

تغییر الگوی کشت گیاهان دارویی، راهکاری برای رسیدن به توسعه پایدار و بهره برداری بهینه در مناطق خشک و نیمه خشک

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۱/۰۴

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۲/۲۸

کد مقاله: ۴۸۸۰۶

الهه آل ابراهیم دهکردی^۱، سیده زهره آزاده قهفرخی^{۲*}

چکیده

امروزه اهمیت گیاهان دارویی و شناساندن نقش حیاتی آن‌ها در پیشبرد اهداف ملی، منطقه‌ای و جهانی برای تحقق سلامت، حفظ محیط زیست، خودکفایی دارویی، ایجاد اشتغال، کارآفرینی و توسعه اقتصادی بر کسی پوشیده نیست. گیاهان دارویی به عنوان ذخایرهای ژنتیکی می‌توانند بزرگ‌ترین ثروت ملی برای هر کشوری، به عنوان یکی از تولیدات مهم در بخش کشاورزی محسوب شوند. با توجه به نامناسب بودن پراکندگی ریزش‌های جوی در مناطق خشک و نیمه خشک ایران و پایین بودن راندمان آبیاری در کشاورزی، آب به عنوان محدود کننده‌ترین عامل تولید در کشاورزی مطرح می‌باشد. به علت گستردگی پهنه مرزی کشورمان و تنوع اقلیمی مناطق گوناگون، رسیدن به الگوی کشت مناسب که از آن بتوان حداکثر بهره‌برداری را از عوامل و نهاده‌های تولید به ویژه عامل محدود کننده‌ی آب به دست آورد ضرورتی انکار ناپذیر است. گزینش محصولاتی که از نظر اقلیمی با شرایط منطقه سازگاری کامل داشته و از نظر اقتصادی نیز دارای مزیت بوده و نسبت به محدودیت‌ها و امکانات موجود نیز قابلیت مدیریت آسان‌تری داشته باشد می‌تواند به کشاورزان در جایگزین کردن گیاهان مقاوم به خشکی با نیاز آبی کم کمک کند. همچنین برای مصرف کمتر آب، اولویت دهی به گیاهان دارویی به منظور استفاده بهینه می‌تواند مفید باشد و در موفقیت اجرای برنامه الگوی کشت نقش مؤثری داشته و فعالیت‌های بخش کشاورزی را در جهت به حداکثر رساندن بهره وری و بازدهی تولید هدایت کند. برای دستیابی به عملکرد بهینه در مناطق خشک و نیمه خشک، تغییر الگوی کشت و جایگزین کردن گیاهان مقاوم به خشکی با نیاز آبی کم می‌تواند نقش بسزایی بر کاهش مصرف آب داشته باشد و گامی مؤثر در جهت رسیدن به توسعه کشاورزی پایدار باشد.

واژگان کلیدی: تغییر الگوی کشت، گیاهان دارویی، توسعه پایدار، بهره‌برداری بهینه، مناطق خشک و نیمه خشک.

۱- کارشناسی ارشد فیزیولوژی و اصلاح گیاهان دارویی، ادویه ای و عطری، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد شهرکرد، دانشگاه آزاد اسلامی، شهرکرد، ایران

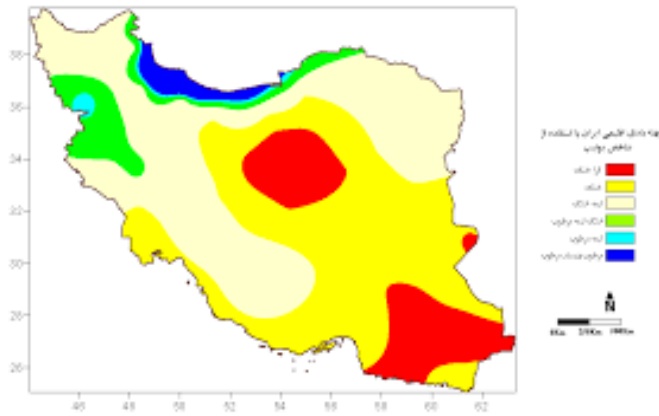
۲- کارشناسی ارشد فیزیولوژی گیاهان دارویی، ادویه ای و نوشابه‌ای، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، ایران (نویسنده مسئول)
zohreazade2015@gmail.com

رویکرد روزافزون استفاده از گیاهان دارویی و فراورده های حاصل از آن، نقش این گیاهان را در چرخه اقتصاد جهانی پررنگ تر کرده است. گونه های دارویی به لحاظ خصوصیات فیزیولوژیک دارای پتانسیل های بالایی بوده که مطالعه و شناسایی آن ها می تواند نقش بسزایی در تولیدات گیاهی و کنترل منابع طبیعی داشته باشد (دوازده امامی، ۱۳۸۲). شناخت و ارزیابی توان ظرفیت های اکولوژیکی نواحی جغرافیایی، برای بهره برداری از آن در تولید محصولات مختلف کشاورزی، بویژه گونه های دارویی و معطر، با قابلیت های ویژه می تواند روند دستیابی به توسعه پایدار کشاورزی را تسریع نماید. استراتژی توسعه پایدار، از مهمترین و کارآمدترین مباحث برای دستیابی به رفاه و پیشرفت زندگی بشر، با توجه به حفظ و ماندگاری منابع برای نسل های آینده است. عمده تلاش های توسعه پایدار کشاورزی در سه محور امنیت غذایی، ایجاد اشتغال و بهبود درآمد در مناطق روستایی است که هدف نهایی آن ریشه کن نمودن فقر و حفظ منابع طبیعی و زیست محیطی می باشد (لباسچی، ۱۳۸۷). در واقع رهیافت توسعه پایدار، به دنبال حداکثر نمودن بهره وری از ظرفیت های بخش کشاورزی و حداقل نمودن پیامدهای مخرب زیست محیطی است (افراخته و همکاران، ۱۳۹۲). یکی از سیاست های مورد استفاده در زمینه بهبود نقش اقتصادی بخش کشاورزی و کاهش فشارهای اکولوژیکی آن در راستای توسعه پایدار، تهیه و تدوین الگوی کشت مناسب برای نواحی مختلف از جمله مناطق خشک و نیمه خشک است. طراحی الگوی کشت باید به نحوی صورت پذیرد تا علاوه بر استفاده بهینه از ظرفیت های موجود، بخشی از نیازهای منطقه ای و ملی را نیز تأمین نماید (زارع و همکاران، ۱۳۸۴). نیمی از کشورهای جهان در مناطق خشک و نیمه خشک قرار دارند. کشور ایران نیز با قرارگیری در کمربند خشک جهان و میانگین بارندگی سالیانه آن (حدود ۲۵۰ میلی لیتر در سال) که کمتر از متوسط جهانی است، دسترسی به منابع آب از اساسی ترین موانع زیستی و توسعه ای آن به شمار می رود (قنبری و برقی، ۱۳۸۷). منابع آب، ضامن بقای بشرند، این منابع باید طبق اصول و معیارهای تعریف شده انجام گیرد. مخصوصاً در بخش کشاورزی که بزرگترین مصرف کننده منابع آبی هر کشور است. مدیریت بهینه مصرف، عامل مهمی در پایدار کردن تولید کشاورزی است. و می تواند به عنوان یک راهبردی افزایش سودآوری مطرح گردد. از دهه های گذشته، مدیریت پایدار آب در دنیا و ایران به یک نگرانی عمده تبدیل شده است (مهدوی، ۱۳۷۸). در واقع مهمترین چالش بخش کشاورزی در شرایط کنونی، تلاش در جهت مصرف آب با راندمان بالا در واحد سطح است. وضعیت این ماده حیاتی در مناطق خشک و نیمه خشک کره زمین از حساسیت بیشتری برخوردار بوده و با توجه به محدودیت های شدید منابع آب، خشکسالی و بیابان منفی آب دشت ها، متخصصین کشاورزی باید فناوری های نوینی را اتخاذ کنند، که منجر به بهبود سفره های زیرزمینی آب، افزایش راندمان مصرف و توسعه پایدار کشاورزی شود (منصوری و کهنسال، ۱۳۸۶). بنابراین سامان دهی الگوی کشت یا تدوین الگوی کشت بهینه، متناسب با ظرفیت ها و قابلیت های منابع تولیدی دشت های زراعی، یک گام ضروری در جهت نیل به توسعه پایدار کشاورزی به شمار می رود (زمانی و همکاران، ۱۳۸۸). انتخاب و کشت گیاهان دارویی سازگار با شرایط خشکی و دیم هر منطقه که نیاز آبی کمتری از سایر محصولات زراعی دارند، می تواند بهترین جایگزین در دیم زارهای کم بازده باشد (امیدبگی، ۱۳۸۴). همچنین گیاهان کاشته شده به دلیل ارزش دارویی و تغذیه ای می توانند مورد استفاده کشاورزان و بهره برداران محلی قرار گیرند و ارزش افزوده بسیاری ایجاد می کنند. همچنین ایجاد اشتغال در بخش های مختلف تولید و فرآوری محصولات گیاهان دارویی به دست آمده، عامل مهمی در تغییر شرایط اقتصادی و اجتماعی زارعان دیم کار محسوب می شود (معصومی، ۱۳۸۸). بنابراین با توجه به تحقیقات انجام شده در خصوص نقش و کاربردهای وسیع گیاهان دارویی، شناسایی و کاشت این گیاهان با نیاز آبی کم در مناطق خشک و نیمه خشک و توجه به کشاورزی دیم، برای حفظ زیست بوم و توسعه کشاورزی پایدار در این مناطق، امری ضروری می باشد. که می تواند تأثیر قابل توجهی، خصوصاً بر حفظ منابع محدود آب داشته باشد و باعث رونق بخش کشاورزی شود.

