

زودآیند ویرایش نشده

Economic evaluation of yield and agronomic characteristics of medicinal plants in rural areas of Sistan

Mahmood Mohammadghasemi¹, Ahmad Ghasemi², Mojtaba paloj³

Abstract:

Considering the limitation of water resources and the continuation of low rainfall and recent droughts in the Sistan region, it is very vital and necessary to develop the cultivation of economical and low-water plants and also to strengthen the conversion industries with the aim of increasing the income of farmers and maintaining sustainability in the region. This research was conducted with the aim of economic evaluation of the performance and agronomic characteristics of medicinal plants in the rural areas of Sistan. The information was obtained from the research projects that were carried out at the Center for Research and Education of Agriculture and Natural Resources in Sistan in the two villages of Deh Boland and Zahek. Data analysis was done using engineering economy techniques, net present value criteria and benefit-cost ratio. Also, to

¹Assistant Professor of Economic, Social and Extension Research Department, Sistan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Zabol, Iran / Email: majid.M.Mghasemi@areeo.ac

² Assistant Professor of Agronomy and Horticultuer Research Department, Sistan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Zabol, Iran. Email: ghasemiaahmad@yahoo.com

decide on the prioritization of medicinal plants based on the point of view of the users, the multi-indicator decision making technique of the gray method has been used. The results showed that the ratio of benefit to cost of the medicinal plants of Sfarzah, Syahdane and Zanyan was 5.37, 4.7 and 4.6, respectively. Therefore, due to the positiveness of this ratio in the region, all the investigated medicinal plants are economically viable and can be effective in creating crop diversity and increasing income. In addition, sfarze medicinal plant was selected as the most economical product with a ratio of 5.37. Also, the results showed that the most important prioritization of medicinal plants from the point of view of the users is the appropriate options based on the entropy index with weights: increasing the productivity and efficiency of irrigation (0.000), less water consumption (0.000), increasing income (0.000), life expectancy (0.15), staying in the village (0.13) and increasing employment (0.09). Therefore, if safe water is provided during the period, proper marketing and packaging to be presented in the market and provision of a suitable platform for processing, medicinal plants can make a big change in the region in creating productive employment through the creation of related industries. Based on this, in addition to proposing extension planning for continuous training of farmers in increasing the productivity of these products, considering their profitability, it is recommended to plan for the construction of processing units for the mentioned products in the region.

Materials and method:

Cost-benefit analysis method:

To evaluate the performance of a product by weighing the costs against the benefits, various methods have been stated. One method is cost-benefit analysis. Cost-benefit analysis is also defined as the profitability index, which represents the reduced profits per unit of reduced costs. When the benefits come from the reduction of undesirable consequences, this ratio is called the investment savings ratio. Also, in order to decide on the

prioritization of medicinal plants in terms of their role and weight in increasing the productivity and efficiency of irrigation, reducing water consumption, increasing income, life expectancy, staying in the village and increasing employment, the multi-indicator decision making technique of the gray method has been used as follows.

Results and Discussion:

The existence of diverse medicinal and ornamental plants in Sistan and Baluchistan is the basis for private sector investment, so that knowledge-based companies can play a role in this field with their specialized measures. In addition, the existence of more than 1,200 plant species from forests is one of the capacities and capabilities of the province, which can provide the basis for private sector investment. The most economical medicinal plant in Sistan region

In order to make a final decision regarding the selection of the most economical medicinal plant in Sistan region, according to the above table, the decision table (number three) has been calculated. As seen in the table and graph above. The most important prioritization of medicinal plants from the point of view of the users is the appropriate options based on the entropy index: increasing the productivity and efficiency of irrigation, reducing water consumption, increasing income, life expectancy, staying in the village and increasing employment.

Conclusions:

The results of the study showed that the cultivation of all investigated medicinal plants is economically viable and can be effective in creating diversity of cultivation and increasing income. In addition, esfarze medicinal plant was chosen as the most economical product with the highest benefit-to-cost ratio. Also, the results of another part of this study using multi-indicator decision-making showed that the most important prioritization of medicinal plants from the point of view of the users is the

appropriate options based on the entropy index with weights: increasing the productivity and efficiency of irrigation (0.000), less water consumption (0.000), increasing income (0.000), life expectancy (0.15), staying in the village (0.13) and increasing employment (0.09). Therefore, the relative advantages of medicinal plants in the Maghtanami region provide a great opportunity to develop and pay more attention to this rich national resource, if the basic, technical and reality-based planning is done for these plants, they can make a big change in improving the economic status of the users.

Key words: low water crops, village, Engineering Economics, medicinal plants

ارزیابی اقتصادی عملکرد و خصوصیات زراعی گیاهان دارویی در مناطق روستایی سیستان

محمود محمد قاسمی^۱، احمد قاسمی^۲، مجتبی پالوج^۳

چکیده:

با توجه به محدودیت منابع آبی و تداوم کم‌بارشی و خشک‌سالی‌های اخیر در منطقه سیستان، توسعه کشت گیاهان اقتصادی و کم آب بر و نیز تقویت صنایع تبدیلی باهدف افزایش درآمد کشاورزان و حفظ ماندگاری در منطقه بسیار حیاتی و ضروری است. این پژوهش باهدف ارزیابی اقتصادی عملکرد و خصوصیات زراعی گیاهان دارویی در مناطق روستایی سیستان انجام شد. اطلاعات از طرح‌های تحقیقاتی که در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان در دو روستای ده بلند و زهک انجام شده، به دست آمد. تجزیه و تحلیل اطلاعات با استفاده از تکنیک‌های اقتصاد مهندسی معیارهای ارزش فعلی خالص و نسبت منفعت به هزینه انجام شد. همچنین برای تصمیم‌گیری در اولویت‌بندی گیاهان دارویی بر اساس نقطه‌نظر بهره‌برداران از تکنیک تصمیم‌گیری چند شاخصه از روش خاکستری استفاده شده است. نتایج نشان داد نسبت فایده به هزینه گیاهان دارویی اسفرزه، سیاه‌دانه و زنیان به ترتیب ۵/۳۷، ۴/۷ و ۴/۶ بود. از این رو با توجه به مثبت بودن این نسبت در منطقه کلیه گیاهان دارویی مورد بررسی از نظر اقتصادی مقرون به صرفه بوده و می‌توانند در ایجاد تنوع کشت و افزایش درآمد مؤثر باشد. علاوه بر این گیاه دارویی اسفرزه با نسبت ۵/۳۷ اقتصادی‌ترین محصول انتخاب شد. همچنین نتایج نشان داد مهم‌ترین اولویت‌بندی گیاهان دارویی از دید بهره‌برداران به گزینه‌های مناسب بر اساس شاخص آنتروپی با وزن‌های: افزایش بهره‌وری و راندمان آبیاری (۰,۰۰۰)، کم آب‌بر (۰,۰۰۰)، افزایش درآمد (۰,۰۰۰)، امید به زندگی (۰,۱۵)، ماندن در روستا (۰,۱۳) و افزایش

