه و سملقان در استان خراسان شمالی انجام گردید. با انتخاب دو منطقه قرق و تحت چرا تعداد ۱۰۰ قاب یک مترمربعی بطور تصادفی طبقه بندی شده در سطح عرصه پیاده شد. درصد تاج پوشش و تراکم نسبی گونه های گیاهی اندازه گیری گردید. در این راستا شاخص های مورد نظر در محیط نرم افزار *SPSS* مورد ارزیابی قرار گرفت. برای بررسی معنی دار بودن سطوح اندازه گیری شده از آزمون تی دانش آموز استفاده شد. نتایج نشان می دهد، درصد تاج پوشش گونه های گیاهی در اثر قرق افزایش معنی داری نسبت به منطقه تحت چرا داشته است. همچنین تراکم نسبی کلیه فرم های رویشی به غیر از پهن برگان علفی در اثر قرق افزایش پیدا کرده و لیکن چرای دام باعث افزایش تراکم نسبی کامافیت ها، ژئوفیت ها و تروفیت ها شده است.

واژه های کلیدی: قرق، فرم رویشی، فرم زیستی، خراسان شمالی، درصد تاج پوشش، مانه و سملقان

مقدمه

مراتع اکوسیستم های طبیعی هستند که مشخصه اصلی آنها پوشش گیاهی بومی می باشد. گیاهان غالب در مراتع عموماً مشتمل بر گندمیان، شبه گندمیان، پهن برگان علفی و یا بوته ای ها می باشد که برای انواع دام مناسب اند (۵). در حال حاضر توجه به این اکوسیستم های طبیعی و تنوع زیستی حاصل از آن بنا به دو دلیل نیازمند توجه می باشد. نخست، دامنه وسیعی از سودمندی های مستقیم و غیرمستقیم را، که در مقیاس محلی و جهانی رخ میدهد، برای انسان فراهم می آورد. دوم، بسیاری از فعالیت های انسان منجر به خسران بی سابقه ای از تنوع زیستی می شود، که استواری و دوام اکوسیستم و همچنین مهیا سازی کالا و خدمات آنها را برای انسان تهدید می کند (۴). لذا مدیریت این اراضی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. اثر نقش مدیریتی در چرای دام، شدت دام گذاری، سیستم های چرای، تنوع گیاهی، فراوانی نسبی، تفاوت در اشکال رویشی و

اثر آن بر پایداری جوامع مرتعی و عملکرد اکوسیستم نمود پیدا می کند (۱۲). بنابر این جهت حفاظت و مدیریت آن می بایست یک اقدام اساسی با مشارکت آحاد جامعه صورت پذیرفته و قوانین جامع و قاطع در خصوص حفاظت از آن وضع گردد. در این راستا در اصل پنجاهم قانون اساسی جمهوری اسلامی ایران، حفاظت از محیط زیست وظیفه عموم مردم تلقی شده است و هرگونه فعالیت که باعث آلودگی محیط زیست و یا تخریب آن گردد ممنوع می باشد. و یا بر اساس ماده ۳ قانون حفاظت و بهره برداری از جنگلها و مراتع کشور هر گونه بهره برداری از این منابع می بایست در قالب طرح و یا پروانه بهره برداری باشد. یا بر اساس ماده ۴۳ و ۵۰ قانون مذکور، جهت حفظ و احیاء این منابع با ارزش می توان نسبت به خروج دام و قرق آن اقدام نمود. لیکن با توجه به مشکلات اجتماعی و اقتصادی بهره برداران معمولاً این گونه اقدامات به صورت وسیع صورت نمی پذیرد که نتیجه آن گاهاً باعث تخریب

جدول ۱: آزمون تی دانش آموز غیر جفتی برای تاج پوشش گیاهی در دو منطقه

student T –	آزمون T برای برابری میانگین‌ها						
	t	df	Sig (۲-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Confidence Interval ۹۵% of the Difference	
						Lower	Upper
با فرض برابری واریانس	۱۲/۲	۹۸	۰/۰۰	۳۷/۰۶	۳/۰۱	۳۱/۰۷	۴۳/۰۵
با فرض عدم برابری واریانس	۱۲/۲	۸۲/۵	۰/۰۰	۳۷/۰۶	۳/۰۱	۳۱/۰۶	۴۳/۰۷

نسبت به تشکیل ماتریس توده-گونه آن اقدام شد. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS انجام گرفت. جهت بررسی معنی دار بودن سطوح برآورد شده در سطح ۹۵ درصد از آزمون تی دانش آموز استفاده شد.

نتایج

۱- مطالعه فلورستیک

بررسی فلورستیک منطقه براساس گونه‌های داخل پلات‌ها نشان داد، در منطقه مورد مطالعه ۱۱۴ گونه گیاهی از ۹۱ جنس و ۳۰ خانواده وجود دارد. از این تعداد ۹۲ گونه از ۷۵ جنس و ۲۵ خانواده متعلق به منطقه قرق و ۷۱ گونه از ۶۱ جنس و ۲۵ خانواده متعلق به منطقه تحت چرای دام می باشند. تعداد گونه مشترک در هر دو منطقه قرق و تحت چرا ۴۹ گونه از ۴۱ جنس و ۱۷ خانواده می باشد. تعداد گونه ای که فقط در

این منطقه با ضریب ۱۰/۰۳، دارای اقلیم نیمه خشک می باشد.

این مراتع در طول سال مورد چرای دام قرار می گیرد. اما منطقه قرق مصون از چرای دام بوده و از سال ۱۳۷۸ تاکنون تحت حفاظت می باشد.

جهت برآورد پارامترهای مرتبط با پوشش گیاهی، ابتدا با توجه به پوشش غالب منطقه، پلات یک متر مربعی مشبک انتخاب و سپس تعداد پلات با استفاده از فرمول $N = \left(\frac{t_{\alpha} S}{d}\right)^2$ که در آن N حداقل تعداد نمونه، t_{α} تی دانش آموز، CV ضریب تغییرات و d درصد صحت می باشد، محاسبه (تعداد ۵۰ پلات در هر منطقه) و به صورت تصادفی طبقه بندی شده در سطح عرصه پیاده شد (۵). در داخل هر پلات درصد تاج پوشش کل و تک تک گونه‌ها به تفکیک برآورد و تعداد پایه هر گونه شمارش گردید. پس از انتقال داده‌ها به نرم افزار Excel

بینی است. بازسازی و بهبود پس از سیر قهقرا در تیپ‌های مرتعی مناطق خشک مشکل تر است و از این رو نسبت به تیپ‌های مناطق مرطوب لازم است چرای سبک تری در آن اجرا شود. بصیری و ایروانی (۱۳۸۸)، اکبر زاده و همکاران (۱۳۸۵)، باغستانی میبدی و همکاران (۱۳۸۵)، فلوید و همکاران (۲۰۰۳) والونی و ساوتر (۲۰۰۵) نتیجه گرفتند، قرق مرتع باعث افزایش تاج پوشش و تراکم نسبی گونه‌های گیاهی می شود.