۲- خصوصیات بوم زیستی مناطق خشک و نیمه خشک

بر اساس شاخص پیشنهادی برنامه محیط زیست ملل متحد (یونپ) اقلیم مناطق مختلف جهان را می توان در هفت طبقه مختلف دسته بندی نمود. هر هفت نوع اقلیم مبتنی بر این شاخص در ایران وجود دارند. بر اساس این شاخص مشاهده می شود که بیشتر مساحت ایران در مرکز، شرق، جنوب، شمال غرب و شمال شرق تحت دو اقلیم خشک و نیمه خشک می باشند. نوار جنوبی دریای خزر دارای اقلیم مرطوب و بسیار مرطوب، ارتفاعات شمالی رشته کوه البرز دارای اقلیم نیمه مرطوب و ارتفاعات جنوبی آن به همراه قسمتهایی از غرب ایران دارای اقلیم خشک نیمه مرطوب هستند. اقلیم فراخشک نیز در ایران مرکزی، دشت سیستان و جنوب استان سیستان و بلوچستان قابل مشاهده است (شکل ۱). مناطق خشک و نیمه خشک به مناطقی گفته می شود که کمبود بارندگی داشته و تبخیر در آن ها بیشتر از بارندگی باشد (علیخانی و همکاران، ۱۳۹۲). در منطقه نیمه خشک، بارندگی کم یا آن قدر متغیر است که رطوبت خاک، عامل محدود کننده تولید به شمار می آید. زراعت در مناطق نیمه خشک، دارای این خصوصیت اصلی است که در طیف وسیعی از رطوبت خاک انجام می شود. در مناطق خشک به دلیل کمی بارندگی، پوشش گیاهی فقیر و

پراکنده است (افراخته و همکاران، ۱۳۹۲). مقدار متوسط تبخیر و تعرق به مراتب بیشتر از متوسط سالانه بارندگی است. آب مهمترین عامل محدود کننده رشد کشاورزی و تولید است. تغییرات زمانی و مکانی وسیعی در مورد درجه حرارت و خشکی وجود دارد. خشکسالی نیز به عنوان یک پدیده موقت هر چند سال یک بار در این مناطق اتفاق می افتد و متعاقباً مشکلات خاص این مناطق را بیشتر می کند (صفی نژاد، ۱۳۵۳).



شکل ۱: کلاس های مختلف اقلیمی کشور ایران

۳- موقعیت جغرافیایی و ویژگی های توپوگرافی ایران

ایران با مساحتی در حدود ۱۶۴۸۰۰۰ کیلومتر مربع در جنوب غرب آسیا قرار گرفته و تقریباً از ۲۵ تا ۴۰ درجه شمالی و ۲۴ تا ۶۴ درجه شرقی گسترش دارد. رشته کوه های اصلی ایران، البرز و زاگرس می باشند که به ترتیب از غرب به شرق و از شمال به جنوب شرق امتداد دارند. این رشته کوه ها نقش بسیار مهمی در توزیع ناهمگون زمانی و مکانی بارندگی در کل کشور ایفا می کنند. اقلیم ایران به استثنای سواحل شمالی و منطقه کوهستانی غرب کشور، خشک و نیمه خشک است. آب و هوای ایران با تابستان های گرم و خشک و زمستان های سرد به ویژه در قسمت های داخلی کشور، بی نهایت قاره ای است. دامنه تغییرات دمای هوا در ایران در حدود ۲۲ تا ۲۶ درجه سانتی گراد است. دوره بارندگی در بخش های عمده ایران از آبان تا اردیبهشت به طول می انجامد و در پی آن دوره خشک و گرم فرا می رسد که از اردیبهشت تا آخر مهرماه ادامه دارد. میانگین بارندگی ایران در حدود ۲۴۰ میلی متر است که بیشترین میزان آن در دشت های حاشیه دریای خزر و دامنه های البرز و زاگرس به ترتیب با ۱۸۰۰ و ۴۸۰ میلی متر روی می دهد. با وارد شدن به دشت های داخلی شرق و مرکز ایران مقدار بارندگی با پیروی از توپوگرافی محل به کمتر از ۱۰۰ میلی متر کاهش می یابد (طاووسی، ۱۳۷۹).

۴- توسعه پایدار گیاهان دارویی با تغییر الگوی کشت

با توجه به اقلیم ایران و نامناسب بودن پراکندگی مکانی و زمانی در ریزش های جوی کشور، کمبود منابع آبی و نیاز به افزایش تولیدات کشاورزی، تغییر الگوی کشت راهکار اساسی جهت مدیریت صحیح منابع موجود در کشور است. الگوی کشت تعیین یک نظام کشاورزی با مزیت اقتصادی پایدار، مبتنی بر سیاست های کلان کشور، دانش بومی کشاورزان و بهره گیری در راستای حفاظت محیط زیست است (بیگلری و پاکزاد، ۱۳۹۴). یکی از مؤلفه های اصلی کشاورزی پایدار، الگوی کشت بهینه است. الگوی کشت برنامه ای است که با هدف مدیریت بهینه ترکیب مکانی گیاه تدوین می شود. در این الگو نسبت تخصیص زمین های مزروعی یک منطقه به انواع محصولات زراعی و باغی مانند گیاهان دارویی در یک فصل، بر مبنای الگوی کشت منسجمی تعیین می گردد (عمرانی، ۱۳۹۴). با اجرای الگوی کشت مناسب، امنیت غذایی و پایداری تولید تضمین و افزایش بهره وری ایجاد می شود، منابع تولید حفظ می شود، با بهینه سازی الگوی کشت بهره برداری متعادل از منابع پایه صورت می گیرد، با اجرای این الگو، اثرات سوء خشکسالی کاهش داده می شود. راهکارهای تغییر الگوی کشت شامل انتخاب ارقام مناسب با توجه به اقلیم منطقه، استفاده از گیاهان با راندمان مصرف آب بالا و مقاوم به خشکی و شوری نظیر گیاهان دارویی، اجرای صحیح سیستم کشت کم و بدون خاکورزی بجای سیستم کشت متداول، اجرای سیستم های آبیاری نوین، تعیین زمان مناسب آبیاری با توجه به نیاز گیاه، مدیریت نوین مزرعه از نظر مصرف بهینه کود، سموم و حفاظت خاک است (عمرانی، ۱۳۹۴). مطالعات گوناگونی به منظور تعیین الگوی کشت بهینه در داخل و خارج کشور انجام شده است (آقاجان و همکاران، ۲۰۱۵؛ المایرو و همکاران، ۲۰۱۳؛ بالتر و فونتان، ۲۰۰۸؛