^۱ استادیار اقتصاد کشاورزی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان- سازمان تحقیقات- آموزش و ترویج کشاورزی- زابل- ایران 09151424430 M.Mghasemi@areeo.ac.ir نویسنده مسئول

^۲ استادیار زراعت بخش زراعی باغی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان- سازمان تحقیقات- آموزش و ترویج کشاورزی- زابل- ایران

^۳ عضو هیات علمی- و سسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی، اقتصاد کشاورزی- توسعه روستایی

اشتغال (۰,۰۹) می‌باشد. از این رو در صورت فراهمی آب مطمئن در طول دوره، بازاریابی و بسته‌بندی مناسب جهت ارائه در بازار و فراهمی بستر مناسب جهت فراوری، گیاهان داروئی در ایجاد اشتغال مولد از طریق ایجاد صنایع وابسته می‌توانند تحولی بزرگ در منطقه رقم زنند. بر این اساس ضمن پیشنهاد برنامه‌ریزی ترویجی برای آموزش مستمر کشاورزان در افزایش بهره‌وری این محصولات، با توجه به سودآوری آن‌ها، برنامه‌ریزی برای احداث واحدهای فرآوری محصولات یادشده در منطقه توصیه می‌شود.

کلمات کلیدی: محصولات کم آب بر، روستا، اقتصاد مهندسی، گیاهان داروئی

مقدمه:

کشور ایران به جهت داشتن اقلیم‌های مختلف (۱۱ اقلیم از ۱۳ اقلیم شناخته‌شده جهان) دارای گونه‌های متنوعی از گیاهان داروئی است و از این لحاظ جایگاه ویژه‌ای را در بین کشورهای مختلف به خود اختصاص داده است. بر اساس نظر گیاه‌شناسان و پژوهشگران، در حدود ۸۰۰۰ گونه گیاهی در ایران وجود دارد که از نظر تنوع گونه‌ای حداقل دو برابر قاره اروپا می‌باشد. تحقیقات نشان داده است که بیش از ۲۳۰۰ گونه از گیاهان کشور دارای خواص داروئی، عطری، ادویه‌ای و آرایشی-بهداشتی هستند. ۱۷۲۸ گونه از این گیاهان به‌عنوان گیاهان بومی ایران بوده، منحصراً در ایران رشد کرده و به‌عنوان یک ظرفیت انحصاری در کشور محسوب می‌شوند

(National Document of Medicinal Plants and Traditional Medicine, 2013).

نگاهی به وجود گیاهان داروئی در منطقه سیستان و بلوچستان در مقایسه با همان نوع گیاه داروئی در سایر نقاط کشور نشان می‌دهد که تفاوت زیادی در این رابطه وجود دارد. در شرایط جغرافیایی این منطقه به‌ویژه از حیث تابش نور آفتاب ویژگی بسیار مثبتی بر وجود اکثر گونه‌های داروئی محسوب می‌شود. میزان ماده مؤثره گیاهان داروئی تحت تأثیر تابش نور آفتاب افزایش قابل‌ملاحظه‌ای می‌یابد. در نتیجه می‌توان با سطح زیر کشت کمتر، به میزان تولید ماده مؤثر گیاهی قابل قبولی دست یافت (Mohammadghasemi et al., 2021).

وجود گیاهان متنوع داروئی و زینتی سیستان و بلوچستان زمینه‌ساز سرمایه‌گذاری بخش خصوصی است به طوری که شرکت‌های دانش‌بنیان با اقدامات تخصصی خود می‌توانند در این زمینه نقش‌آفرین باشند. علاوه بر آن وجود افزون بر هزار و ۲۰۰ گونه گیاهی از جنگل‌ها از جمله ظرفیت‌ها و توانمندی‌های استان است که می‌تواند زمینه سرمایه‌گذاری بخش خصوصی را فراهم کند (Pudineh et al., 2022).

اگرچه ممکن است عملکرد کمی گیاهان دارویی در واحد سطح کمتر است اما از نظره بهره وری آب و عملکرد اقتصادی می تواند درآمد قابل توجهی برای بهره برداران ایجاد نماید. از این رو این مطالعه باهدف بررسی ارزیابی اقتصادی عملکرد و خصوصیات زراعی گیاهان دارویی و همچنین الویت بندی آنها در مناطق روستایی سیستان بر اساس ظرفیت های منطقه با استفاده از ظرفیت های محصولی با دامنه تحمل بالا و دارای تأثیرات مستقیم و غیرمستقیم بر نقدینگی کشاورزان در منطقه به اجرا درآمد.

در ادامه به نتایج برخی از مطالعات داخلی و خارجی که در این زمینه انجام شده آورده شده است. مطالعه ساعی و درویشی زیدآبادی (Saei and Darvishi zeydabadi, 2023) در ارزیابی اقتصادی کشت گیاهان دارویی (بومادران، رزماری، گل محمدی و گل همیشه بهار) در مزرعه ای به وسعت ۹۰ هکتار در شهرستان کرمان نشان داد کل هزینه های سرمایه گذاری طرح ۹۸/۴۳ میلیارد ریال، خالص ارزش فعلی کل سرمایه در نرخ تنزیل ۱۸ درصد، ۱۶۹/۶۳۸ میلیارد ریال و نرخ بازده داخلی سرمایه گذاری ۷۴/۶۴ درصد می باشد. در مجموع، نتایج بیانگر اقتصادی بودن تولید گیاهان دارویی موردنظر در منطقه مورد مطالعه است.

مطالعه اسدی و همکاران (Asadi et al., 2020) در بررسی اقتصادی فعالیت کشت و تولید گیاه دارویی عناب در استان قم نشان داد هزینه های سرمایه ای و جاری احداث یک هکتار باغ عناب در سال مطالعه، ۲۱۶ میلیون ریال می باشد. طی سال های تحلیل ده ساله، ارزش حال درآمد خالص فعالیت با نرخ بهره بانکی ۱۵ و ۱۸ درصد به ترتیب ۱/۶ و ۱/۳ میلیارد ریال و شاخص سودآوری نسبت منفعت به هزینه به ترتیب ۵/۴ و ۴/۱ برآورد شد. این موضوع نشانگر آن است که به ازای یک ریال سرمایه گذاری در این فعالیت، بیشتر از یک ریال نصیب سرمایه گذار خواهد شد و انجام این کسب و کار اقتصادی است.