در این تحقیق با توجه به نقش بهره برداری از سطح مراتع، کنش و واکنش‌های طبیعی به این اثرها و بازخوردهای مثبت و منفی آن بر محیط، نقش حفاظت و قرق بر مولفه‌های پوشش گیاهی بررسی می شود.

مواد و روشها

این مطالعه در سطح مراتع کالیمانی واقع در ۴۵ کیلومتری شمال شهرستان مانه و سملقان در استان خراسان شمالی با موقعیت جغرافیایی عرض $37^{\circ}50'08''$ و طول $56^{\circ}46'21''$ با ارتفاع متوسط ۸۳۳ متر از سطح دریا انجام گردید. محدوده مورد مطالعه ۴۴۰۰ هکتار وسعت دارد، که شامل ۲۲۳۰ هکتار منطقه قرق و ۲۱۷۰ هکتار منطقه تحت چرا می گردد. متوسط بارندگی آن ۲۶۲ میلیمتر و دمای متوسط سالانه منطقه $16/2^{\circ}$ درجه سانتیگراد است. بر اساس منحنی آمبروترمیک منطقه مورد مطالعه، فصل خشک از اردیبهشت شروع و تا اواسط آبان ماه ادامه می یابد (شکل شماره ۱). جهت تعیین اقلیم از روش دومارتن استفاده شد، بر این اساس،



شکل شماره ۱: منحنی آمبروترمیک منطقه مورد مطالعه

جدول ۲: درصد تاج پوشش و تراکم نسبی خانواده‌های منطقه مورد مطالعه

ردیف	خانواده	چرا		قرق	
		درصد تاج پوشش	تراکم نسبی	درصد تاج پوشش	تراکم نسبی
۱	Apiaceae	۰,۲۹	۱,۱۰	۱,۰۸	۰,۸۴
۲	Boraginaceae	۰,۰۴	۰,۳۳	۰,۱۶	۰,۷۹
۳	Brassicaceae	۰,۰۲	۰,۲۲	۰,۰۰	۰,۰۰
۴	Caryophyllaceae	۱,۰۸	۰,۵۵	۱,۱۰	۰,۹۴
۵	Chenopodiaceae	۵,۹۵	۱۲,۳۵	۲,۲۷	۱,۳۶
۶	Compositae	۸,۴۱	۱۳,۸۹	۳۲,۶۴	۱۶,۳۷
۷	Convolvulaceae	۰,۰۴	۰,۲۲	۰,۰۰	۰,۰۰
۸	Cruciferae	۰,۲۶	۶,۹۵	۰,۷۱	۷,۳۵
۹	Cucurbitaceae	۰,۱۴	۰,۱۱	۰,۰۰	۰,۰۰
۱۰	Cypraceae	۰,۲۸	۰,۲۲	۰,۰۱	۰,۱۶
۱۱	Dipsacaceae	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۱	۰,۰۵
۱۲	Ephedraceae	۰,۰۰	۰,۰۰	۱,۱۴	۰,۲۶
۱۳	Euphorbiaceae	۰,۶۹	۳,۷۵	۰,۸۰	۳,۷۸
۱۴	Geraniaceae	۰,۰۳	۰,۴۴	۰,۰۷	۰,۴۷
۱۵	Iridaceae	۰,۰۵	۱,۲۱	۰,۲۳	۱,۵۲
۱۶	Labiatae	۱,۴۰	۸,۱۶	۱,۱۳	۴,۲۰
۱۷	Liliaceae	۰,۰۸	۱,۴۳	۰,۱۷	۱,۵۲
۱۸	Malvaceae	۰,۰۶	۰,۱۱	۰,۰۰	۰,۰۰
۱۹	Papaveraceae	۰,۰۷	۰,۷۷	۰,۰۸	۰,۴۷
۲۰	Papilionaceae	۱,۰۲	۲,۷۶	۲,۷۹	۴,۲۵
۲۱	Plumboginaceae	۰,۰۰	۰,۱۱	۰,۰۰	۰,۰۰
۲۲	Poaceae	۴,۶۶	۴۲,۰۱	۱۵,۱۵	۴۸,۰۶
۲۳	Podophyllaceae	۰,۰۲	۰,۱۱	۰,۰۶	۰,۵۲
۲۴	Ranunculaceae	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۵	۰,۲۱
۲۵	Resedaceae	۰,۲۶	۰,۲۲	۰,۰۲	۰,۰۵
۲۶	Rosaceae	۱,۳۷	۲,۲۱	۲,۰۳	۱,۵۲
۲۷	Rubiaceae	۰,۰۲	۰,۴۴	۲,۰۹	۴,۷۲
۲۸	Scrohulariaceae	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۰۶	۰,۰۵
۲۹	Solanaceae	۰,۰۰	۰,۰۰	۰,۵۰	۰,۳۷
۳۰	Zygophyllaceae	۰,۹۲	۰,۳۳	۰,۳۰	۰,۱۶
جمع		۲۷,۱۶	۱۰۰,۰۰	۶۴,۶۵	۱۰۰,۰۰

جدول شماره ۳: آزمون تی دانش آموز غیر جفتی برای تراکم گیاهی در دو منطقه

- student T	آزمون T برای برابری میانگین‌ها					
	t	df	Sig(۲-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Confidence Interval/۹۵ of thr Difference
						Lower Upper
با فرض برابری واریانس	۴/۵۳	۹۸	۰/۰۰	۱۸/۶۴	۴/۱۱	۱۰/۴۷ ۲۶/۸۰
با فرض عدم برابری واریانس	۴/۵۳	۷۹/۳۹	۰/۰۰	۱۸/۶۴	۴/۱۱	۱۰/۴۵ ۲۶/۸۲

نتایج حاصل از آزمون تی دانش آموز غیر جفتی نیز اختلاف فی مابین درصد تاج پوشش گیاهی در دو منطقه را در سطح ۹۹ درصد اثبات می نماید (جدول ۱).