دوری و همکاران، ۲۰۱۳؛ عرفانیف و همکاران، ۲۰۱۳؛ فساخودی و همکاران، ۲۰۱۰؛ جیل و همکاران، ۲۰۰۶؛ هوری و ازایز، ۲۰۰۱). که در ادامه به اختصار، به بیان مختصری از آن‌ها پرداخته می‌شود. در یک پژوهش میدانی علیزاده و همکاران (۲۰۱۲) به بررسی بهینه‌سازی الگوی کشت با هدف تعادل بخشی منابع آب زیرزمینی پرداختند. کرامت زاده و همکاران (۲۰۱۱) با استفاده از روش برنامه ریزی ریاضی مثبت به بررسی نقش بازار آب در تعیین ارزش اقتصادی آب کشاورزی در اراضی پایین دست سد شیرین دره بجنورد پرداختند. در این مطالعه میزان عرضه آب نیز با توجه به شرایط آب و هوایی در سناریوهای مختلف ترسالی، نرمال و خشکسالی از مجموع منابع مختلف آب نظیر سد، چاه و رودخانه محاسبه شد. نتایج نشان داد که براساس تعادل تقاضای آب و میزان عرضه در شرایط مختلف آب و هوایی، قیمت تعادلی آب در بازار آب شیب‌سازی شده، معادل ۴۱۶ و ۵۷۱، به ازای هر مترمکعب به ترتیب در شرایط نرمال و خشکسالی برآورد شد. طبق نتایج این مطالعه ایجاد بازار آب باعث افزایش رفاه کشاورزان مناطق مختلف اراضی زیر سد شیرین دره بجنورد خواهد گردید ولی افزایش قیمت آب بدون ایجاد بازار آب باعث کاهش درآمد کشاورزان، افزایش درآمد دولت و افزایش مصرف نهاده‌های تولید در سطوح پایین قیمت و کاهش مصرف آنها در سطوح بالای قیمت می‌گردد. کورتیگناتی و سورینی (۲۰۰۹) با استفاده از مدل برنامه‌ریزی ریاضی اثباتی (PMP) به بررسی تأثیر افزایش هزینه تأمین آب، کاهش آب قابل دسترس و تغییر در قیمت محصولات کشاورزی با در نظر گرفتن تکنولوژی کم آبیاری بر الگوی کشت در کشور ایتالیا پرداختند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که افزایش هزینه‌های آب انگیزه‌ای برای پذیرش تکنولوژی کم آبیاری ایجاد نمی‌کند، ولی کاهش میزان آب قابل دسترس یا افزایش قیمت محصولات آبی می‌تواند در پذیرش تکنولوژی کم آبیاری مؤثر باشد. مدل و راهکارهایی برای توسعه کشت گیاهان دارویی شامل: الگوی کشت نیمه صنعتی، الگوی کشت مختلط، الگوی کشت دیم، الگوی مرتع‌داری پیشنهاد شد که در الگوی کشت دیم، در مناطق کم آب، باید اقدام به کاشت گونه‌های مقاوم به خشکی نمود که عدم نیاز به سرمایه، اشتغال‌زایی و استفاده از زمین‌های بلا استفاده از نقاط قوت این مدل می‌باشد (آل محمد و رستمی، ۱۳۹۲).

۵- اهمیت توسعه صنعت گیاهان دارویی در مناطق خشک و نیمه خشک و نقش آن در چرخه اقتصاد

گیاهان دارویی از منابع با ارزشی هستند که در صورت شناخت علمی، کشت و بهره‌برداری صحیح می‌توانند نقش مهمی در سلامت جامعه، اشتغال‌زایی و صادرات غیر نفتی داشته باشند (امید بیگی، ۱۳۷۹). کشور ایران با داشتن شرایط اقلیمی و تنوع گیاهی در حال حاضر تنها ۶۰ تا ۹۰ میلیون دلار از تجارت جهانی گیاهان دارویی را به خود اختصاص داده است (کشفی بناب، ۱۳۸۹). از سوی دیگر سازمان بهداشت جهانی بر جایگزین کردن مواد طبیعی گیاهان دارویی به جای ترکیبات مضر شیمیایی تأکید ویژه‌ای دارد (میردریکوند، ۱۳۸۱). با توجه به کشت گیاهان دارویی، دستیابی به توسعه پایدار در این بخش، بالاخص در ابعاد کلان توسعه اقتصادی - زیست محیطی، بهداشتی، اشتغال، امنیت غذایی و ذخایر ژنتیکی در عرصه ملی و جهانی، به عنوان یک منبع درآمد ارزی برای کشور محسوب می‌شود، لذا سرمایه‌گذاری در این بخش، سود کلانی داشته و زمان کوتاه بازدهی محصول موجب می‌شود سودآوری آتی، توجیه اقتصادی پیدا کند (فخرطباطبایی، ۱۳۷۸).

طبق برآورد صورت گرفته در سال‌های اخیر، ارزش بازار جهانی گیاهان دارویی و فرآورده‌های آن‌ها همواره با رشد قابل توجهی، رو به افزایش است. بخش اعظم بازار گیاهان دارویی دنیا، به متابولیت‌های ثانویه مشتق شده از این گیاهان مربوط می‌شود که از ارزش افزوده بالایی برخوردار است. به گزارش سازمان خوار و بار جهانی ارزش تجارت جهانی گیاهان دارویی حدود صد میلیارد دلار است که تا سال ۲۰۵۰ به پنج تریلیون دلار خواهد رسید (کشفی بناب، ۱۳۸۹). علیرغم عرضه داروهای شیمیایی، تولید و مصرف داروهای گیاهی در جهان رو به افزایش است. در حال حاضر بخش عمده‌ای از انسان‌ها برای تأمین نیازهای درمانی خود به گیاهان دارویی وابسته‌اند. بر اساس برآورد سازمان بهداشت جهانی، حدود ۲۵ درصد کل داروهای مصرفی در سطح دنیا از گیاهان و مشتقات گیاهی تأمین می‌شود و ۸۰ درصد جمعیت جهان به ویژه در کشورهای در حال توسعه، برای درمان وابسته به گیاهان دارویی می‌باشند (گوریب-فکیم، ۲۰۰۵). بنابراین با افزایش سطح کشت این گیاهان در شرایط متفاوت، اعم از کشت دیم می‌توان صنعت داروسازی را توسعه بخشید. بطور نسبی گیاهان دارویی با داشتن برخی ویژگی‌ها در مقایسه با گیاهان زراعی و باغی توانایی آن را دارند تا در اراضی کم بازده مورد کشت و کار قرار گیرند. مواد مؤثر گیاهان دارویی، یعنی ارزشمندترین بخش تولید گیاه از نقطه نظر اقتصادی، بر خلاف گیاهان زراعی و باغی تحت تاثیر تنش‌های محیطی افزایش می‌یابد. به عبارت دیگر میزان بازدهی اقتصادی مواد دارویی در گیاهان دارویی تحت تاثیر شرایط دشوار محیط افزایش می‌یابد (کشفی بناب، ۱۳۸۹). از طرفی به دلیل نبود ماشین‌های مکانیزاسیون در مورد کاشت و داشت و برداشت گیاهان دارویی، تولید این گیاهان قادر است میزان اشتغال و درآمدزایی برای نیروی کار را در مزارع به شدت افزایش دهد. به طور متوسط هر هکتار کشت گیاهان دارویی پنج تا ده برابر غلات

و دو تا سه برابر کشت گیاهان جالیزی درآمد خالص نصیب زارعین آن می‌کند (آل محمد و رستمی، ۱۳۹۲). بنابراین علاوه بر سود کلانی که از کشت پایدار گیاهان دارویی، در بازار جهانی نصیب کشور ایران می‌شود، می‌تواند با ایجاد اشتغال در بخش‌های مختلف تولید و فرآوری محصولات گیاهان دارویی، شرایط اقتصادی و اجتماعی زارعین دیمکار و جوانان بیکار کشور را نیز بهبود ببخشد (لباسچی، ۱۳۸۷). ضمن اینکه به دلیل مقاوم بودن گیاهان دارویی به بیماری‌ها و آفات، تولید آن‌ها در نظام‌های کم‌نهاد از جمله نظام ارگانیک از نظر اقتصادی توجیه پذیر می‌باشد (فآو، ۲۰۰۵).

