Original Article, Vol. 12, No. 1, Spring, 2024, pp 75-84

Desert Management
www.isadmc.ir

Iranian Scientific Association of Desert Management and Control

Economic Analysis of Strip and Pit Cultivation Methods in Desertification Projects

R. Barzegar Ardakani[1], S. Kalantari[2*], M. R. Fazelpour[3], M. Tazeh[4]

1. MSc of Desert management and control, Department of Nature Engineering, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Ardakan University, Ardakan, Iran.
2. Assistant Professor, Department of Nature Engineering, Faculty of Agriculture & Natural Resources, Ardakan University, Ardakan, Iran.
3. PhD in engineering and watershed management, General Dipartment of Natural Resources and Watershed Management of Yazd province, Yazd, Iran.
4. Associated Professor, Department of Nature Engineering, Faculty of Agriculture & Natural Resources, Ardakan University, Ardakan, Iran.

* Corresponding Author: skalantari@ardakan.ac.ir

Received date: 12/01/2024 **Accepted date: 03/04/2024**

10.22034/JDMAL.2024.2020191.1450

Extended Abstract

Introduction

Biological stabilization by using compatible plant species is a way to prevent the expansion of desert areas. Strip cultivation and pit cultivation are the most commonly used methods for planting *Haloxylon aphyllum* C. A. Mey. Bunge plants. The North Ardakan desertification plan has employed both cultivation methods. In order to choose the best planting method economically in areas with the same conditions, the economic analysis of these two methods for one hectare of cultivation and for the establishment of one sapling can be effective in saving the costs of executive bodies. The present research is carried out by using the meter analysis method and its estimation and comparison with the real analysis method in order to identify the most suitable cultivation method from the economic point of view in desertification projects.

Material and Methods

In terms of country divisions, the studied area is located in Yazd province and Ardakan city, and is 20 kilometers away from its center. To investigate the costs of implementing two methods of strip (channel) and pit cultivation, two methods of metering, estimation, and real analysis were used. The meter and estimation method begins by determining the work components based on the plan and executive plan, and then extracting the cost of each part from the relevant price list. According to the operation volume, the final cost per surface unit and the cost per each *Haloxylon aphyllum* seedling are calculated. Then, the real cost is calculated by the real analysis method, which is done by being in the field and calculating the costs based on the time of using the tools and the number of workers in the form of real wages. The real cost is computed by calculating the unit of surface and each cultivated seedling. From an economic standpoint, the best method

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Original Article, Vol. 12, No. 1, Spring, 2024, pp 75-84

Desert Management
www.isadmc.ir

Iranian Scientific Association of Desert Management and Control

can be determined by comparing the estimated and actual costs of implementing both strip and pit cultivation methods.

Discussion and Conclusion

The cost of cultivating *Haloxylon aphyllum* using the pit method was estimated at 260 million Rials per hectare. The estimated cost for strip cultivation was around 220 million Rials per hectare. The second method had a cost of approximately 40 million Rials less. Comparing actual costs, it was discovered that the actual cost was less than the estimated amount of around 6 million rials for pit cultivation. Comparing the actual cost of planting, it was found that the strip method was approximately 67 million rials cheaper than the pit method per hectare. The ratio of the actual cost to the estimate in the pit method is 0.95. There is economic justification for a price reduction of 12 to 13%. The strip cultivation method yielded a ratio of 0.89 between the actual cost and the estimate, indicating that up to 24% below the price has economic justification. In the pit cultivation method, due to the different nature of the work, which involves more volume of excavation and embankment, the construction of a pit is more expensive and takes longer to complete than in the strip method. The cost per unit area of operation is higher, but it's best if conditions are the same and the location is suitable. The strip cultivation method was used to reduce the cost. The cost calculated for each *Haloxylon aphyllum* plant in the pit cultivation method is 1308.164 thousand Rials, while for each *Haloxylon aphyllum* plant in the strip cultivation method is 1125.884 thousand Rials. The research conducted to estimate the actual cost of the two cultivation methods under investigation showed that one hectare of planting seedlings using the pit method requires 268,000 Rials. In strip cultivation metho, the actual cultivation cost per hectare was calculated to be 86/201142 thousand Rials. The cost of planting each seedling using the pit cultivation method was estimated at 1340 thousand rials. The strip cultivation method involved a cost of 714,005,000 rials to grow each seedling. The calculation showed a difference of 14,66857,000 rials between the actual cost of the two cultivation methods. The strip method, which is cost-effective and time-efficient, can be utilized to implement desertification on a wider area than the pit method. It can be concluded that the cost of pit cultivation is higher than the cost of strip cultivation, both by estimation method and actual analysis method. Therefore, under the same conditions, in terms of cost reduction and economics of cultivation methods, stripping is more economical. Furthermore, the actual cost of implementing both cultivation methods is lower than the estimated cost. The estimate and actual cost for pit and strip cultivation were calculated to be 6367.2 and 24033.94 thousand rials, respectively.