۳- بررسی خانواده‌های گیاهی

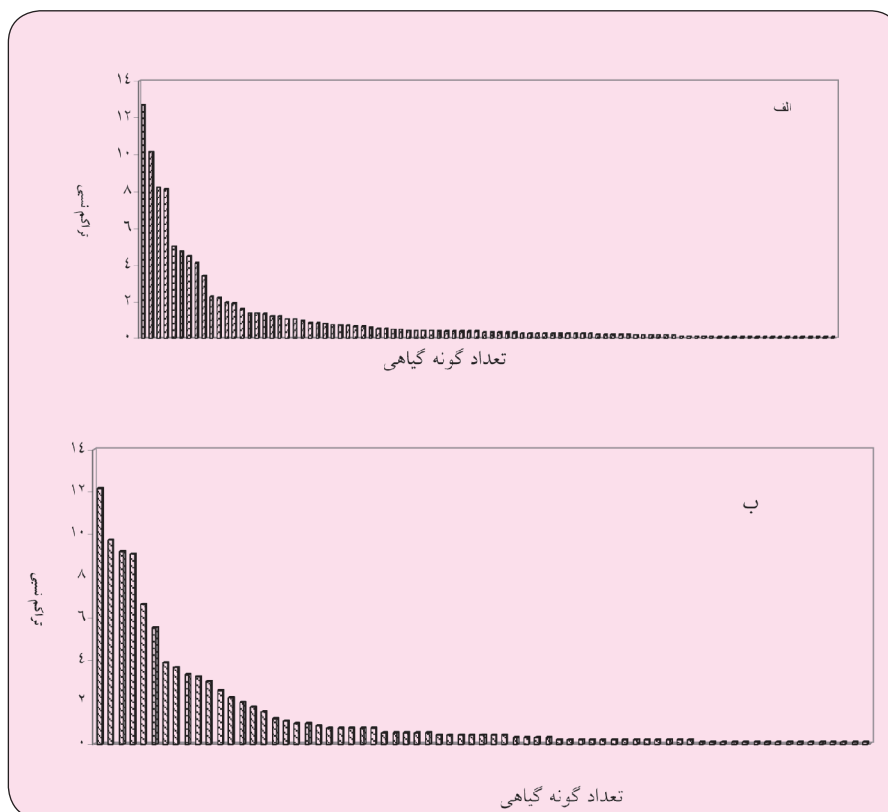
بررسی فلورستیک گونه‌های گیاهی داخل پلات‌ها نشان داد، در منطقه مورد مطالعه ۳۰ خانواده گیاهی وجود دارد. نتایج نشان می‌دهد که بیشترین درصد تاج پوشش در

منطقه قرق مربوط به گونه *Artemisia sieberi* با ۳۰/۶۶ درصد و کمترین درصد تاج پوشش مربوط به گونه *Onosma bulbotrichum* با ۰/۰۰۴ درصد می باشد. در منطقه تحت چرای دام نیز بیشترین درصد تاج پوشش مربوط به گونه *Artemisia sieberi* با ۶/۹۸ درصد بوده و کمترین میزان تاج پوشش متعلق به گونه *Phalaris Psyllostachys spicata* و *minor* با ۰/۰۰۴ درصد می باشد

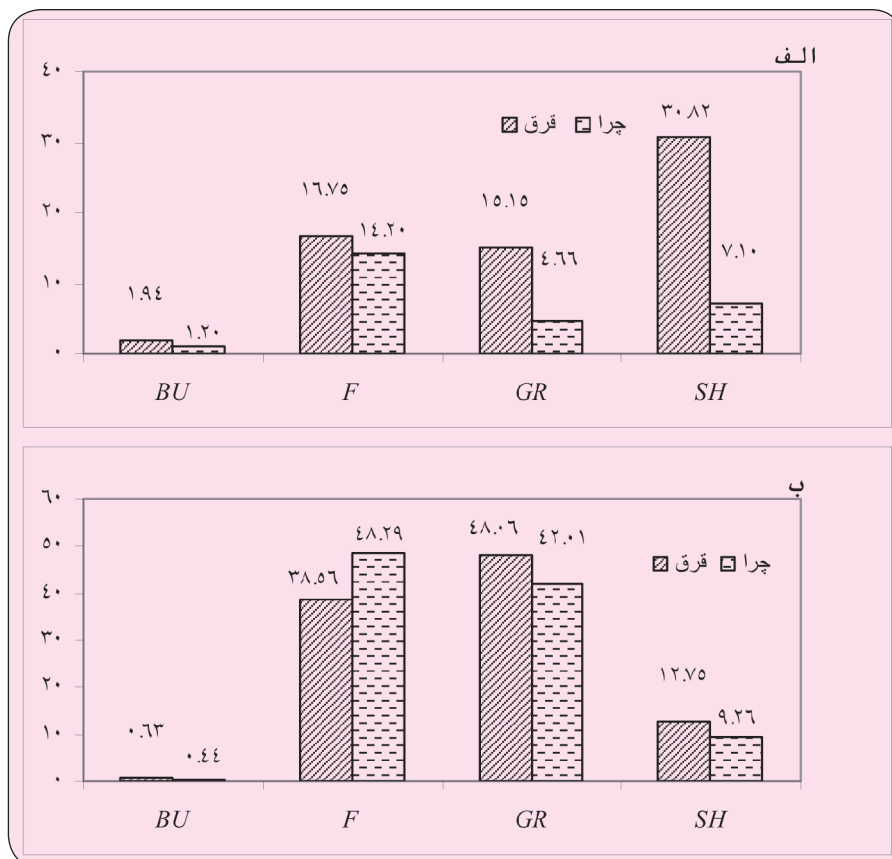
منطقه قرق یافت شده ۴۳ گونه از ۳۸ جنس و ۱۵ خانواده بوده و تعداد گونه ای که فقط در منطقه تحت چرای دام وجود دارد ۲۲ گونه از ۲۲ جنس و ۱۴ خانواده می باشد.

۲- بررسی تاج پوشش گونه ای

نتایج نشان می دهد درصد تاج پوشش منطقه قرق ۶۴/۶۵ درصد بوده و در منطقه تحت چرای دام تا ۲۷/۱۶ درصد کاهش پیدا کرده است. بیشترین درصد تاج پوشش در



شکل ۲: هیستوگرام تراکم نسبی گونه‌های گیاهی در منطقه مورد مطالعه الف: منطقه قرق ب: منطقه تحت چرای دام



شکل ۲-۴: درصد تاج پوشش (الف) و تراکم نسبی (ب) هر یک از فرم‌های رویشی در منطقه مورد مطالعه

(BU: درخچه، F: پهن برگ علفی، GR: گندمیان و SH: بوته ای‌ها)

گراس‌ها ۱۵/۱۵ درصد و بوته ای‌ها ۳۰/۸۲ درصد از تاج پوشش گیاهی منطقه قرق را به خود اختصاص داده اند که به ترتیب ۰/۶۳، ۳۸/۵۶، ۴۸/۰۶ و ۱۲/۷۵ درصد از تراکم نسبی گونه‌های گیاهی این منطقه را شامل می شود. لذا قرق باعث افزایش میزان تاج پوشش گیاهی در کلیه فرم‌های رویشی به غیر از درخچه ای‌ها شده است. همچنین تراکم نسبی کلیه فرم‌های رویشی به غیر از پهن برگان علفی در اثر چرای دام کاهش پیدا کرده است.

ضمناً درصد تاج پوشش کلیه فرم‌های زیستی نیز در اثر قرق افزایش پیدا کرده است. ولیکن چرای دام باعث افزایش تراکم نسبی کامافیت‌ها، ژئوفیت‌ها و ترئوفیت‌ها شده است. اما تراکم نسبی فانرو فیت‌ها و همی کریپتوفیت‌ها در اثر قرق افزایش پیدا

جهت اثبات تأثیر قرق بر میزان تراکم گیاهی، از آزمون تی دانش آموزی غیر جفتی استفاده شده. بر اساس نتایج حاصله فرضیه H_0 مبنی بر عدم تغییر در میزان تراکم گیاهی در اثر قرق رد شده و وجود تغییرات حاصله در تراکم در اثر قرق در سطح ۹۹ درصد به اثبات می رسد (جدول شماره ۳).