۶- سازگاری و عملکرد گیاهان دارویی در مناطق خشک و نیمه خشک

گیاهان سازگار، گیاهانی هستند که کاملاً با شرایط اقلیمی منطقه سازگار بوده و فنولوژی خود را کامل نموده و میزان عملکرد محصول آنها در حد معمول، و کشت و کار آنها در منطقه، اقتصادی می‌باشد. گونه‌های مختلف گیاهان دارویی در رویشگاه‌های طبیعی با شرایط متفاوت اکولوژیکی، سازگاری کامل پیدا نموده‌اند. شرایطی که از مناطق خشک تا بسیار مرطوب را در بر گرفته است. تفاوت و کیفیت مواد موثر گیاهان دارویی در شرایط مختلف اقلیمی را می‌توان به نوع گونه و منشاء ترکیبات مواد موثر آن‌ها دانست. سازگاری برخی گیاهان دارویی چند ساله برای کشت در دیمزارهایی با بارندگی متوسط در سال‌های اخیر تشخیص داده شده است (پدیرا و همایی، ۱۳۸۴). برخی دیگر از گیاهان دارویی در مرحله تحقیق و تشخیص میزان سازگاری و عملکردهای کمی و کیفی قرار دارند. برخی گونه‌های آویشن محلی ضمن اثبات سازگاری خود برای کشت در دیمزارها، دارای مواد موثر بالا با بهترین کیفیت از نظر ترکیبات اصلی تشخیص داده شده‌اند (زینلی و همکاران، ۱۳۹۳). بسیاری از گونه‌های گیاهی دارویی به دلیل رشد و سازگاری در مناطق خشک و نیمه خشک کشور، دارای مشخصات یک گیاه مقاوم و متحمل به شرایط خشکی هستند. برگ‌های کوچک یا سوزنی و ضخیم، شاخص سطح برگ محدود، ریش‌های عمیق و گسترده، رنگ روشن، از جمله خصوصیات گیاهان مقاوم به خشکی می‌باشند. یکی از ویژگی‌های اغلب گیاهان دارویی، دارا بودن بالاترین مواد موثر در هنگام اوایل گلدهی است. معمولاً این زمان مصادف با شروع گرما و خشکی می‌باشد. همچنین این گیاهان قادرند از منابع موجود، به رغم محدود بودن آنها در محیط، به ویژه آب، به نحو موثری استفاده نموده و رشد نمایند (محمدی گلرنگ، ۱۳۸۴). این گیاهان با سیستم‌های ریشه ویژه قادرند رطوبت موجود در خاک را جذب نموده و آب را در اندام‌های خود ذخیره نمایند و به هنگام حاکم شدن خشکی شدید فیزیکی در رویشگاه، با اندام‌های ویژه خود مانند: کرک و کوتیکول ضخیم در سطح برگ‌ها و ساقه‌ها، وجود تیغ در سطح ساقه‌ها و برگ‌های گوستی استفاده نمایند و از اتلاف بیش از حد آب جلوگیری کنند، این ویژگی‌ها گیاه را قادر می‌سازد تا در اقلیم خشک بدون نیاز به آبیاری، بقاء یافته و شادابی و سرسبزی خود را حفظ نمایند. گونه‌های سازگار نظیر بالنگو، خاکشیر، قدومه، بارهنگ تخم مرغی، زیره سبز، هندوانه ابوجهل، سنجد، بذالنج یزدی، گل ماهور، آرتیشو، زنبان، بابونه اروپایی، رزماری و خارمریم نیز از جمله گیاهان دارویی مقاوم به خشکی هستند. این گیاهان بیشتر به صورت دیم و با آبیاری محدود، تولید می‌شوند که این پدیده مزیت‌های اقتصادی مناسبی را در پی دارد (منگل و کیرکی، ۲۰۰۱).

۷- گیاهان دارویی و کشت دیم

یکی از روش‌های تولید محصولات کشاورزی، روش کشت دیم است که مخصوص مناطق خشک و نیمه خشک می‌باشد. در این نوع از کشت، رشد و تولید محصول متکی بر بارندگی‌ها و رطوبت ذخیره شده در خاک بوده و نیازی به انجام آبیاری و استفاده از ذخایر آب‌های تجدیدپذیر ندارد. این مزیت با توجه به شرایط اقلیمی و ذخایر آب‌های تجدیدپذیر کشور یک مزیت کلیدی محسوب می‌گردد. در واقع با توسعه کشت دیم بدون هیچ‌گونه مصرف اضافی از منابع آبی تجدیدپذیر کشور، ظرفیت‌های تولید غذا افزایش خواهد یافت (لباسچی، ۱۳۸۷). انتخاب گیاهان دارویی مناسب برای دیمکاری در شرایط مختلف دیم کشور نیازمند شناخت ویژگی‌های گونه و نیازهای اکولوژیک و زراعی آن‌ها می‌باشد. تنوع گونه‌های گیاهان دارویی در کشور ایران و رویشگاه‌های متفاوت آن‌ها، شانس انتخاب گونه‌های مختلف برای کشت در دیمزارهای مختلف کشور را افزایش داده است. به طوری که در دیمزارهای کم‌باران کشور می‌توان از برخی گونه‌های دارویی سازگار استفاده نمود و عملکرد اقتصادی با مواد موثر مطلوب را نیز بدست آورد (خیری و توری، ۱۳۹۳). در شرایط دیم، آب عامل محدود کننده تولید محصولات کشاورزی است. اولین گام بسیار موثر در دیمکاری ذخیره بارش سالیانه در خاک است. از آب ذخیره شده در خاک، ریشه گیاهان زراعی می‌توانند برای تولید محصول استفاده نمایند. در طول فصل رویش آب ذخیره شده در داخل خاک ممکن است با حرکت رو به بالا و سطح زمین در اثر تبخیر از دست برود. قسمتی از این آب ذخیره شده در خاک توسط ریشه‌ها جذب شده و به صورت تعرق از محیط خارج می‌شود. معمولاً در مناطقی که میزان بارندگی بیش از ۲۵۰ میلی متر باشد، کشت دیم انجام می‌گیرد (کدوری و همکاران، ۱۳۹۵). در ایران، مناطق شمال غرب و غرب کشور (ارومیه، کردستان، کرمانشاه، همدان، زنجان، تبریز) و قسمت‌هایی از شمال و شمال شرق (گرگان، خراسان شمالی، مازندران و گیلان) و در جنوب استان اصفهان، چهارمحال بختیاری و کهگیلویه و بویر احمد، تهران،

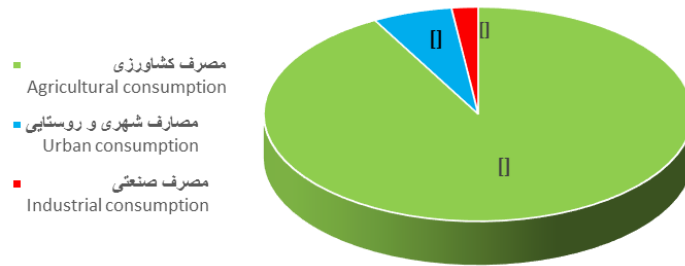
قزوین و قسمت‌هایی از استان فارس کشت صورت می‌گیرد. گونه‌های مختلف گیاهی، سازگاری‌های متفاوتی در شرایط دیم دارند. برخی گونه‌های گیاهی دوره رشد خود را کوتاه و از خشکی یا کم آبی فرار کرده و برخی با ریزش برگ، تغییر شکل ظاهری و رنگ، افزایش املاح، شرایط خشکی را تحمل می‌کنند. گونه‌های مناسب شرایط کم آبی و دیم مناطق نیمه خشک ایران از نظر شکل ظاهری، وضعیت برگ‌ها و ریشه‌ها، به نحوی هستند که بتوانند خشکی‌های ناشی از پراکنش نامناسب بارندگی را در اغلب دیمزارها کشور به خوبی پشت سر گذاشته و دوره زندگی خود را تکمیل نمایند. ریشه‌های گیاهان سازگار در شرایط دیم، معمولاً بلند و گسترده است. ریشه در شرایط کم آبی با کاهش رطوبت طویل شده و برگ گیاهان مناسب مناطق دیم، معمولاً کوچک یا باریک با رنگ‌های روشن هستند. برگ‌ها در این حالت کمترین تعرق را داشته و باعث جلوگیری از پژمردگی گیاه می‌شوند. تعداد و اندازه روزنه‌های برگ‌ها نیز در شرایط کم آبی کاهش می‌یابد تا آب کمتری از این طریق از دست برود. در شرایط دیم به دلیل محدود بودن بارندگی، مصرف کود نیز محدود می‌گردد. مصرف محدود و بهینه کودهای شیمیایی ضمن تغذیه مناسب و مطلوب گیاهان دارویی دیم و رفع نیازهای فیزیولوژیک آنها، عدم آلودگی آنها را به عنوان یک محصول دارویی سالم و ارگانیک، مشخص می‌نماید (شریفی عاشور آبادی و همکاران، ۱۳۸۶).