حاجی میررحیمی و همکاران (Hajimirrahimi et al., 2022) تولید گیاه دارویی آنگوزه در شرایط دیم را با استفاده از شاخص های ارزش حال خالص، نسبت فایده به هزینه، نرخ بازده داخلی و درصد بازده فروش مورد ارزیابی مالی قراردادند. بر اساس نتایج، سرمایه ای و جاری فعالیت، طی دوره سرمایه گذاری در تولید گیاه دارویی آنگوزه به ترتیب ۱۶۶/۶ و ۲۴۷/۶ و جمعاً ۲/۴۱۴ میلیون ریال و قیمت تمام شده هر کیلو صمغ گیاه ۵۱۷۷۵۶ ریال برآورد شد. میانگین بازده فروش نیز نشان داد که یک ریال فروش صمغ آنگوزه در سال های پنجم و هفتم به ترتیب ۹۲/۱ و ۹۱/۱ درصد سود به همراه خواهد داشت. ارزش حال درآمد خالص فعالیت با نرخ تنزیل ۱۸/۵ درصد، ۹۰۶/۷ میلیون ریال

محاسبه شد و شاخص نسبت فایده به هزینه ۴/۴ و نرخ بازده داخلی فعالیت ۸۴/۸ درصد برآورد گردید که مؤید اقتصادی بودن تولید گیاه دارویی مورد مطالعه در منطقه هدف است.

شیبانی و محتشمی (Sheibani and Mohtashami, 2018) توجیه‌پذیری اقتصادی کشت گیاه خاکشیر در شهرستان تربت حیدریه را بررسی نمودند. بر اساس نتایج مطالعه، سود خالص خاکشیر آبی و دیم به ترتیب ۶ میلیون و ۶ میلیون و ششصد هزار ریال می‌باشد؛ بنابراین، کشت گیاه خاکشیر به دلیل اینکه محصولی کم‌آب و پردرآمد و دارای هزینه فایده مثبت و دوره رشد کوتاه می‌باشد، دارای بازدهی مثبت اقتصادی در شهرستان تربت حیدریه است.

محدث حسینی و همکاران (Mohaddes Hosseini, 2019) فایده-هزینه کشت گونه‌های دارویی-تجاری استان خراسان رضوی شامل گل‌گاوزبان، خاکشیر، زیره سبز، شوید، مرزه، خوردانه و شیرین بیان را محاسبه نمودند. بر اساس نتایج، نسبت فایده-هزینه در مورد همه گیاهان دارویی بالاتر از یک و کشت انواع گیاهان دارویی دارای توجیه اقتصادی است. بیشترین نسبت فایده-هزینه مربوط به خاکشیر با ۹/۱۴ و مرزه با ۶۵/۷ است که نسبت بسیار بالایی می‌باشد. کمترین این نسبت مربوط به خوردانه ۱/۶۹ است.

وجدانی و همکاران (Vejdani et al., 2006) در مطالعه‌ای به بررسی اقتصادی کشت سه قلم گیاه دارویی استان همدان پرداختند و نرخ فایده-هزینه این محصولات را محاسبه نمودند که این نسبت در مورد گشنیز ۱/۰۹۵، رازیانه ۱/۰۴۹، سیاه‌دانه ۱/۵۲۵، همیشه‌بهار ۰/۳۴۸ و سنبل‌الطیب ۰/۹۸۸ محاسبه شد و لذا گیاهان گشنیز، رازیانه و سیاه‌دانه اقتصادی می‌باشند.

مطالعه دشپانده و همکاران (Deshpande et al., 2007) در مقایسه کشت و کار دو گیاه زراعی و دارویی (ایرا و نعنای هندی برنج و گوجه فرنگی) در هند نشان داد علیرغم بالاتر بودن هزینه‌های ثابت و متغیر گیاهان دارویی، سود خالص این گیاهان بیش از گیاهان زراعی است. آن‌ها همچنین اذعان داشتند که گیاهان دارویی در مقایسه با دیگر محصولات، از درآمد بهتر و اشتغال بالاتری برخوردار می‌باشند.

محاسبات تینسانگ و همکاران (Tynsong et al., 2010) نشان داد که کشت فلفل وحشی کشاورزان، ۱۷۵ هزار روپیه درآمد سالیانه در پی دارد. در صورتی که جمع‌آوری این محصول برای آن‌ها حدود ۳۰ هزار روپیه درآمد ایجاد می‌کند؛ لذا کشت این گیاه دارویی برای کشاورزان درآمد بسیار خوبی ایجاد کرده است.

با توجه به سیر نزولی ورودی آب رودخانه هیرمند در طول چند سال گذشته و نبود فعالیت‌های کشاورزی منطقه، متأسفانه تولیدات کشاورزی و روستایی به علل مختلف سیر نزولی داشته و در نتیجه

میزان درآمد خانوارهای ساکن دشت سیستان به کمترین حد خود رسیده به طوری که برای دستیابی به حداقل درآمد ناچار به مهاجرت به سایر نقاط کشور شده‌اند. با توجه به محدودیت منابع آبی و تداوم کم‌بارشی و خشک‌سالی‌های اخیر در منطقه سیستان، توسعه کشت گیاهان اقتصادی و کم آب بر و نیز تقویت صنایع تبدیلی باهدف افزایش درآمد کشاورزان و حفظ ماندگاری در منطقه بسیار حیاتی و ضروری است. همچنان که پایداری و حیات مصر به رود نیل وابستگی دارد، پایداری و حیات منطقه سیستان به سخاوت رودخانه هیرمند وابستگی کامل دارد.