۵- بررسی فرم‌های رویش و زیستی منطقه مورد مطالعه

درصد تاج پوشش گیاهی درختچه ای‌ها، پهن برگان علفی، گراس‌ها و بوته ای‌ها در منطقه تحت چرای دام به ترتیب ۱/۲، ۱۴/۲۰، ۴۲/۶۶ و ۷/۱۰ بوده که ۰/۴۴، ۴۸/۲۹، ۴۲/۰۱ و ۹/۲۶ از تراکم نسبی پوشش گیاهی این منطقه را در بر می گیرد. درختچه ای‌ها ۱/۹۴ درصد، پهن برگان علفی ۱۶/۷۵ درصد،

منطقه قرق با ۲۵ خانواده گیاهی مربوط به خانواده Compositae و کمترین درصد تاج پوشش مربوط به خانواده Cyperaceae و Dipsacaceae می باشد. بیشترین تراکم نسبی در این منطقه مربوط به خانواده Poaceae بوده و کمترین تراکم نسبی را خانواده‌های Dipsacaceae، Resedaceae و Scrophulariaceae به خود اختصاص داده اند. بیشترین میزان تاج پوشش در منطقه چرا متعلق به خانواده‌های Compositae و کمترین درصد آن متعلق به خانواده‌های Brassicaceae، Podophyllaceae و Rubiaceae می باشد. بیشترین تراکم نسبی در این منطقه مربوط به خانواده Cucurbitaceae، Plumbaginaceae و Malvaceae بوده و Podophyllaceae کمترین درصد تراکم نسبی را به خود اختصاص داده اند (جدول ۲).

۴- بررسی تراکم گیاهی

نتایج شمارش گونه‌ها در داخل پلات‌ها نشان داد که در منطقه قرق تعداد پایه شمارش شده در ۵۰ پلات یک متر مربعی ۱۹۰۶ پایه گیاهی می باشد، لذا تراکم در واحد سطح (متر مربع) برابر با ۳۸ پایه گیاهی است. بیشترین تراکم نسبی در این منطقه با ۱۲/۶۹ درصد مربوط به گونه *Artemisia sieberi* می باشد. در منطقه تحت چرای دام تعداد ۹۰۷ پایه گیاهی در داخل پلات‌ها شمارش گردید، لذا تراکم در واحد سطح (متر مربع) در این منطقه برابر با ۱۸ پایه گیاهی می باشد. بیشترین تراکم نسبی در منطقه تحت چرای دام با ۱۲/۱۳ درصد به گراس یکساله *Eremopyrum distans* تعلق دارد. همچنین بر اساس هیستوگرام تراکم نسبی گونه‌های گیاهی در منطقه مورد مطالعه، جامعه قرق از نظر الگوی تراکم مشابه جامعه تحت چرا می باشد ولی تعداد گونه آن بیشتر است، لذا متنوع تر از جامعه تحت چرا است (شکل ۲).

جدول شماره ۴: درصد تاج پوشش و تراکم نسبی هر یک از فرم‌های زیستی در منطقه مورد مطالعه

فرم زیستی	قرق		چرا	
	درصد تاج پوشش	تراکم نسبی	درصد تاج پوشش	تراکم نسبی
CH	۳۷,۰۸	۱۸,۱۵	۱۵,۷۹	۲۲,۴۹
GE	۳,۸۹	۱۲,۸۰	۲,۵۲	۱۷,۲۰
HE	۱۶,۴۴	۳۵,۳۱	۳,۳۸	۱۵,۲۱
PH	۲,۱۰	۰,۶۸	۱,۳۲	۰,۵۵
TH	۵,۱۴	۳۳,۰۵	۴,۱۶	۴۴,۵۴
جمع	۶۴,۶۵	۱۰۰,۰۰	۲۷,۱۶	۱۰۰,۰۰

کرده است. در سایت قرق بیشترین درصد تاج پوشش مربوط به کامافیت‌ها بوده و فانروفیت‌ها حداقل درصد تاج پوشش را به خود اختصاص داده اند، در این سایت بیشترین میزان تراکم نسبی مربوط به همی کریپتوفیت‌ها و کمترین تراکم نسبی مربوط به فانروفیت‌ها می باشد. حداکثر و حداقل درصد تاج پوشش در منطقه تحت چرا مربوط به کامافیت‌ها و فانروفیت‌ها بوده، تروفیت‌ها و فانروفیت‌ها نیز حداکثر و حداقل تراکم نسبی را در این منطقه شامل شده اند (جدول ۴).

بحث و نتیجه گیری

نتایج حاصل از این تحقیق نشان می دهد، درصد تاج پوشش گیاهی در منطقه قرق با ۶۴/۶۵ درصد افزایش بیش از دو برابر نسبت به منطقه تحت چرای دام با تاج پوشش ۲۷/۱۶ درصد داشته است. آزمون تی دانش آموز غیر جفتی نیز وجود اختلاف فی مابین تاج پوشش گیاهی و تراکم را در سطح ۹۹ درصد به اثبات رسانده است. بیشترین درصد تاج پوشش گیاهی در منطقه قرق مربوط به خانواده Compositae با گونه‌های گیاهی *Artemisia sieberi*, *Achillea tenuifolia*, *Cousinia diezii*, *Serratula latifolia* و ... می باشد. بعد از آن گراس‌ها (Poaceae) با ۱۵/۱۵ درصد تاج پوشش و تراکم نسبی ۴۸/۰۶ درصد با گونه‌های گیاهی *Stipa barbata*, *Agropyron trichophorum*, *Agropyron pectiniform*, *Festuca ovina*, *Agropyron cristatum* و ... در رده دوم قرار گرفته اند. بیشترین درصد تاج پوشش در منطقه تحت چرای دام نیز مربوط به خانواده Compositae بوده و بعد از آن بیشترین سهم تاج پوشش مربوط به خانواده Chenopodiaceae با گونه‌های یکساله همانند *Anabasis annua*, *Ceratocarpus arenarius* و چند ساله همانند *Salsola sp* ... می باشد. لذا قرق عرصه تأثیر بسزایی بر افزایش تاج پوشش

Papilionaceae با گونه‌های گیاهی *Astragalus brivedens*, *Astragalus pinetorum* و ... بیشترین درصد تاج پوشش را با ۲/۷۹ درصد به خود اختصاص داده است در حالی که درصد تاج پوشش این خانواده در منطقه چرای دام به ۱/۰۹ درصد کاهش پیدا کرده و جای خود را به خانواده Labiatae با گونه‌های معطر *Stachys turcomanica*, *Salvia viridis*, *Phlomis cancellata* و ... که کمتر مورد چرای دام به دلیل وجود مواد آلكالوئیدی قرار می گیرد، داده است.