۸- عملکرد گیاهان دارویی کشت شده به صورت دیم (شرایط کم آبی و خشکی)

یکی از ویژگی‌های بوم شناختی مناطق خشک و گرمسیری بروز انواع تنش‌های محیطی است و تنش‌ها مهم‌ترین عامل افزایش کمیت و کیفیت مواد موثره گیاهان دارویی و معطر هستند (بسحاق و همکاران، ۱۳۹۱). طبق مطالعات انجام شده، تنش آبی موجب تغییر در مقدار اسانس استخراج شده و همچنین ترکیبات موجود در گیاهان دارویی می‌شود (سایبه و همکاران، ۱۹۹۹). نتایج متفاوتی نشان داده که کشت گیاهان در شرایط دیم و کم آبی سبب افزایش کمیت و کیفیت گیاهان دارویی می‌شود و برعکس تنش‌های خشکی شدید و آبیاری زیاد، می‌تواند عملکرد گیاهان را بشدت کاهش دهد. در آزمایشی به منظور بررسی تاثیر رطوبت خاک بر عملکرد کمی و درصد اسانس گیاه بومادران مشخص شد که آبیاری کامل و همچنین تنش شدید آب، موجب کاهش عملکرد گل و اسانس می‌شود. در حالی که اعمال تنش ملایم و متوسط، موجب افزایش عملکرد گل و درصد اسانس گردید. این مطلب مبین استفاده بهینه از منابع آبی در تولید گیاهان دارویی می‌باشد (شریفی عاشورآبادی و همکاران، ۱۳۸۸). همچنین بررسی‌ها نشان داده که بسیاری از روستاهای تنش خیز ایران اگر چه دارای منابع کم بهره هستند ولی در این نقاط، مواد مؤثره گیاهانی نظیر اسفرزه، ماریتیغال، حنا، آنغوزه، شیرین بیان، باریجه، عناب و وشا به شدت افزایش می‌یابد (امید بیگی، ۱۳۸۷). تحقیقات محققان نشان داد که درصد اسانس در گیاهان دارویی مثل آویشن و بابونه تحت شرایط تنش ملایم خشکی افزایش می‌یابد (لتکامو و همکاران، ۱۹۹۴). کشت گیاهان دارویی در شرایط دیم سبب افزایش ترکیبات اصلی اسانس گشنیز شامل لینالول، آلفا-پینن، گاما-تریپینن، ژرانول استات، کامفور، ژرانیول و کاهش معنی‌دار دو ترکیب ۲-دکنال و ۲-دکنول گردید (احمدیان و نورزاد، ۱۳۹۳). گل محمدی ذاتاً نسبت به کم آبی مقاوم است و در مناطق نسبتاً خشک که میزان بارندگی سالیانه کمتر از ۲۵۰ میلی‌متر است، به خوبی رشد می‌کند (محمدی و همکاران، ۱۳۹۵). همچنین نتایج نشان داده با اعمال آبیاری تکمیلی در صورت لزوم، می‌توان عملکرد گیاهان را در شرایط کشت دیم افزایش داد. پژوهشگران در بررسی تاثیر کشت دیم و آبیاری تکمیلی بر آویشن دناپی، گزارش کردند که استفاده از آبیاری تکمیلی موجب افزایش عملکرد اقتصادی در آویشن گردید (کدوری و همکاران، ۱۳۹۵).

۹- مدیریت منابع آب با کشت گیاهان دارویی

امروزه افزایش جمعیت و به دنبال آن افزایش تقاضا منجر به بهره‌وری بیش از حد از منابع محدود سطحی و زیرزمینی شده است. در بخش کشاورزی به تنهایی، ۹۲ درصد از آب استحصال شده از منابع زیرزمینی صرف تولید می‌شود. که به دلایلی هم چون ازدیاد جمعیت، افزایش نیاز غذایی، توسعه بهداشت و گسترش فعالیت‌های اقتصادی، تقاضای بهره‌گیری از این منابع روبه افزایش است. از طرفی الزام در صرفه جویی آب، به ویژه در کشورهایی که در اقلیم خشک و نیمه خشک قرار دارند و بهره‌برداری بهینه از آب، مساله حیاتی است که باید رعایت شود (دادگر و نظری، ۱۳۸۷). بی شک گیاهان آب دوست به دلیل نیاز به آبیاری مداوم، برای حفظ و زنده مانی آنها، تامین مقادیر زیادی از آب را طلب می‌کند. در حالی که استفاده از گیاهان سازگار، به دلیل توانمندی که در استفاده از امکانات محیط دارند، در صرفه جویی آب، نقش بسیار موثری را ایفاء می‌نمایند. در حال حاضر، توجه بسیار زیادی به انتخاب گیاهان جایگزین برای مناطق خشک و نیمه خشک شده است (عظیم زاده و طلیعی، ۱۳۸۲). تعداد از گیاهان دارویی به دلیل سازگاری با اقلیم خشک و نیمه خشک، توقع آبی پایینی دارند که با کشت و توسعه آن‌ها می‌توان نقش موثری بر حفظ منابع محدود آب ایفا نمود (جدول ۱ و ۲). بنابراین با توجه به وضعیت منابع آبی می‌توان از ظرفیت بسیار بالای گیاهان دارویی برای حفظ این منابع و رونق اقتصادی استفاده کرد (افراخته و همکاران، ۱۳۹۴).



شکل ۲: سهم بخش های سه گانه از مصرف آب

جدول ۱- برخی از مهمترین گیاهان دارویی مقاوم به خشکی (با نیاز آبی کم)

شماره	نام علمی	نام فارسی	شماره	نام علمی	نام فارسی
۱	<i>Vitexagnus castus</i>	پنج انگشت	۲۴	<i>Ziziphus zizyphus</i>	عنانب
۲	<i>Lycium depyessum</i>	گرگ تیغ	۲۵	<i>Berberis vulgaris</i>	زرشک
۳	<i>Amygdalus lycioides</i>	تنگرس یا بادام خارآلود	۲۶	<i>Artemisa vulgaris</i>	درمنه
۴	<i>Halimodendron halodendron</i>	اشک	۲۷	<i>Thymus vulgaris</i>	آویشن
۵	<i>Sophora hortensis</i>	عقربان	۲۸	<i>Lavandula stoechas</i>	اسطوخودوس
۶	<i>Amygdalus scoparia</i>	بادام کوهی	۲۹	<i>Achillea millefolium</i>	بومادران
۷	<i>Calligonum</i>	اسکنبیل	۳۰	<i>Lallemantia royleana</i>	بالنگو
۸	<i>Haloxylon aphyllum</i>	سیاه تاغ	۳۱	<i>Descurainia sophia</i>	خاکشیر
۹	<i>Nitraria schoberi</i>	قره داغ	۳۲	<i>Cuminum cyminum</i>	زیره سبز
۱۰	<i>Artemisia siberi</i>	درمنه	۳۳	<i>Citrullus colocynthis</i>	هندوانه ابوجهل
۱۱	<i>Smirnovia iranica</i>	دم گاوی	۳۴	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	سنجد
۱۲	<i>Ephedra intermedia</i>	ارمک	۳۵	<i>Cynara scolymus</i>	آرتیشو
۱۳	<i>Capparis spinosa</i>	علف مار	۳۶	<i>Carum copticum</i>	زنبان
۱۴	<i>Pteropyrum oucheri</i>	پرند	۳۷	<i>Silybum marianum</i>	خارمریم
۱۵	<i>Zygophyllum egypterum</i>	قیچ	۳۸	<i>Dracocephalum kotschy</i>	زرین گیاه
۱۶	<i>Ligustrum vulgare</i>	برگ نو	۳۹	<i>Kelussia odoratissima</i>	کلوس
۱۷	<i>Salix</i>	بید	۴۰	<i>Plantago psyllium</i>	اسفرزه
۱۸	<i>Oenothera biennis</i>	گل مغربی	۴۱	<i>Satureja hortensis</i>	مرزه
۱۹	<i>Matricaria chamomilla</i>	بابونه	۴۲	<i>Rosa canina</i>	نسترن کوهی
۲۰	<i>Tanacetum parthenium</i>	مخلصه	۴۳	<i>Allium stipitatum</i>	موسیر
۲۱	<i>Rosmarinus officinalis</i>	رزماری	۴۴	<i>Peganum harmala</i>	اسپند
۲۲	<i>Nepeta cataria</i>	علف گریه	۴۵	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	شیرین بیان
۲۳	<i>Verbascum phlomoides</i>	گل ماهور	۴۶	<i>Ferula assa-foetida</i>	آنغوزه

جدول ۲- گیاهان دارویی کشت شده در شرایط دیم

شماره	نام علمی	نام فارسی	اندام دارویی	رفرنس
۱	<i>Lavandula angustifolia</i>	اسطوخودوس	سرشاخه های گلدار	(کدوری و همکاران، ۱۳۹۵؛ لباسچی، ۱۳۹۶)
۲	<i>Crocus sativus</i>	زعفران	خامه	(لباسچی، ۱۳۹۶)
۳	<i>Rosa damascena</i>	گل محمدی	گلبرگ ها	(لباسچی، ۱۳۹۶)
۴	<i>Ferula gummosa</i>	باریجه	صمغ گیاه	(لباسچی، ۱۳۹۶)
۵	<i>Thymus daenensis</i>	آویشن	سرشاخه گلدار	(لباسچی، ۱۳۹۶)
۶	<i>Olea europaea</i>	زیتون	برگ و روغن برگ و میوه	(کدوری و همکاران، ۱۳۹۵)
۷	<i>Salvia officinalis</i>	مریم گلی	سرشاخه گلدار	(کدوری و همکاران، ۱۳۹۵)
۸	<i>Thymus daenensis</i>	آویشن دنايي	سرشاخه گلدار	(کدوری و همکاران، ۱۳۹۵)