مواد و روش‌ها:

الف: روش تحلیل هزینه فایده:

برای ارزیابی عملکرد یک محصول با سنجش هزینه‌ها در برابر فایده‌ها، روش‌های گوناگونی بیان شده است (Mohammadghasemi et al., 2023). یک روش تحلیل هزینه- فایده است. تحلیل هزینه- فایده به‌عنوان شاخص سود بری هم تعریف می‌شود، که معرف سودهای تنزیل شده در هر واحد از هزینه‌های تنزیل شده است. گاه که سودها از کاهش پیامدهای نامطلوب ناشی می‌شوند، این نسبت را نسبت صرفه‌جویی سرمایه‌گذاری می‌نامند (karim et al., 2020). با توجه به موارد فوق برای انتخاب اقتصادی محصول از دو شاخص اصلی تکنیک‌های اقتصاد مهندسی استفاده شده است.

$$\begin{aligned} & 1- \text{ارزش فعلی خالص: تفاوت بین ارزش فعلی هزینه‌ها ارزش فعلی سودها} \\ & NPV = EUA(B) - EUA(C) \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned} & 2- \text{نسبت سود به هزینه: نسبت ارزش فعلی سودها به ارزش فعلی هزینه‌ها می‌باشد.} \\ & \text{Benefit - cost Ratio} = \frac{EUA B}{EUA C} \end{aligned} \quad (2)$$

$EUA B$: ارزش یکنواخت سالیانه منافع و $EUA C$ ارزش یکنواخت سالیانه هزینه می‌باشد. B سودها، C هزینه‌ها و PV ارزش فعلی می‌باشند. به‌عنوان مثال اگر نسبت فایده به هزینه بزرگ‌تر از واحد باشد فعالیت مربوطه توجیه‌پذیر خواهد بود؛ و سرمایه‌گذاری مقرون به‌صرفه خواهد بود. اگر NPV از صفر بیشتر باشد انتخاب محصول اقتصادی می‌باشد و ارزش‌های بالاتر NPV نشان‌دهنده ارزش اقتصادی بالاتر محصول می‌باشد. (Kerami et al., 2022)

ب: تصمیم‌گیری چند شاخصه:

برای تصمیم‌گیری در اولویت‌بندی گیاهان دارویی در زمینه نقش و وزنشان در افزایش بهره‌وری و راندمان آبیاری، کم‌آبر، افزایش درآمد، امید به زندگی، ماندن در روستا و افزایش اشتغال از تکنیک تصمیم‌گیری چند شاخصه از روش خاکستری به شرح زیر استفاده شد.

در گذشته، از روش‌های متعددی مانند وزن دهی خطی، AHP، TOPSIST، منطق فازی و برنامه‌ریزی ریاضی استفاده شده است (Darban and Ghasemi, 2022). با توجه به این‌که روش آن‌تروپی شانون فقط شاخص‌ها را وزن دهی و رتبه‌بندی می‌نماید و گزینه‌ها را رتبه‌بندی نمی‌نماید، در این تحقیق، بر پایه تئوری سیستم‌های خاکستری روش جدیدی در حل مسئله انتخاب شاخص‌های عمل کرد توسط معیارهای پیشنهاد شده است که معیارها و گزینه‌ها را رتبه‌بندی می‌نماید. در ابتدا وزن و رتبه هر یک از معیارهای استراتژیک محور برای تمامی گزینه‌ها (شاخص‌ها) توسط متغیرهای زبانی که به وسیله اعداد خاکستری بیان شده‌اند، تعیین شده است. سپس، با استفاده از روش درجه امکان خاکستری، رتبه‌بندی شاخص‌ها و تعیین شاخص‌های کلیدی میسر گردیده است. در انتها نیز برای روشن شدن مدل و سنجش آن، شاخص‌های کلیدی برنامه‌های استراتژیک تعیین شده است (Khalidi and Heydari, 2022).

برای اجرای تئوری سیستم‌های خاکستری مراحل زیر طی شده است:

گام اول: تعیین وزن مؤلفه‌های مؤثر

فرض آن است که k تصمیم‌گیرنده وجود دارد، بنابراین وزن مؤلفه‌ها Q_j را می‌توان از طریق زیر محاسبه کرد:

$$\otimes w_j = \frac{1}{k} \left[\otimes w_j^1 + \otimes w_j^2 + \dots + \otimes w_j^k \right] \quad (3)$$

که در آن $\otimes w_j^k (j=1, 2, \dots, n)$ وزن مؤلفه j برای k امین تصمیم‌گیرنده است و می‌توان آن را با عدد $\otimes w_j^k = \left[\underline{\alpha}_j^k, \bar{\alpha}_j^k \right]$ خاکستری نشان داد.

گام دوم: شامل استفاده از متغیرهای زبانی (مثل خیلی کم، کم، متوسط و خیلی زیاد) برای مشخص نمودن مقدار مؤلفه‌ها. با توجه به این متغیرها، مقدار مؤلفه‌ها را می‌توان به صورت زیر برآورد نمود:

$$\otimes G_{ij} = \frac{1}{k} \left[\otimes G_{ij}^1 + \otimes G_{ij}^2 + \dots + \otimes G_{ij}^k \right] \quad (4)$$

که در آن $\otimes G_{ij}^k (i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, n)$ مقدار مؤلفه ij برای k امین تصمیم گیرنده و می-

توان آن را با عدد خاکستری $\otimes G_{ij}^k = \left[\alpha_{ij}^k \bar{\alpha}_{ij}^k \right]$ نشان داد (Li et al., 2007).

گام سوم: ایجاد ماتریس تصمیم خاکستری

$$D = \begin{bmatrix} \otimes G_{11} & \otimes G_{12} & \dots & \otimes G_{1n} \\ \otimes G_{21} & \otimes G_{22} & \dots & \otimes G_{2n} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \otimes G_{m1} & \otimes G_{m2} & \dots & \otimes G_{mn} \end{bmatrix} \quad (5)$$

که در آن $\otimes G$ ها متغیرهای زبانی می باشند که به عدد خاکستری تبدیل شده اند.

گام چهارم: تعیین نرمال سازی ماتریس تصمیم خاکستری

$$D^* = \begin{bmatrix} \otimes G_{11}^* & \otimes G_{12}^* & \dots & \otimes G_{1n}^* \\ \otimes G_{21}^* & \otimes G_{22}^* & \dots & \otimes G_{2n}^* \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \otimes G_{m1}^* & \otimes G_{m2}^* & \dots & \otimes G_{mn}^* \end{bmatrix} \quad (6)$$

که در آن برای هر کدام از مؤلفه های افزایشی $\otimes G_{ij}^*$ به صورت زیر نشان داده می شود:

$$\otimes G_{ij}^* = \left[\frac{\alpha_{ij}}{G_j^{\max}} \quad \frac{\bar{\alpha}_{ij}}{G_j^{\max}} \right] \quad (6)$$

$$\otimes G_j^{\max} = \max_{1 \leq i \leq m} \{ \bar{\alpha}_{ij} \}$$

برای هر کدام از مؤلفه های کاهشی $\otimes G_{ij}^*$ به صورت زیر نشان داده می شود:

$$\otimes G_{ij}^* = \begin{bmatrix} G_j^{\min} & G_j^{\min} \\ \bar{\alpha}_{ij} & \underline{\alpha}_{ij} \end{bmatrix} \quad (7)$$

$$\otimes G_j^{\min} = \max_{1 \leq i \leq m} \{ \underline{\alpha}_{ij} \}$$

گام پنجم: ایجاد ماتریس تصمیم وزنی هنجار شده

با فرض اهمیت متفاوت هر کدام از مؤلفه‌ها، ماتریس وزنی نرمالیزه شده به صورت زیر نمایش داده می‌شود:

$$D^* = \begin{bmatrix} \otimes N_{11} & \otimes N_{12} & \dots & \otimes N_{1n} \\ \otimes N_{21} & \otimes N_{22} & \dots & \otimes N_{2n} \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \cdot & \cdot & \dots & \cdot \\ \otimes N_{m1} & \otimes N_{m2} & \dots & \otimes N_{mn} \end{bmatrix} \quad (8)$$

(7)

که در آن، $\otimes N_{ij} = \otimes G_{ij}^* \times \otimes w_j$ می‌باشد (Sardarshahraki et al., 2020).