بنابراین قرق عرصه باعث افزایش تاج پوشش و تراکم گیاهی در این منطقه شده است و چرای مفرط دام باعث بی برگ شدن گیاهان تا حد برداشت بافت‌های فتوسنتزی شده در نتیجه توانایی آنها برای رقابت در محیط‌های طبیعی را کاهش داده و باعث کاهش سطح تاج پوشش و تراکم شده است. همچنین با چرای مفرط، گونه‌های علفی و گندمی چند ساله (گونه‌های کم شونده) به تدریج جای خود را به گونه‌هایی داده اند که خوشخوراکی کمتری دارند (گونه‌های زیاد شونده) و در نهایت بسیاری از بوته ای‌ها و گیاهان یکساله غیر خوشخوراک و یا عطری منطقه تحت چرا را اشغال نموده اند. لذا با

گیاهی داشته است. بیشترین تأثیر افزایش تاج پوشش گیاهی در منطقه قرق مربوط به درمنه دشتی به عنوان یک گونه شاخص و کلید در مناطق استپی و نیمه استپی می باشد. شرایط فیزیولوژیکی این گونه باعث حداکثر تأثیر پذیری آن از شرایط محیطی شده است. گراس‌های پایا بعد از درمنه دشتی بیشترین درصد تاج پوشش را به خود اختصاص داده اند. شرایط ادافیکی، محیطی و حذف چرای دام از عرصه باعث گشته است، سهم تاج پوشش و همچنین تراکم نسبی گونه‌های گیاهی خانواده گندمیان در رده دوم در بین خانواده‌های گیاهی منطقه قرق قرار گیرد. در حالی که این خانواده در منطقه تحت چرای دام بیشترین درصد تاج پوشش گیاهی را با گونه‌های یکساله به خود اختصاص داده است. چرای مفرط دام باعث افزایش سهم گراس‌های یکساله که دارای آشیان اکولوژیک وسیعی بوده و برای بقا به تولید هر ساله بذر متکی هستند، همانند *Eremopyrum distans* و ... شده است. در حالی که حذف چرای دام از عرصه، سهم گراس‌های کلافی همانند *Festuca ovina* و پایا همانند *Agropyron cristatum* و *Agropyron trichophorum* را افزایش داده است. از بین فورب‌ها خانواده

قرق عرصه منطقه در حال پیشرفت به سمت توالی ثانویه می باشد.

علفخواران و گیاهان با هم توسعه و تکامل یافته اند و چرای دام تا اندازه ای مفید به حال پوشش گیاهی است و لیکن با افزایش شدت چرا، رشد گیاه تا حد بهینه افزایش ولی سپس کاهش می یابد و به مرگ گیاه ختم می شود. همچنین بر اساس نظریه توالی کلمنتس (۱۹۱۶)، وقتی فشار چرا کاهش می یابد، حتی اگر گیاهان چوبی در منطقه چیره باشند، پیشرفت به سمت کلیماکس قابل انتظار است. (هولچک و همکاران، ۲۰۰۴).

این نتیجه با نتایج، بصیری و ایروانی (۱۳۸۸)، اکبرزاده و همکاران (۱۳۸۵)، باغستانی میبدی و همکاران (۱۳۸۵)، فلوید و همکاران (۲۰۰۳) و والونی و ساوتر (۲۰۰۵) مشابهت دارد.

بررسی درصد تاج پوشش و تراکم نسبی فرمهای رویشی منطقه مورد مطالعه نشان می دهد، قرق باعث افزایش درصد تاج پوشش و تراکم نسبی درخچه ای ها، گراس ها و بوته ای ها شده است. اما تراکم نسبی پهن برگان علفی در منطقه تحت چرای دام بیشتر از منطقه قرق می باشد، و لیکن درصد تاج پوشش این فرم رویش در منطقه قرق بیشتر است. دلیل این موضوع افزایش پهن برگان علفی یکساله در منطقه تحت چرای دام می باشد.

درصد تراکم نسبی همی کریپتوفیت ها و فانروفیت ها در اثر قرق افزایش یافته است. اما تراکم نسبی کامافیت ها، ژئوفیت ها و تروفیت ها در منطقه تحت چرای دام بیشتر می باشد. دلیل این موضوع افزایش تراکم تعداد گونه های گیاهی یکساله و مقاومت گونه های گیاهی که جوانه رویشی آنها نزدیک سطح زمین قرار دارد و یا به صورت ریزوم، استولن و پیازچه است، در برابر چرای دام می باشد. در صد تاج پوشش گیاهی در کلیه فرم های زیستی در اثر قرق افزایش یافته است.

هولچک (۲۰۰۴) در این زمینه معتقد است، گیاهانی که نقاط رشد بالاتری از سطح زمین دارند در مقایسه با گیاهانی که مریستم آنها در یقه و نزدیک زمین است، به چرای دام

حساسترند.

بنابراین می توان نتیجه گرفت قرق ۱۰ ساله این منطقه باعث افزایش شاخص های پوشش گیاهی شده است. این مراتع تحت چرای ممتد هنوز استعداد و پتانسیل برگشت پذیری خود را به سمت مراحل توالی ثانویه از دست نداده اند. لذا با یک استراتژی هدفمند با کاهش فشار دام می توان در جهت حفظ پوشش گیاهی در این مناطق اقدام نمود. در این زمینه مصداقی (۱۳۷۷)، بیان داشته، تغییرپذیری یکی از خصوصیات مناطق خشک است و این اکوسیستم ها در مقابل نوسان های فشار، حالت ارتجاعی دارند.

منابع

م. کهزادی، ۱۳۸۷. مقایسه عکس العمل تنوع زیستی گونه های علفی و چوبی به عوامل محیطی در جهت های مختلف جغرافیایی جنگل های زاگرس. مجله علوم محیطی، شماره ۵ (۳)، ص ۸۵:۹۴

8- Floyd, I., Fleishner, L., Hanna, D. & Whiefield, P., 2003. Effects of historic livestock grazing on vegetation at Chaco culture national park, New mexico conservation Biology. 17(6):1703-1711.

9- Hickman, R., C. David., Hartnett., C. Robert., Cochran & E. Clenton, 2004. Grazing management effects on plant species diversity in tallgrass prairie, j. Range mangment., 57: 58-65.

10- Holechek, J., Pieper, R.D., and Herbel, C.H. 2004. Range Management: Principles and Practices, 5th. Ed., Prentice Hall Pub. 624pp.

11- Kooijman, A. M. & A. Smit, 2001. Grazing as a measure to reduce nutrient availability and plant productivity in acid dune grassland and pine forests in the Netherlands. J. Ecological Engineering., 17(1): 63-77.

12- Valone, T. J. & Sauter, P., 2005. Effects of long-term cattle exclosure on vegetation and rodents at a desertified arid grassland site, journal of Arid Environments, 61(1): 161-170.