۹	<i>Thymus caramanicus</i>	آویشن کرمانی	سرشاخه گلدار	(کدوری و همکاران، ۱۳۹۵)
۱۰	<i>Thymus vulgaris L</i>	آویشن باغی	سرشاخه گلدار	(کدوری و همکاران، ۱۳۹۵)
۱۱	<i>Rosmarinus officinalis</i>	رزماری	سرشاخه گلدار	(کدوری و همکاران، ۱۳۹۵)
۱۲	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	سنجد	میوه و گل	(کدوری و همکاران، ۱۳۹۵)
۱۳	<i>Achillea millefolium</i>	بومادران	سرشاخه گلدار	(کدوری و همکاران، ۱۳۹۵)
۱۴	<i>Artemisia persica</i>	درمنه ایرانی	سرشاخه گلدار	(کدوری و همکاران، ۱۳۹۵)
۱۵	<i>Ferula assa-Foetida</i>	آنغوزه	صمغ	(کدوری و همکاران، ۱۳۹۵)
۱۶	<i>Glycyrrhiza glabra</i>	شیرین بیان	اندام زیرزمینی	(کدوری و همکاران، ۱۳۹۵)
۱۷	<i>Onobrychis viciaefolia</i>	اسپرس	دانه، اندام هوایی	(باقری، ۱۳۷۱)
۱۸	<i>Echium amoenum</i>	گل گاوزبان	گل	(لباسچی، ۱۳۹۷)
۱۹	<i>Hyssopus officinalis</i>	زوفا	سرشاخه گلدار	(لباسچی، ۱۳۹۷)
۲۰	<i>Aloysia citrodora</i>	به لیمو	برگ	(لباسچی، ۱۳۹۷)

۱۰- بحث و نتیجه گیری

امروزه کمبود آب و تلاش برای دسترسی به منابع آب شیرین از مهمترین دغدغه‌های کشورهای واقع در مناطق خشک و نیمه خشک از جمله ایران است. از آنجا که بخش اعظمی از ایران در آب و هوای خشک و نیمه خشک واقع شده است، در صورت عدم وجود یک برنامه ریزی و طرح جامع و بهم پیوسته برای این نواحی، باید انتظار پیش روی بیابان‌ها و مهاجرت مردم از این نواحی و ایجاد مشکل در سطح ملی را داشت (برازنده پور و همکاران، ۱۳۹۵). در حالیکه در حدود یک سوم جمعیت جهان با مشکل کمبود آب مواجه هستند. امروزه کمبود آب و تلاش برای دسترسی به منابع آب کافی با کیفیت قابل قبول از مهمترین دغدغه‌های عمده کشورهای جهان از جمله ایران دانست. برنامه الگوی کشت با توجه به نوع محصولات متناسب با شرایط اقلیمی هر کشور، پایداری تولیدات کشاورزی و بحث امنیت غذایی را تضمین می‌کند و این موضوع منجر به استفاده درست و منطقی از توانایی‌ها و استعدادهای هر منطقه می‌شود و در نهایت افزایش بهره‌وری و پایداری منابع طبیعی را به همراه خواهد داشت (مردانی بلداجی، ۱۳۸۵). از طرف دیگر، استفاده بی رویه از نهاده‌های شیمیایی در بخش کشاورزی باعث بروز مشکلات عمده‌ای در سلامت افراد جامعه شده است. عدم توجه به اصول ابتدایی کشت و کار گیاهان و در نظر نگرفتن شرایط اکولوژیکی کشت از جمله عوامل اصلی استفاده از نهاده‌های شیمیایی جهت جبران خسارت از بین رفتن محصول است. این امر خود باعث تولید گیاهان و غذاهای ناسالم و غیر ایمن می‌شود. لذا یکی از مهمترین عوامل مؤثر در فعالیت انسان‌ها به ویژه در بخش کشاورزی، آب و هوا است به طوری که هر کشتی در هر منطقه ای باید با توجه به شرایط اقلیمی آن منطقه صورت پذیرد و در غیر این صورت عملیات کشاورزی ممکن است با شکست مواجه شود. بدین منظور قبل از هر گونه توصیه زراعی، باید نسبت به تعیین الگوهای رفتاری بلند مدت عوامل اقلیمی اقدام شود. در گام بعدی لازم است خصوصیات خاکی و توپوگرافی منطقه شناسایی و در نهایت گیاهان سازگار با آن اقلیم انتخاب شوند. اجرای اصولی این چهارچوب خود باعث ایجاد کشاورزی پایدار و تولید محصولات کشاورزی سالم و ایمن با کمترین نهاده خارجی و ارتقاء سطح سلامت افراد خواهد شد (شبان و همکاران، ۱۳۸۶). شرایط فعلی کشور، متکی بودن اقتصاد ایران بر درآمدهای نفتی و تأثیرپذیری درآمدها از مسائل سیاسی و اقتصادی و در نتیجه آسیب‌پذیری اقتصاد کشور را به‌خوبی نمایان می‌سازد. یکی از راه‌های مقابله با این چالش، توسعه تولیداتی است که ضمن بهبود وضع اقتصاد داخلی سبب افزایش صادرات غیر نفتی شود در این میان گیاهان دارویی و صنعتی علاوه بر نقش خاصی که در اقتصاد داخلی دارند، می‌توانند تأثیر به‌سزایی در امر صادرات غیر نفتی داشته باشند (محبی، ۱۳۹۲). طبق برآوردهای صورت گرفته در سال‌های اخیر، ارزش بازارهای جهانی داروهای گیاهی که شامل گیاهان دارویی و فرآورده‌های آنها است، همواره با رشد قابل توجهی رو به افزایش بوده است. با توجه به اینکه بخش اعظم بازار گیاهان دارویی دنیا، به تولید و عرضه متابولیت‌های ثانویه مشتق از این گیاهان مربوط می‌شود، لذا متابولیت‌های ثانویه معمولاً از ارزش افزوده بسیار بالایی برخوردار هستند. در نتیجه الگوی کشت نقشه راهی است که به ما نشان می‌دهد با توجه به منابع موجود، چه محصولاتی را کجا و به چه مقدار و در چه مدتی از طول زمان تولید کنیم (موسوی و خاتمی، ۱۳۹۵). با توجه به شرایط خشکسالی و بحران کم آبی و از طرفی نقش و کاربرد گیاهان دارویی در صنعت، لزوم توجه به تغییر الگوی کاشت این گیاهان اهمیت زیادی دارد. انتخاب گیاهان دارویی مقاوم به خشکی با نیاز آبی کم و توسعه این گیاهان با ارزش در کشت‌زارها به صورت دیم، از مهمترین راه‌های رسیدن به یک الگوی کشت مناسب در مناطق خشک و نیمه خشک است. گیاهان دارویی سازگار با اقلیم خشک و نیمه خشک، توقع آبی پایینی دارند و به دلیل این که در صنایع مختلف (غذایی، دارویی، آرایشی-بهداشتی) استفاده می‌شوند، ارزش افزوده آن‌ها بالا خواهد بود (طباطبایی یزدی، ۱۳۹۳).

یکی از مهمترین اقدامات پیش از کاشت هر گونه گیاهی، بررسی خصوصیات اگرواکولوژیکی گیاه می‌باشد. چرا که با کاشت گیاهان سازگار با شرایط منطقه نیاز به نهاده‌های کشاورزی کمتر شده و تولید محصول با خطرات کمتری مواجه می‌شود و سلامت محصول و مصرف کنندگان حفظ خواهد شد. در شرایط دیم نیز به دلیل محدود بودن بارندگی، مصرف کود نیز محدود می‌گردد. مصرف محدود و بهینه کودهای شیمیایی ضمن تغذیه مناسب و مطلوب گیاهان دارویی دیم و رفع نیازهای فیزیولوژیک آن‌ها، عدم آلودگی آن‌ها را به عنوان یک محصول دارویی سالم و ارگانیک، مشخص می‌نماید (مطیعی لنگرودی و شمسایی، ۱۳۸۸). ترویج و توسعه کشت گیاهان دارویی به همراه احداث صنایع تکمیلی مرتبط با آن می‌توان فرصت‌های شغلی بسیاری را برای جوانان، بویژه در مناطق بومی فراهم نمود. با ترویج کشت و مصرف گیاهان دارویی و فرآوری آن، می‌توان گام مهمی در کاهش استفاده از داروهای شیمیایی و ارتقا سلامت عمومی جامعه برداشت. برای حفظ منابعی پایدار در کشاورزی انتخاب یک الگوی کشت بهینه که در آن علاوه بر داشتن شرط حداکثر درآمد ممکن برای کشاورز به استفاده صحیح و اصولی از منابع نیز توجه شود ضروری است (کوچکی، ۱۳۷۴). تغییر الگوی کاشت به سمت گیاهان دارویی در شرایط دیم به دلیل سازگاری برخی از این گیاهان با اقلیم خشک و نیمه خشک، یکی از مهمترین اقدامات در پیشبرد اهداف ملی و دستیابی به معیارهای جهانی در راستای تحقق سلامت جامعه، خودکفایی، ایجاد اشتغال، توسعه اقتصادی و زیست محیطی، امنیت غذایی و حفظ ذخایر ژنتیکی می‌باشد (محمدی و بوستانی، ۱۳۸۸).