گام ششم: انتخاب بهترین گزینه

برای m معیار مختلف $C = \{C_1, C_2, \dots, C_m\}$ ، بهترین گزینه ممکن $M^{\max} \{ \otimes G_1^{\max}, \otimes G_2^{\max}, \dots, \otimes G_n^{\max} \}$ را می‌توان از طریق زیر برآورد کرد:

$$M^{\max} = \left\{ \left[\max_{1 \leq i \leq m} \underline{\alpha}_{i1} \max_{1 \leq i \leq m} \bar{\alpha}_{i1} \right] \left[\max_{1 \leq i \leq m} \underline{\alpha}_{i2} \max_{1 \leq i \leq m} \bar{\alpha}_{i2} \right] \dots \left[\max_{1 \leq i \leq m} \underline{\alpha}_{in} \max_{1 \leq i \leq m} \bar{\alpha}_{in} \right] \right\} \quad (8)$$

گام هفتم: محاسبه درجه امکان خاکستری

با استفاده از تساوی و رابطه (9) برای گزینه‌های مختلف به صورت زیر نشان داده می‌شود:

$$P \{ M_i \leq M^{\max} \} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n P \{ \otimes N_{ij} \leq \otimes G_j^{\max} \} \quad (9)$$

گام هشتم: رتبه‌بندی گزینه‌های مختلف

هر چه درجه امکان خاکستری یک گزینه کوچک‌تر باشد، رتبه آن گزینه بهتر خواهد بود (Karim et al., 2020).

لازم به ذکر است حجم نمونه از بهره‌برداران با استفاده از فرمول زیر محاسبه شده است

$$n = \frac{Nt^2 \times pq}{Na^2 + t^2 pq} \quad (10)$$

n: تعداد حجم نمونه=۱۰۵ نفر

N: جمعیت کل گروه هدف =۴۶۰۰۰ بهره‌بردار

a: مقدار خطای قابل تحمل =۰/۵۳

t: سطح اطمینان نمونه که در سطح اطمینان ۹۵ درصد مساوی ۱/۹۶ می‌شود.

P: برآوردی از نسبت افرادی از جامعه که از خدمات کشاورزی رضایت دارند (بر اساس مطالعات انجام شده در سطح کشور این نسبت تقریباً برابر ۵۳ درصد می‌باشد) (Todorka et al., 2021)

q: برآوردی از نسبت افرادی از جامعه که از خدمات کشاورزی رضایت ندارند $q=1-p$

با در نظر گرفتن $t=0.95$, $a=0.05$, $N=46000$, $p=0.53$, تعداد ۱۰۵ نفر برآورد گردید (Mohammadghasemi et al., 2016)

جمع‌آوری اطلاعات

در این مقاله ارزیابی اقتصادی عملکرد و خصوصیات زراعی گیاهان دارویی در مناطق روستایی سیستان از اطلاعات طرح‌های تحقیقاتی که به همین منظور در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان اجرا گردیده، استفاده شد. گیاهان دارویی شامل بابونه، سیاه‌دانه، زیره سبز، اسفرزه، زنیان و رازیانه بود. برای اندازه‌گیری عملکرد دانه با در نظر گرفتن اثر حاشیه‌ای از سطح یک مترمربع زمین در هر گیاه استفاده شد. کلیه هزینه‌های انجام شده برای تولید هر یک از گیاهان در طول فصل رشد زراعی به نرخ روز محاسبه گردید که پس از کسر آن‌ها از درآمد ناخالص، میزان درآمد خالص هر یک از گیاهان موردبررسی مشخص گردید. هزینه‌های سرمایه‌گذاری برای محصولات کشاورزی شامل خرید تجهیزات و لوازم زیرساختی می‌باشد. هزینه‌های ثابت بدون در نظر گرفتن کار کشاورزی اتفاق می‌افتد و به‌طورکلی ارزش استهلاک و بهره است. هزینه‌های عملیاتی مربوط به فعالیت‌های روزانه کشاورزان برای عملیات رایج کشاورزی و به‌خصوص هزینه‌های نیروی کارگری است. در این تحقیق سال پایه، سال ۱۳۹۷ و سال پردازش اطلاعات، سال ۱۴۰۲ در نظر گرفته شد.

سیاه‌دانه:

سیاه‌دانه بانام علمی *Nigella Sativa* از خانواده آلاله است. که در سراسر جهان پراکنده‌اند ولی تمرکز بیشتری در مناطق خشک و معتدل دارند. این گیاه یک‌ساله - علفی با ساقه افراشته منشعب به ارتفاع ۶۰-۷۰ سانتی‌متر است. زمان کاشت آن آبان ماه و گل‌دهی آن از دهه سوم فروردین‌ماه آغاز می‌شود. مقدار عملکرد از ۶۰۰ تا یک‌تن در هکتار متغیر است. ۳۲ تا ۴۰ درصد از وزن سیاه‌دانه از روغن تشکیل شده است. میزان مصرف آب ۴۰۰۰ مترمکعب در هکتار در سال می‌باشد (Fanaei et al., 2017).

اسفرزه:

اسفرزه بانام علمی *Forsk ovata Plantago* گیاهی است علفی و یک‌ساله و متعلق به تیره بارهنگ بوده و به دلیل به‌کارگیری بذر و پوسته آن برای تولید ترکیب‌های مختلف شیمیایی در داروسازی از گیاهان ارزشمند جهان محسوب می‌گردد (Ghasemi et al., 2012). تاریخ کاشت آن آبان ماه و به دو صورت جو پشته‌ای و کرتی کشت می‌شود. کشت به‌صورت مستقیم توسط بذر بهترین روش می‌باشد. عملکرد بذر این گیاه ۳۰۰-۵۰۰ کیلوگرم در هکتار است. بهترین دمای رشد ۲۰-۲۵ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. دانه آن حاوی ۱۰ تا ۳۰ درصد موسیلاژ است و به خاطر داشتن لعاب اثر ملینی دارد که برای التیام زخم‌ها و آبسه‌ها و رفع تورم چشم استفاده می‌شود (Omidbeigi, 2009). تولید این محصول جزء ۱۵ گونه اول دارویی قرار گرفته و پرداختن به زراعت آن مزیت اقتصادی دارد. گیاه اسفرزه با ۸ نوبت آبیاری بالاترین عملکرد بذر و کاه و کلش را در سال داشته است (Fanaei et al., 2017).