۱- اکبرزاده، م.، م. مقدم، ع. جلیلی، م. جعفری و ح. ارزانی، ۱۳۸۵. بررسی تغییرات پوشش گیاهی در قرق گوهرنگ. مجله پژوهشی مرتع و بیابان ایران، شماره ۱۳ (۴)، ص ۳۲۴:۳۳۶.

۲- باغستانی میبدی، ن.، م. ت. زارع و ج. عبدالهی. ۱۳۸۵. تأثیر قرق بر تغییرات پوشش گیاهی مراتع استپی استان یزد در دو دهه گذشته (۱۳۶۵-۱۳۸۳). مجله پژوهشی مرتع و بیابان ایران، شماره ۱۳ (۴)، ص ۳۳۷:۳۴۱.

۳- بصیری، م. و م. ایراوانی. ۱۳۸۸. تغییرات پوشش گیاهی پس از ۱۹ سال قرق آزمایشی در منطقه زاگرس مرکزی. مجله علوم پژوهشی مرتع شماره ۳ (۲)، ص ۱۵۵:۱۷۰.

۴- مخدوم، م. ۱۳۸۴. اقتصاد اکولوژیکی تنوع زیستی. انتشارات دانشگاه تهران، ۱۷۵ صفحه.

۵- مصداقی، م. ۱۳۷۷. مرتع داری در ایران. انتشارات دانشگاه امام رضا، ۲۵۹ صفحه.

۶- مصداقی، م. ۱۳۸۰. توصیف و تحلیل پوشش گیاهی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۲۸۷ صفحه.

مصداقی، م. ۱۳۸۴. بوم شناسی گیاهی. انتشارات دانشگاه امام رضا، ۱۸۷ صفحه.

۷- میرزایی، ج.، م. اکبری نیا، م. حسینی و

تحلیل هزینه - سود توسعه کشاورزی و خشک شدن دریاچه ارومیه بر اساس برآوردهای موجود

● مهران مجرد آشناباد، مربی گروه زیست شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران

چکیده

در بسیاری از مطالعات مربوط به خشک شدن دریاچه ارومیه، یکی از دلایل این فرایند، توسعه کشاورزی در حوضه آبریز آن اعلام گردیده است. در این تحقیق و بر اساس آمارها و برآوردهای موجود، ضمن مقایسه تأثیرات بارندگی و توسعه کشاورزی در خشک شدن دریاچه، ارزش تولیدات کشاورزی حوضه آبریز و ارزش اکولوژیکی دریاچه ارومیه بر حسب دلار بر سال و به روش قیمت گذاری بازاری مستقیم محاسبه گردیده است. نتایج نشان داد که اولاً فرایند توسعه کشاورزی در منطقه نه به عنوان یک علت فرعی بلکه اصلی ترین عامل خشکیدن دریاچه می باشد. ثانیاً ارزش اکوسیستمی دریاچه ارومیه (۵۶۷۳۵۶۰۰ دلار بر سال) ۵/۶ برابر ارزش تولیدات کشاورزی منطقه (۱۰۰۳۴۲۲۱۴۰ دلار بر سال) می باشد. به عبارت دیگر با انجام تحلیل هزینه (خشک شدن دریاچه) - سود (توسعه کشاورزی) نتیجه می گردد که هزینه صرف شده بسیار بیشتر از سود به دست آمده می باشد.

واژه‌های کلیدی: تحلیل هزینه - سود، دریاچه ارومیه، توسعه کشاورزی، خشک شدن

مقدمه

در کشور ما موضوع ارزشگذاری اکوسیستمهای آبی به ندرت شناخته شده است (۵). با این وجود اقتصاد محیط زیست در سالهای اخیر پیشرفت زیادی داشته است. ارزشگذاری اکولوژیکی، ارزش پولی منابع طبیعی را به جامعه روشن می کند. شناخت ارزش پولی این منابع نیز توسط مردم موجب حفظ و نگهداری آنها می گردد. ارزشمند بودن منابع طبیعی که به واسطه خدمات و کالاهائی است که به جامعه هدیه می کنند سبب می شود که به عنوان میراثی طبیعی و سرمایه ای عظیم در جامعه شناخته شده و به نسلهای آینده منتقل شوند. دریاچه ارومیه به عنوان یکی از اکوسیستمهای آبی ایران امروزه در معرض تخریب و خشک شدن قرار دارد. هدف این بررسی آن است که ابتدا میزان تأثیر بارندگی و فعالیتهای کشاورزی در خشک شدن دریاچه ارومیه را بررسی و سپس با انجام تحلیل هزینه - سود، میزان سودمندی یا ارزش کل دریاچه ارومیه و ارزش کل کشاورزی منطقه را به طور جداگانه تعیین کرده و مقایسه نماید. در این تحقیق توسعه کشاورزی به عنوان سود و خشک شدن دریاچه به عنوان هزینه در نظر گرفته می

یا ارزش کل (Total value) نیز براساس برآوردهای کاستانزا و همکاران (۴) در منطقه اقلیمی دریاچه ارومیه عمل گردیده است.

نتایج

۱- نتایج حاصل از بررسی تأثیر بارندگی بر میزان آب دریاچه

به دلیل مساحت کم دریاچه و استقرار آن در حوضه بسته تنها ورودی آن بارش و دبی رودخانه‌ها می باشد. در شکل ۱ ارتباط سطح آب دریاچه با بارندگی ارائه شده است (۳). در این شکل میزان بارندگی از سال ۱۳۷۴ تا سال ۱۳۸۱ کم و از سال ۱۳۸۱ تا سال ۱۳۸۶ زیاد شده است. این در حالی است که در هر دو حالت سطح آب دریاچه کم شده است. آنچه سوال برانگیز است کاهش سطح آب دریاچه در شرایط افزایش بارندگی می باشد. در واقع علت این امر را باید در جریان رودخانه‌ها به دریاچه جستجو کرد (۳). به عبارت دیگر توسعه فعالیتهای کشاورزی موجب مصرف آب رودخانه‌ها شده است.

۲- نتایج حاصل از بررسی تأثیر کشاورزی بر میزان آب دریاچه:

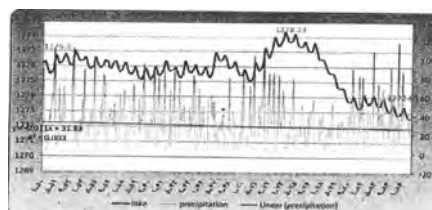
آمارهای وزارت نیرو نشان می دهد که میانگین حجم جریانهای رودخانه ای حوضه

شود. بدین ترتیب برای اولین بار ارزشهای اکولوژیکی دریاچه ارومیه تعیین و ارزشگذاری اکولوژیکی آن بر اساس برآوردهای موجود در منطقه اکوسیستمی و اقلیمی آن صورت خواهد گرفت. قابل ذکر است که از نظر پیشینه تحقیق، هیچ پژوهشی در ارتباط با تحلیل هزینه - سود عوامل فوق به دست نیامد.