منابع

۱. احمدیان احمد و نورزاد سودابه (۱۳۹۳)، «بررسی تاثیر تنش کم آبی و مراحل برداشت بر عملکرد کمی و کیفی گیاه دارویی گشنیز (*Coriandrum sativum* L.) در شرایط تربت حیدریه»، نشریه بوم شناسی کشاورزی، شماره ۶، صفحات ۱۳۰ - ۱۴۱.
۲. افراخته حسن، حجی پور محمد، رومیانی احمد (۱۳۹۴)، «بهینه سازی الگوی کشت محصولات زراعی در راستای توسعه پایدار (مطالعه موردی: دشت سهل آباد)»، مجله پژوهش و برنامه ریزی روستایی، دوره ۴، شماره ۱.
۳. افراخته حسن، حجی پور محمد، گرزین مریم و نجاتی بهناز (۱۳۹۲)، «جایگاه توسعه پایدار کشاورزی در برنامه‌های توسعه ایران: مورد برنامه‌های پنج ساله پس از انقلاب»، فصلنامه سیاست‌های راهبردی کلان، دوره ۱، شماره ۱، صفحات ۶۵-۹۵.
۴. آل محمد علی اکبر و رستمی الهه (۱۳۹۲)، «کشت گیاهان دارویی، ابزاری نوین برای توسعه پایدار روستایی در ایران»، همایش ملی گیاهان دارویی، صفحات ۱۸-۲۳.
۵. امیدبیگی، رضا (۱۳۷۹)، «رهیافت‌های تولید و فرآوری گیاهان دارویی»، انتشارات طراحان نشر، صفحات ۱۶۱-۱۷۳.
۶. امیدبیگی، رضا (۱۳۸۴)، «تولید و فرآوری گیاهان دارویی»، انتشارات آستان قدس رضوی، جلد دوم و سوم.
۷. باقری، عبدالرضا (۱۳۷۱)، «اسپرس یک گیاه علوفه‌ای»، ستاد جهاد سازندگی، استان همدان، کمیته کشاورزی.
۸. برازنده پور محمد رضا، خلیل پور نوشین و محمدزاده محمد (۱۳۹۵)، «اقتصاد آب و توسعه ی پایدار»، کنگره علوم و مهندسی آب و فاضلاب ایران، دوره ۱.
۹. بسحاق محمد رضا، تقدیسی احمد و طوسی رمضان (۱۳۹۱)، «ارزیابی تعیین کننده‌های پایداری در نظام کشاورزی: مطالعه موردی استان آذربایجان غربی»، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، دوره ۱، شماره ۲، صفحات ۴۱-۵۷.
۱۰. بیگلری حسن و پاکزاد علی اصغر (۱۳۹۴)، «آب، اقتصاد و توسعه: اهمیت اقتصادی بخش آب و نقش آن در برنامه‌های توسعه پایدار»، کنگره ملی آبیاری و زهکشی ایران، وزارت علوم، تحقیقات و فناوری، دوره ۱.
۱۱. پذیرا ابراهیم و همایی مهدی (۱۳۸۴)، «گزینه‌های نوین. برنامه‌های جایگزین در توسعه پایدار کشاورزی مناطق نیمه خشک»، ویژه نامه مجله علمی- پژوهشی، دوره ۱، شماره ۱.
۱۲. خیری عزیزالله و توری اکرم (۱۳۹۳)، «معرفی مهمترین گیاهان دارویی قابل کشت در شرایط دیم و خشکی»، اولین همایش ملی گیاهان دارویی، طب سنتی و کشاورزی ارگانیک، همدان، انجمن ارزیابان محیط زیست هگمتانه، مرکز توسعه همایش‌های آریا هگمتان.
۱۳. دادگر یدالله و نظری روح الله (۱۳۸۷)، «آب، محیط زیست و توسعه پایدار»، فصلنامه علمی- ترویجی مهندس اسوه، شماره ۱۳، صفحات ۸۰-۸۸.
۱۴. دوازده امامی، سعید (۱۳۸۲)، «کاربرد گیاهان دارویی»، دانشگاه اصفهان، انتشارات نصح اصفهان.
۱۵. زارع شجاعت، محمدی نیک پور علی رضا و ظریفیان رامین (۱۳۸۴)، «الگوی کشت شهرستان درگز، گزارش نهایی در دست تهیه»، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان.

۱۶. زمانی امید، صبوچی محمود و قادرزاده حامد (۱۳۸۸)، «برنامه ریزی الگوی کشت با تأکید بر مصرف بهینه انرژی و کشاورزی پایدار»، مجموعه مقالات هفتمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی، کرج: پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.
۱۷. زینلی حسین، لباسچی محمد حسین، شریفی عاشورآبادی ابراهیم و مکی زاده تفتی مریم (۱۳۹۳)، «اثر تراکم بوته بر عملکرد کمی و کیفی سه گونه آویشن *Thymus* در شرایط دیم استان اصفهان»، همایش ملی گیاهان دارویی دیم ایران، تهران.
۱۸. شبان مجید، خواجه الدین سید جمال الدین و کریم زاده حمید رضا (۱۳۸۶)، «بررسی مقاومت به خشکی تعدادی از گونه‌های درختی و درختچه‌ای جهت احیاء مناطق خشک و نیمه خشک»، مجله علمی- پژوهشی علوم و مهندسی آبخیزداری ایران، دوره ۱، شماره ۲.
۱۹. شریفی عاشورآبادی ابراهیم، لباسچی محمد حسین، نادری بهروز، الهوردی ممقانی بهاره (۱۳۸۸)، «بررسی تاثیر کمبود آب بر عملکرد و درصد اسانس گیاه بومادران»، علوم محیطی، دوره ۷، شماره ۱، صفحه ۱۹۳-۲۰۴.
۲۰. شریفی عاشور آبادی ابراهیم، متین ابوالقاسم، طبایی رضا، لباسچی محمد حسین، عباس‌زاده بهلول، مداح عارفی حسن، سفیدکن فاطمه و همکاران (۱۳۸۶)، «بررسی پراکنش نیازهای اکولوژیک امکان کشت و اهلی کردن و ویژگی‌های فیتوشیمیایی گونه‌های جنس آویشن»، معاونت امور تولیدات گیاهی، سازمان/دانشگاه مجری پروژه: موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.
۲۱. صفی نژاد، جواد (۱۳۵۳)، «نظام‌های تولید زراعی جمعی بنه: قبل و بعد از اصلاحات ارضی»، تهران، انتشارات توس.
۲۲. طاووسی، تقی (۱۳۷۹)، «تحلیل علل هیدروکلیماتولوژیکی بیابان زایی (مطالعه موردی: حاشیه چاله گاوخونی)»، رساله دکتری، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه تربیت مدرس.
۲۳. طباطبایی یزدی، جواد، (۱۳۹۳)، «استحصالی آب باران برای آبیاری تکمیلی کشت دیم»، همایش ملی گیاهان دارویی دیم ایران.
۲۴. علیخانی بهلول، محمودی پیمان و دوست محمد کلیم (۱۳۹۲)، «تحلیل آماری زمینه‌های آب و هوایی بیابان زایی در ایران»، فصلنامه علمی- پژوهشی فضای جغرافیایی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر، دوره ۱۵، شماره ۵۱، صفحات ۱۸-۱.
۲۵. علیخانی بهلول، محمودی پیمان و چوگان عبدالجبار (۱۳۹۱)، «بررسی روند تغییرات بارش‌های سالانه و فصلی ایران با استفاده از روش ناپارامتریک "برآورد کننده شیب سنس"»، پژوهش‌های اقلیم شناسی، شماره ۵ و ۶، صفحات ۴۲-۲۳.
۲۶. عمرانی، بهرام (۱۳۹۴)، «ضرورت تدوین الگوی زراعی کشت جهت رسیدن به توسعه پایدار کشاورزی»، اولین همایش ملی مدیریت کشاورزی با کاربرد الگوی زراعی، همدان، دبیرخانه دائمی همایش.
۲۷. فخر طباطبایی، سید محمد فخر (۱۳۷۸)، «حلقه‌های گمشده در زنجیره اقتصاد زراعی تا فرآوری صنعتی گیاهان دارویی»، مجله اقتصاد کشاورزی و توسعه، دوره ۷، شماره ۲۸.
۲۸. کدوری محمد رضا، صفی خانی فضل اله، رحمانی غلامحسین، شریفی یزدی محمد و درویشی زید آبادی داوود (۱۳۹۵)، «بررسی و معرفی گونه‌های دارویی جهت کشت در دیمزارهای کم بازده منطقه کوه پنج بردسیر»، فصلنامه علمی پژوهشی مهندسی آبیاری و آب، دوره ۶، شماره ۲۴، صفحات ۱۵۳-۱۶۶.
۲۹. کشفی بناب، علیرضا (۱۳۸۹)، «مزیت نسبی اقتصادی کشت و تجارت گیاهان دارویی در ایران و ارزش آن در بازارهای جهانی»، بررسی‌های بازرگانی، شماره ۴۴، صفحات ۶۷-۷۸.
۳۰. کوچکی، علیرضا (۱۳۷۴)، «کشاورزی و توسعه پایدار»، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شماره ویژه، مجموعه مقالات توسعه پایدار کشاورزی، صفحات ۸۹-۱۱۱.
۳۱. لباسچی، محمد حسین (۱۳۸۷)، «دیمکاری گیاهان دارویی»، انتشارات پونه، ۹۶ صفحه.
۳۲. لباسچی، محمد حسین (۱۳۹۶)، «لزوم تولید گیاهان دارویی در دیمزارهای کشور»، طبیعت ایران، دوره ۲، شماره ۴، صفحات ۹-۶.
۳۳. لباسچی، محمد حسین (۱۳۹۷)، «بحران آب و لزوم توسعه کشت گیاهان دارویی»، طبیعت ایران، دوره ۳، شماره ۳، صفحات ۱۱-۶.
۳۴. محمدی گلرنگ، بهرام (۱۳۸۴)، «معرفی گونه‌های گیاهی مقاوم به کم آبی برای منظر سازی بزرگراه‌ها، بلوارها و جادها»، خشکی و خشکسالی کشاورزی، ۱۵.
۳۵. محمدی حسین، قلی پور زینب، ایران منش یعقوب، شیرمردی حمزه علی، طالب محمود، جهانبازی حسن (۱۳۹۵)، «کشت دیم گل محمدی»، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان چهارمحال و بختیاری- دفتر شبکه ملی تلویزیونی کشاورزی و مدیریت دانش، نشر آموزش کشاورزی، جلد ۱.