زنیان:

این گیاه علفی - یک‌ساله به ارتفاع ۳۰ تا ۶۰ سانتی‌متر می‌باشد. گیاهی بانام علمی *Trachyspermum ammi* در آبان ماه کاشت می‌شود. تکثیر توسط دانه صورت می‌گیرد. قسمت مورد استفاده بذر آن می‌باشد که مقدار زیادی تیمول دارد. میزان عملکرد ۶۰۰-۸۰۰ کیلوگرم در هکتار می‌باشد. میزان مصرف آب ۴۰۰۰ مترمکعب در هکتار در سال می‌باشد (Fanaei et al., 2017).

نتایج بحث:

با توجه به اطلاعات بدست آمده از طرح‌های تحقیقاتی انجام شده جداول شماره یک و دو بدست آمد. در این جداول هزینه‌ها شامل: هزینه عملیات آماده سازی زمین جهت کشت مانند: شخم، دیسک، نهرکشی، کود پاشی قبل از کاشت و آبیاری قبل از کاشت محصولات (در هکتار)، هزینه برداشت شامل: برداشت با کمباین، پاک کردن و باد دادن محصول، جمع آوری و حمل به خرمن، خرمنکوبی و کیسه گیری، حمل به محل فروش و هزینه داشت شامل: شرح عملیات، بذرپاشی، کود پاشی و آبیاری برآورد شده است.

جدول شماره (۱) برآورد هزینه کل گیاهان دارویی در منطقه سیستان

نام محصول	هزینه آماده سازی جهت کشت			هزینه داشت			هزینه برداشت			هزینه کل				
	شخم	دیسک	نهرکشی	قبل از کاشت	سایر عملیات	بذرپاشی	کودپاشی	آبیاری	جمع آوری	خرمن کو بی	پاک کردن	حمل به بازار	سایر هزینه‌ها	
اسفرزه	۱۲۵۰۰۰	۷۵۰۰۰	۷۵۰۰۰	۲۵۰۰۰	-	۳۲۵۶۲۱	۱۰۰۰۰	۱۲۰۰۰۰	۲۰۰۰۰	۱۰۰۰۰	۵۰۰۰۰	۲۵۰۰۰	۷۲۰۰۰	۹۳۲۶۲۱
سیاه دانه	۱۲۵۰۰۰	۷۵۰۰۰	۷۵۰۰۰	۲۵۰۰۰	-	۲۶۷۵۸۴	۱۰۰۰۰	۱۲۰۰۰۰	۲۰۰۰۰	۱۰۰۰۰	۵۰۰۰۰	۲۵۰۰۰	۵۶۰۰۰	۸۴۰۵۸۴
زنیان	۱۲۵۰۰۰	۷۵۰۰۰	۷۵۰۰۰	۲۵۰۰۰	-	۲۵۳۴۵۲	۱۰۰۰۰	۱۲۰۰۰۰	۳۰۰۰۰	۱۰۰۰۰	۵۰۰۰۰	۲۵۰۰۰	۲۵۰۰۰	۸۲۳۴۵۲

مأخذ: محاسبات محقق

جدول شماره (۲) محاسبه ارزش فعلی فایده‌ها و هزینه‌ها گیاهان دارویی در منطقه سیستان

محصول	هزینه‌ها (C)	درآمدها (B)	$\pi = TR - TC$	R, 4, 10%	BPV	CPV
اسفرزه	۱۸۰۵۴۲۰	۸۱۰۶۰۰۰	۶۳۰۰۵۸۰	۰/۶۸۳۰۱	۴۳۰۳۳۵۹/۱۴	۱۲۳۳۱۱۹/۹۱
سیاه دانه	۱۷۰۰۱۵۰	۷۵۳۷۰۰۰	۵۸۳۶۸۵۰	۰/۶۸۳۰۱	۳۹۷۹۷۹۶/۸۱	۱۱۶۱۳۱۹/۴۵
جو نومیار	۱۵۹۵۴۵۰	۵۵۹۷۰۰۰	۴۰۰۱۵۵۰	۰/۶۸۳۰۱	۳۵۷۵۳۳۱/۸۹	۱۰۸۹۵۰۳/۴

مأخذ: محاسبات محقق

اقتصادی ترین گیاه دارویی در منطقه سیستان

به منظور تصمیم گیری نهایی در مورد انتخاب اقتصادی ترین گیاه دارویی در منطقه سیستان با توجه به جدول شماره ۲، جدول تصمیم گیری (شماره ۳) محاسبه شده است.
جدول شماره (۳) جدول تصمیم گیری جهت انتخاب اقتصادی ترین گیاه دارویی در منطقه سیستان

تصمیم	$B_{x-y} \Delta / C_{x-y} / \Delta$	$B_{x-y} \Delta$	$C_{x-y} \Delta$	$x-y$	BPV	CPV	x
انتخاب ۱	۴/۶	۳۵۷۵۳۳۱/۸۹	۱۰۸۹۵۰۳/۴	۱-۰	۳۵۷۵۳۳۱/۸۹	۱۰۸۹۵۰۳/۴	۱
انتخاب ۲	۴/۷	۴۰۴۶۴۹۱	۷۱۷۱۶/۰۵	۲-۱	۳۹۷۹۷۹۶/۸۱	۱۱۶۱۲۱۹/۴۵	۲
انتخاب ۳	۵/۳۷	۱۵۵۶۶۸۲,۲۵	۷۲۰۹۱/۴۶	۳-۲	۵۵۳۶۴۷۹/۰۶	۱۲۳۳۱۱۹/۹۱	۳