مواد و روشها

روش مطالعه مبتنی بر سه بخش می باشد: ابتدا به منظور تعیین و مقایسه تأثیر دو عامل بارندگی و کشاورزی در خشک شدن دریاچه ارومیه، به مطالعات، منابع و گزارشهای علمی موجود استناد گردیده است. با توجه به هدف این پژوهش، بررسی بیشتر این بحث از حوصله آن خارج است. در مرحله بعد ارزش تولیدات کشاورزی منطقه محاسبه شده است. کلیه محاسبات مربوط به برآورد ارزش تولیدات کشاورزی منطقه بر اساس روش قیمتهای بازاری (Market price method) انجام گرفته است. در این روش براساس قیمتهای رایج کالاها و خدماتی که در بازارهای رسمی محلی یا بین المللی مورد معامله می گردند عمل می گردد. در پایان برای برآورد ارزش اکولوژیکی دریاچه ارومیه

از ۹۰٪ این مقدار آب (۴/۲ میلیارد مترمکعب) در بخش کشاورزی مصرف شده است. به عبارت دیگر بارش به حدی بوده است که بتواند نیاز سالیانه دریاچه را (۳/۱ میلیارد مترمکعب) در سال ۱۳۸۹ برطرف نماید اما مصرف آب در بخش کشاورزی مانع این فرایند شده است. به نظر می رسد با توجه به افزایش دوبرابری سطح اراضی زیر کشت در منطقه دلیل موجهی برای افزایش مصرف آب



شکل ۱- ارتباط بارندگی و نوسان سطح آب دریاچه (فرامرز، ۱۳۸۹)

آبریز دریاچه به دریاچه در طول دوره آماری ۸۶-۱۳۵۰ در حدود ۴/۷ میلیارد متر مکعب در سال می باشد. این میزان در سال ۱۳۸۹ به کمتر از ۱ میلیارد متر مکعب رسیده است. همچنین میزان بارندگی در سال ۱۳۸۹ قادر به تامین ۴/۷ میلیارد مترمکعب آب مصرفی در کل حوضه آبریز دریاچه (در امور مختلف) بوده است (ذخیره آب سدها ۸۰۰ میلیون متر مکعب می باشد). بنابر اعلام وزارت نیرو، بیش

جدول ۱- ارزشهای اکولوژیکی دریاچه ارومیه

ردیف	کارکردهای اکوسیستمی	کارکردهای اکوسیستم دریاچه ارومیه	برآوردهای موجود *
۱	تنظیم اقلیم	خنک کردن هوا توسط دریاچه	—
۲	جلوگیری از طوفانها و طغیانها	ورود آب سیلابها به دریاچه	۸۸
۳	تنظیم آب	ذخیره آبهای جاری و زیر زمینی	۵۴۴۵
۴	تولید آب	تغذیه آبهای زیرزمینی	۲۱۱۷ (دریاچه غیر شور)
۵	حفاظت از خاک	عدم انتشار خاکهای شور توسط باد	۵۷۶
۶	تشکیل خاک	در جزایر و نواحی ساحلی	—
۷	تنظیم عناصر	جزایر و نواحی ساحلی	۳۱۶
۸	تصفیه مازاد آبها و آلودگیها	نگهداری رسوبات و مواد سمی	۶۶۵
۹	گرده افشانی	در جزایر و نواحی ساحلی	۲۰
۱۰	کنترل زیستی	درسواحل و جزایر	۳۸
۱۱	پناهگاه	پناهگاه و منابع حیات وحش	۸
۱۲	پرورش	آشیان اکولوژیکی گونهها	—
۱۳	غذا	تولید نمک و آرتیمیا و علوفه	۹۳
۱۴	مواد خام	پوشش گیاهی سواحل و جزایر	۴
۱۵	منابع ژنتیکی	تنوع گونه ای هالوفیت، حیات وحش، باکتری هالوفیل، آرتیمیا، جلبک	—
۱۶	منبع دارویی	استفاده از سواحل و گیاهان	—
۱۷	منابع زیستی	حیات وحش و گیاهان شور پسند	۳۸
۱۸	جاذبه های هنری	مناظر جذاب	—
۱۹	تفریح	استفاده گردشگری مانند شنا و قایقرانی	۲۳۰+۸۲
۲۰	درک فرهنگی	کاربرد دریاچه در ایجاد آثار فرهنگی	۶۲
۲۱	درک تاریخی	نقش دریاچه در تاریخ منطقه	—
۲۲	علمی آموزشی	الهام گروههای علمی، تحقیقی، آموزشی	—
جمع			۹۷۸۲

جدول ۲- تحلیل هزینه - سود

ردیف	عناصر تحلیل هزینه - سود	ارزش کل سالانه
۱	سود فعالیتهای کشاورزی حوضه آبریز	۱۰۰۳۴۲۲۱۴۰
۲	هزینه احیاء اکوسیستم دریاچه ارومیه	۵۶۷۳۵۶۰۰۰

بسیار بیشتر از منافع فعالیتهای کشاورزی است و لذا بهترین راهکار برای احیاء کجده دریاچه، جلوگیری و کاهش شدید فعالیتهای کشاورزی در منطقه و انجام اصولی و علمی آن در نقاط باقیمانده می باشد.

تشکر و سپاسگذاری

بدین وسیله از سازمانهای محیط زیست، کشاورزی و آب آذربایجان غربی به دلیل همکاریهای صمیمانه سپاسگذاری می گردد.

منابع

۱- دفتر آمار و فن آوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۹، آمارنامه کشاورزی، جلد اول، محصولات زراعی سال زراعی ۸۹-۱۳۸۸. تهران

۲- دفتر آمار و فن آوری اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۸۹، نتایج طرح آمارگیری نمونه ای محصولات باغی سال ۱۳۸۷. تهران.

۳- فرامرزی، محمدحسن. ۱۳۸۹. بررسی نوسانات اقلیمی و تاثیر آن بر سطح دریاچه ارومیه، دومین همایش ملی بحران زیست محیطی دریاچه ارومیه، دانشگاه پیام نور

4-Costanza, R. et al. 1997. The Value of the Worlds services and Natural Capital. Nature 387: 253-260

5-De Groot, R. et al. 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. Ecological Economics 41:393-408

6-Munasinghe, M. 1992. Environmental Economics and Sustainable Developments. Paper presented at the UNCED Earth Summit. Riode Janeiro, Brazil. The World Bank, Washington DC, USA

7-Powicki, CR., 1998. The value of ecological resources, EPRI journal, 23, July - August, Palo Alto, CA

در این محدوده، ملاک محاسبه، میزان تاثیر این محدوده در آب دریاچه در نظر گرفته شده است. لذا: $۱۳۰۸۸۱۱۴۸ \times ۱۵\% = ۱۹۶۳۲۱۷۲$