۳۶. محمدی حمید و بوستانی فردین (۱۳۸۸)، «کاربرد برنامه ریزی چند هدفی در تعیین الگوی بهینه کشت در شهرستان مرودشت با تأکید بر محدودیت آب»، فصلنامه تحقیقات اقتصاد کشاورزی، دوره ۱، شماره ۳، صفحات ۲۵-۴۶.
۳۷. مردانی بلداجی (۱۳۸۵)، «مدیریت منابع آب و مقابله با خشکی در کشاورزی»، مجله جهاد، شماره ۲۷۲، صفحات ۲۱۰-۲۰۲.
۳۸. مطیعی لنگرودی، حسن و شمسایی، ابراهیم (۱۳۸۸)، «توسعه و کشاورزی پایدار»، انتشارات دانشگاه تهران.
۳۹. معصومی، مسعود (۱۳۸۸)، «درآمدی بر رویکردها در برنامه ریزی توسعه گردشگری محلی، شهری و منطقه‌ای تهران»، انتشارات سمیرا، چاپ اول، ۲۵۱ صفحه.
۴۰. موسوی علیرضا و خاتمی میلاد (۱۳۹۵)، «بررسی نقش گیاهان دارویی بر توسعه کشاورزی پایدار و سلامت محیط زیست»، نخستین همایش ملی گیاهان دارویی معطر و ادویه ای، دانشگاه گنبد کاووس.
۴۱. میردریگوند، محمد (۱۳۸۱)، «اهمیت بیوتکنولوژی گیاهی و حوزه‌های مختلف کاربرد آن»، شبکه تحلیل گران تکنولوژی ایران.
۴۲. مهدوی، محمد (۱۳۷۸)، «هیدرولوژی کاربردی»، انتشارات دانشگاه تهران، ۴۰۱ صفحه.
۴۳. منصوری هومن و کهنسال محمد رضا (۱۳۸۶)، «تعیین الگوی بهینه کشت زراعی بر اساس دو دیدگاه اقتصادی و زیست محیطی»، مجموعه مقالات ششمین کنفرانس دوسالانه اقتصاد کشاورزی ایران، دانشگاه فردوسی مشهد، صفحات ۱۱-۱۳.
۴۴. قنبری یوسف، برقی حمید (۱۳۸۷)، «چالش‌های اساسی در توسعه پایدار کشاورزی و روستایی ایران»، فصلنامه راهبرد یاس، شماره ۱۶، صفحات ۲۱۹-۲۳۴.
۴۵. عظیم زاده و طلیعی (۱۳۸۲)، «تجزیه و تحلیل آمار بارندگی به منظور استفاده در برنامه‌ریزی دیم کاری در شما خراسان»، ۲۴۹-۲۵۹ در: حیدری شریف آباد. روش‌های کاهش خشکی و خشکسالی (۳)، معاونت زراعت وزارت جهاد کشاورزی، تهران، ۳۴۶ صفحه.
46. Aghajani, A., Bidabadi, F. S., Joolaei, R. and Keramatzadeh, A. (2013). Managing cropping patterns agricultural crops of Three Counties of Mazandarn province of Iran. *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*, 5: 596-611.
47. Alamirew, T., Olumana, M. D., Ayalew, S., Aklog, D. and Birhanu, K. T. (2015). Optimizing Cropping Pattern Using Chance Constraint Linear Programming for Koga Irrigation Dam, Ethiopia. *Irrigation and Drainage Systems Engineering*, 12: 192-201.
48. Alizadeh, A., Majidi, N., Ghorbani, M. and Mohammadian, F. (2012). Cultivation pattern optimization to balance groundwater resource (case study: Mashhad-Chenaran plain). *Iran irrigation and drainage*, 1: 55- 68.
49. Asadpoor, H., Hasani moghadam, M. and Ahmadi, G. (2000). Design a multiobjective determination model to appointment optimal pattern cultivation in Naz Plain of Sari County. 6th conference of economic Iran agriculture. Society of economic.
50. Cortignani, R. and Severini, S. (2009). Modeling farm-level adoption of deficit irrigation using Positive Mathematical Programming. *Agricultural Water Management*, 96: 1785-1791.
51. Dury, J., Garcia, F., Reynaud, A. and Bergez, J. E. (2013). Cropping-plan decision-making on irrigated crop farms: A spatio-temporal analysis. *European Journal of Agronomy*, 50: 1-10.
52. Erfanifar, S., zibaei, M. and kasraei, M. (2013). Usage of multiobjective programming ideal-phazy in cultivation pattern optimization insist on use of soil protection methods. *Agriculture science and indosterial*, 28: 118-124.
53. FAO. (2005). Trade in medicinal plants, FAO Pub, Rome.
54. Fasakhodi, A. A., Nouri, S. H. and Amini, M. (2010). Water resources sustainability and optimal cropping pattern in farming systems; a multiobjective fractional goal programming approach. *Water resources management*, 24: 4639-4657.
55. Gill, M. K., Kaheil, Y. H., Khalil, A., McKee, M. and Bastidas, L. (2006). Multiobjective particle swarm optimization for parameter estimation in hydrology. *Water Resources Research*, 42.
56. Gurib-Fakim, A. (2000). Medicinal plants: traditions of yesterday and druds of tomorrow. *Journal of Molecular Aspects of Medicine*, 27: 1-93.
57. Haouari, M. and Azaiez, M. N. (2001). Optimal cropping patterns under water deficits. *European Journal of Operational Research*, 130: 133-146.
58. Keramatzadeh, A., Chizari, A.H. and Shrzie, G. (2011). The Role of water market in determining of agricultural water economic value with a positive mathematical

- programming (PMP) approach, Case Study: downstream of Bojnoord Shirindare dam, Iran. Journal of Agricultural Research and Development, 42: 1. 29-44.
59. Letchamo, W. and GOSSELIN, A. (1995). Effects of supplemental lighting and soil water levels on growth, essential oil content and composition of two thyme (*Thymus vulgaris* L) clonal selections. Canadian Journal of Plant Science, Ottawa, 75 (1): 231-238.
60. Mengel, K. and Kirkby, E. (2001). Principles of plant nutrition. Kluwer Academic Publishers, the Netherlands. Pp.150-160.
61. Sabih, F. A. H., Abad Farooki, S. R. Ansari. And Sharama, S. (1999). Effect of water stress on growth and essential oil metabolism in *Cymbopogon martinii* (Palmrosa) cultivars, Journal of Essential Oil Research 1: 151-157.