مأخذ: محاسبات محقق

در جدول ۳ گزینه‌ها به ترتیب صعود CPV مرتب شده‌اند. گزینه $x=1$ را با گزینه صفر $x=0$ مقایسه می‌کنیم، گزینه $x=1$ از گزینه $x=0$ برتر است. ستون $x-y$ به مقایسه زوجی بین گزینه پرهزینه‌تر و گزینه y که آخرین گزینه کم‌هزینه‌تر مورد قبول است، اشاره دارد. در نتیجه باید محاسبات در مورد هر خط تکمیل، تا بتوان تصمیم‌گیری در خط بعدی که کدام زوج باید مقایسه شود، صورت گیرد. از این رو با استفاده از ملاک تصمیم‌گیری مبتنی بر مقایسه‌های زوجی در اولین انتخاب زنیان برگزیده شد. (چون $1 \geq \Delta CPV / \Delta BPV$). در مرحله دوم از انتخاب بین زنیان و سیاه‌دانه، (چون $1 \geq \Delta CPV / \Delta BPV$) سیاه‌دانه برگزیده گردید. در مرحله سوم از انتخاب بین سیاه‌دانه و اسفرزه (چون $1 \geq \Delta CPV / \Delta BPV$) اسفرزه انتخاب گردید. این نتایج با نتایج: ساعی و همکاران در سال ۲۰۲۳ در باره ارزیابی اقتصادی گیاهان دارویی در کرمان مطالعه اسدی و همکاران در سال ۲۰۲۰ در مورد بررسی اقتصادی فعالیت کشت و تولید گیاه دارویی عناب در استان قم، مطالعه محدث حسینی و همکاران در سال ۲۰۱۹ در مورد کشت گونه‌های دارویی-تجاری استان خراسان رضوی، مطالعه وجدانی و همکاران در سال ۲۰۰۶ در بررسی اقتصادی کشت سه قلم گیاه دارویی استان همدان، مطالعه دشبانده و همکاران در سال ۲۰۰۷ در مقایسه کشت و کار دو گیاه زراعی و دارویی (ایرا و نناع هندی برنج و گوجه-فرنگی) در هند، مطالعه تینسانگ و همکاران در سال ۲۰۱۰ در کشت فلفل وحشی کشاورزان در هند مطابقت دارد.

پس از مشخص شدن اقتصادی‌ترین گیاه دارویی در منطقه سیستان با استفاده از نظر بهره‌بردار برای تصمیم‌گیری در اولویت‌بندی گیاهان دارویی در زمینه نقش و وزنشان در افزایش بهره‌وری و راندمان آبیاری، کم آب‌بر، افزایش درآمد، امید به زندگی، ماندن در روستا و افزایش اشتغال از تکنیک تصمیم‌گیری چند شاخصه از روش خاکستری جدول شماره چهار محاسبه شده است.

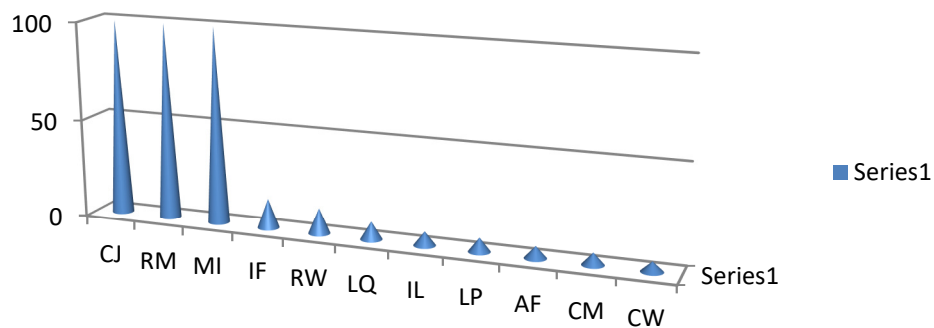
جدول ۴. مهم‌ترین اولویت‌بندی گیاهان دارویی از دید بهره‌برداران به گزینه‌های مناسب

اولویت	فعالیت	W_j
--------	--------	-------

افزایش بهره‌وری و راندمان آبیاری	۰/۰۰
کم آب‌بر	۰/۰۰
افزایش درآمد	۰/۰۰
امید به زندگی	۰/۱۵
ماندن در روستا	۰/۱۳
افزایش اشتغال	۰/۰۹

مأخذ: محاسبات محقق

نمودار ۱. مهم‌ترین اولویت‌بندی گیاهان دارویی از دید بهره‌برداران به گزینه‌های مناسب



مأخذ: محاسبات محقق

در نمودار شماره ۱، CJ افزایش بهره‌وری و راندمان آبیاری، RM کم آب‌بر، MI افزایش درآمد، IF امید به زندگی، RW کاهش اتلاف منابع آب، IP ماندن در روستا، IL بهبود بهره‌وری زمین، AF کسب اطمینان کشاورز از نظر تأمین غذا و درآمد، افزایش اشتغال و CW وجود انسجام در فعالیت‌های بخش آب.

همان‌طور که در جدول شماره چهار و نمودار شماره یک مشاهده می‌شود. مهم‌ترین اولویت‌بندی گیاهان دارویی از دید بهره‌برداران به گزینه‌های مناسب بر اساس شاخص آنتروپی: افزایش بهره‌وری و راندمان آبیاری، کم‌آب‌بر، افزایش درآمد، امید به زندگی، ماندن در روستا و افزایش اشتغال می‌باشد.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

نتایج مطالعه نشان داد که کشت کلیه گیاهان دارویی موردبررسی از نظر اقتصادی مقرون‌به‌صرفه بوده و می‌توانند در ایجاد تنوع کشت و افزایش درآمد مؤثر باشد. علاوه بر این گیاه دارویی اسفرزه با بیشترین نسبت فایده به هزینه اقتصادی‌ترین محصول انتخاب شد. همچنین نتایج قسمت دیگری از این مطالعه با استفاده از تصمیم‌گیری چند شاخصه نشان داد مهم‌ترین اولویت‌بندی گیاهان دارویی از دید بهره‌برداران به گزینه‌های مناسب بر اساس شاخص آنتروپی با وزن‌های: افزایش بهره‌وری و راندمان آبیاری (۰,۰۰۰)، کم‌آب‌بر (۰,۰۰۰)، افزایش درآمد (۰,۰۰۰)، امید به زندگی (۰,۱۵)، ماندن در روستا (۰,۱۳) و افزایش اشتغال (۰,۰۹) می‌باشد. از این‌رو مزیت‌های نسبی گیاهان دارویی در منطقه فرصت مغتنمی برای توسعه و توجه بیش‌ازپیش به این منبع غنی ملی را فراهم می‌نمایند در صورتی که برنامه‌ریزی اصولی، فنی و منطبق بر واقعیت‌های موجود بر سر راه این گیاهان انجام شود می‌توانند تحولی بزرگ در بهبود وضعیت اقتصادی بهره‌برداران رقم زنند.