۸۷۲۵۴۰۹۹۲
دلار $۱۰۰۳۴۲۲۱۴۰ = ۱۳۰۸۸۱۱۴۸ + ۸۷۲۵۴۰۹۹۲$

۴- نتایج حاصل از محاسبه ارزش اکولوژیکی دریاچه

برای انجام ارزشگذاری اکولوژیکی، بر اساس جدول ۱ ابتدا انواع کارکردهای اکوسیستمی دریاچه تعیین (۵،۷،۶) و سپس ارزش بر حسب دلار بر هکتار بر سال هر کدام بر پایه کارکردهای کاستانزا و همکاران (۴) برای منطقه اقلیمی معتدله تعیین شدند. بر اساس جدول ۱ کل ارزش سالانه هر هکتار از اکوسیستم دریاچه ارومیه بر حسب دلار بر هکتار بر سال ۹۷۸۲ می باشد. با توجه به اینه مساحت کل دریاچه ۵۸۰۰۰۰ هکتار است خواهیم داشت:

ارزش سالیانه کل دریاچه بر حسب دلار $۵۸۰۰۰۰ \times ۹۷۸۲ = ۵۶۷۳۵۶۰۰۰$

بر اساس برآوردهای کاستانزا و همکاران

۵- نتایج حاصل از تحلیل هزینه - سود
بر اساس جدول ۲ ارزش کشاورزی منطقه دریاچه ۱۰۰۳۴۲۲۱۴۰ دلار در سال و ارزش وجودی دریاچه ۵۶۷۳۵۶۰۰۰ دلار در سال می باشد.

به عبارت دیگر ارزش سالیانه دریاچه ۵/۶ برابر ارزش سالیانه کشاورزی در حوضه آبریز دریاچه می باشد که موجب مصرف حق ابه آن شده است. مجموعه نتایج نشان می دهند که توسعه بی رویه و غیر اصولی کشاورزی به دلیل مصرف حق آبه دریاچه اصلی ترین عامل خشک شدن آن می باشد. سود حاصل از این توسعه به حدی نیست که بتواند ضرر حاصل از آن، یعنی خشک شدن دریاچه را جبران نماید. بنابراین منافع حفظ دریاچه برای کشور

در بخش کشاورزی باشد.

۳- نتایج حاصل از محاسبه ارزش تولیدات کشاورزی حوضه آبریز دریاچه

با توجه به هدف تحلیل هزینه - سود برای دریاچه ارومیه، به منظور ارزیابی کلی و نسبی ارزش کل تولیدات کشاورزی منطقه بر اساس آمارهای وزارت جهاد کشاورزی و قیمت فروش محصولات در بازارهای ایران عمل می گردد. از کل سطح زیر کشت ۱۰۸۲۴۲ هکتار محصولات باغی در استان آذربایجان غربی در سال ۱۳۸۷ (۲) مجموعاً به ارزش ۳۹۳۱۷۰۳۱۵۰۰۰ تومان درآمد ایجاد شده است. با میانگین تورم ۱۲٪ برای سالهای ۸۸، ۸۹، ۹۰ خواهیم داشت:

$۳۹۳۱۷۰۳۱۵۰۰ \times ۳۶\% = ۱۴۱۵۴۱۳۱۳۴۰۰$
و لذا تومان $۵۳۴۷۱۱۶۲۸۴۰۰ = ۳۹۳۱۷۰۳۱۵۰۰ + ۱۴۱۵۴۱۳۱۳۴۰۰$

از کل سطح زیر کشت ۲۹۵۰۶۸ هکتار محصولات زراعی (۲) ، میزان فروش در سال زراعی ۸۸-۸۹ در حدود ۵۷۴۳۰۲۴۲۰۰۰ تومان می باشد که با احتساب تورم ۱۲٪ براس سال ۱۳۹۰ خواهیم داشت: تومان $۶۸۹۱۶۲۹۰۴۰۰ = ۵۷۴۳۰۲۴۲۰۰۰ \times ۱۲\%$ و لذا داریم:

$۵۷۴۳۰۲۴۲۰۰۰ + ۶۸۹۱۶۲۹۰۴۰۰ = ۱۲۴۳۴۶۱۸۷۱۰۴۰۰$
بنابر این مجموع فروش محصولات باغی و زراعی عبارتست از:

تومان $۱۱۷۷۹۳۰۳۳۸۸۰۰ = ۱۲۴۳۴۶۱۸۷۱۰۴۰۰ + ۵۳۴۷۱۱۶۲۸۴۰۰$
و دلار $۸۷۲۵۴۰۹۹۲ = ۱۳۵۰ \div ۱۱۷۷۹۳۰۳۳۸۸۰۰$

بر اساس اعلام وزارت نیرو ۸۵٪ آب دریاچه از استان آذربایجان غربی و ۱۵٪ نیز از بخشی از حوضه آبریز که در آذربایجان شرقی واقع شده است تامین می گردد. با توجه به عدم امکان استخراج آمارهای جزاگانه تولید



انجمن حفظ محیط کوهستان

حقوق مناطق کوهستانی

ضرورت ایجاد سازوکارهای حقوقی - قانونی

همزمان با: بیستمین سال تاسیس انجمن حفظ محیط کوهستان

و ۱۱ دسامبر، روز جهانی کوهستان



شکندگی و آسیب پذیری کوهها

کوهها زیست بومهایی شکننده هستند. به دلیل شیب و ارتفاع، محیط کوهستان در مقابل دخالت های انسان آسیب پذیر بوده و هر نوع دست اندازی می تواند تبعات گسترده ای در نواحی همجوار و پایین دست ایجاد کند.

ایران کشوری کوهستانی

بیش از ۵۴ درصد از سطح کشورمان را کوهها و مناطق مرتفع فراگرفته اند. به ندرت می توان ناحیه ای را در ایران یافت که تحت تاثیر کوههای اطراف خود نباشد.

کوهها، برج های آب شیرین

بیش از ۷۰ درصد بارش سالانه کشور در ارتفاعات کوهستانی صورت می گیرد. دمای پایین این محیطها سبب ریزش برف و انباشته شدن آنها می شود که پس از ذوب شدن، آب شیرین رودخانه ها و چشمه ها را تامین می کند.

تنوع زیستی

شرایط متغیر آب و هوایی در کمرندهای ارتفاعی، شیب و جهت های مختلف، تنوع حیاتی کم نظیری را در کوهستان ها رقم می زند. غنای زیستی کوههای ایران بسیار چشمگیر و ارزشمند است.

جنگل و مرتع

بخش اعظم جنگل های ایران در زمره جنگل های کوهستانی هستند. این جنگل ها نقشی حیاتی در حفظ منابع آب و خاک ایفا می نمایند. مراتع کوهستانی موجب نفوذ و جذب آب باران می شوند که از ایجاد سیلاب در شیب های تند کوهستان جلوگیری می کنند.

تغییر اقلیم و کوهستان

کوهستان ها از حساس ترین نواحی نسبت به تغییرات آب و هوا هستند. پسرفت یخچال های کوهستانی در برخی از نقاط دنیا، دسترسی جوامع پایین دست به آب شیرین را با مشکل مواجه ساخته است.