گسترش کشت گیاهان دارویی از راهبردهای دولت برای رونق اقتصادی است. در صورت فراهمی آب مطمئن در طول دوره، بازاریابی و بسته‌بندی مناسب جهت ارائه در بازار و فراهمی بستر مناسب جهت فراوری، گیاهان دارویی در ایجاد اشتغال مولد از طریق ایجاد صنایع وابسته می‌توانند تحولی بزرگ در منطقه رقم زنند. این موضوع در شرایط فعلی کشور که تغییر الگوی کشت محصولات زراعی آب‌بر به سمت گیاهان با مصرف آب کمتر از اهمیت بالایی برخوردار است نیز حائز اهمیت است. از عمده‌ترین مشکلات موجود بر سر راه رشد و توسعه گیاهان دارویی، بازاریابی محصولات آن است.

منابع:

Asadi, H., Hajimirrahimi, S. & Rafati, M. (2020). Economic investigation of cultivation and production of medicinal plant of jujube activity in Ghom Province. *Technology of Medicinal and Aromatic Plants of Iran*, 3(1), 14-28. doi: 10.22092/mpt.2020.342618.1060.(persian)

Deshpande, R. S., Neelakanta, N. T. & Naveen, H. (2007). Cultivation of medicinal crops and aromatic crops as a means of diversification in agriculture Research Report: IX/ADRT/115. Agri- cultural Development and Rural Transformation Centre Institute for Social and Economic Change Nagarbhavi, Bangalore-560 072 June 2006.

Fanai, HM., Sarvari Nezaad, AR., Akbari Moghadam, H.& Mohammad Ghasemi,M. (2016). Economic evaluation and quantitative performance of medicinal plants for use in the cultivation pattern of Sistan region. The 6th National Congress of Medicinal Plants. Tehran. Iran. Page 157.(persian)

Ghasemi, A., Mohamadghasemi, M., & Pesarakli, p. (2012). Yield and yield components of various grain Journal of Food, Agricultuer and Environmental 1:455-458.(persian)

Hajimirrahimi, S. D., Asadi, H. & Rohani, H. (2022). Financial evaluation of establishing Ferula assa-foetida medicinal plant production business in dryland conditions. jea. 9(18), 1-7. doi:10.52547/jea.9.18.1.(persian)

Karim ,MH.(2020). Management Challenges and Adaptations with Climate Change in Iran Forests, Caspian Journal of Environmental Science. 18 (1), 2020.(persian)

Khalidi, K., Heydari, Reza. (2022). Investigating the role of agricultural insurance on the rural economy of Iran, focusing on the agricultural sector. Village and Development, 26(1), 251-274. doi: 10.30490/rvt.2023.356374.1411.(persian)

Kerami, A., Ahmadvand, M. & Asimeh, M. (2022). Evaluation of the social, economic and environmental effects of the watershed management

plan from the perspective of the villagers of Garmabad watershed in Fars province. Village and development. doi: 10.30490/rvt.2023.357724.1442.(persian)

Layani. GH., Bakhshoodeh, M. & Zibaei, M. (2016). A System Dynamics Approach for Evaluating the Impacts of Water Demand Management Policies in Kheirabad River Basin. Iranian journal of agricultural economic and development reserch.

Muhaddes Hosseini, S., Sadeghi, A. (2017.) Cost-benefit analysis of cultivation of medicinal-commercial species in Razavi Khorasan province. Journal of Ecological Agriculture, 8(12:):1-12.(persian)

Mohammad Ghasemi, M., Ghasemi, A., Dehmardeh, M, & Efti, M. (2023). Optimization of irrigation levels and potassium on the yield of fodder sorghum in the conditions of water crisis in Sistan region. Agricultural economics and development doi: 10.30490/aead.2023.361520.1502.(persian)

Mohammadghasemi, M., Karim, MH., Dahmardeh, M.& Ghasemi, A. (2021). The Prospect of Investment in Medicinal Plants at Sistan Region. Ournal of Medicinal Plants and By-products Volume & Issue: Volume 10, Issue 1, winter and spring. (Persian)

Mohammadghasemi, M., Shahraki, J. & Sabouhi Sabouni, M. (2016). Optimization model of Hirmand river basin water resources in the agricultural sector using stochastic dynamic programming under uncertainty conditions. International Journal of Agricultural Management and Development, 6(2),163-171.

National Document of Medicinal Plants and Traditional Medicine.(2013).

Omidbeigi, R. (2009). Approaches to Production and Processing of Medicinal Plants, Astan-e Quds-e Razavi Press, Mashhad. 420 pp. (In Farsi). Board, N. 2002. Hand Book on Herbs Cultivation and Processing. Asia Pacific Business Inc,India. 422 pp. (persian)

Pudineh, H., Asghari Lafamjani, S., Heydari Mekarman, H. & Pirani, M. (2022). Investigating the consequences of the pipe water transfer project to agricultural lands in the villages of Sistan. Village and development. doi: 10.30490/rvt.2023.358224.1454.(persian)

Perelomov, L. E., Kandeler, A. (2006). Effect of Soil Microorganisms on the Sorption of Zinc and Lead Compounds by Goethite. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 169:95-100.

Sardar Sharaki, A., Karim. M.H. (2020). The Economic Efficiency Trend of Date Orchards in Saravan County, Iran. Econ.(in farsi) Rev. 22(4), 1093-1112.(persian)

Secretariat of the Supreme Council of Cultural Revolution. (2012) National Document of Medicinal Plants and Traditional Medicine, Tehran www.scc.ir

Sheibani, M., Mohtashami, T. (2018). Investigation of economic justification of cultivation of Sweet Sweet Plants in Torbat Heydariyeh, 2nd International Conference on Medicinal Plants, Organic Agriculture, Natural and Medicinal Materials, Mashhad, <https://civilica.com/doc/879063>.(persian)

Saei, M., & Darvishi zeydabadi, D. (2023). Economic Evaluation of Medicinal Plant Cultivation in Kerman City. Research in Horticultural Sciences, 1(2), 291-304. doi: 10.22092/rhsj.2023.361704.1051.(persian)

Todorca, G., Stanimir, S., Lyubka, D., ordan, To, & Ivan, S .(2021). Modeling of an irrigation system in a virtual physical space. *Mathematical Biosciences and Engineering* 2021, Volume 18, Issue 5: 6841-6856. Doi: 10.3934/mbe.2021340

Tynsong, H., M. Dkhar. & Tiwari, B. K. (2013). Domestication, Conservation, and Livelihoods: A Case Study of *Piper peepuloides* Roxb. An Important No timber Forest Product in South. 8-panahizadeh-277-290

Vojdani, H., Selgi, M., Karimi, M. & Faramarizi, J. (2016). Economic evaluation of the production and processing of medicinal plants in Hamadan province with the aim of export marketing. The final report of the Agricultural Research, Education and Extension Organization