Keywords: Biological Stabilization; Meter Analysis; Actual Analysis; Seedling Cultivation; *Haloxylon aphyllum*

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

مقاله پژوهشی، سال دوازدهم، شماره اول، بهار ۱۴۰۳، صفحات ۷۵ تا ۸۴

نشریه مدیریت بیابان

www.isadmc.ir

انجمن علمی مدیریت و کنترل مناطق بیابانی ایران

تحلیل اقتصادی روش‌های کشت نواری و چاله‌ای در طرح‌های بیابان‌زدایی

رضا برزگر اردکانی[۱]، سعیده کلانتری[۲*]، محمدرضا فاضل‌پور[۳]، مهدی تازه[۴]

۱. کارشناس ارشد مدیریت کنترل و بیابان، گروه طبیعت، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران.
۲. استادیار گروه طبیعت، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران.
۳. دکتری علوم مهندسی و آبخیزداری، اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان یزد، یزد، ایران.
۴. دانشیار گروه طبیعت، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه اردکان، اردکان، ایران.
* نویسندهٔ مسئول: skalantari@ardakan.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۲۲ **تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۱/۱۵**

10.22034/JDMAL.2024.2020191.1450

چکیده

استان یزد به‌عنوان سومین استان دارای کانون‌های بحران فرسایش بادی، به علت ناهنجاری‌های اقلیمی به‌شدت درگیر بیابان‌زایی است. یکی از راه‌های جلوگیری از گسترش عرصه‌های بیابانی دارای ماسه‌های روان، تثبیت زیستی (بیولوژیک) با بهره‌گیری از گونه‌های گیاهی سازگار همانند سیاه تاغ (*Haloxylon aphyllum* C. A. Mey. Bunge) است. رایج‌ترین شیوه‌های کاشت گیاه سیاه تاغ (*Haloxylon aphyllum*) کشت نواری و کشت چاله‌ای می‌باشد. با توجه به اینکه هزینه‌های اجرای طرح‌ها دارای اهمیت است؛ اگر به‌توان هزینه آنها را کاهش داد، عملیات تاغ‌کاری در سطح وسیع‌تری انجام خواهد شد. لذا در پژوهش حاضر، تاغ‌کاری‌های صورت‌گرفته در شمال شهرستان اردکان مورد ارزیابی قرار گرفت و با استفاده از روش تحلیل متره و برآورد و مقایسه آن با روش تحلیل واقعی مناسب‌ترین روش کشت از دیدگاه اقتصادی شناسایی شد. در هر دو روش، هزینه‌های کشت به ازای هر نهال سیاه تاغ محاسبه شد و برای شناسایی اقتصادی‌ترین روش کاشت، هزینه‌های مربوط به هر دو روش مقایسه شد. نتایج نشان داد که بین هزینه برآوردی و هزینه واقعی، در هر دو روش کشت اختلافی وجود دارد، به‌طوری‌که این اختلاف در روش چاله‌ای ۶۳۶۷/۲ هزار ریال و در روش نواری ۲۴۰۳۳/۹۴ هزار ریال بوده است. در کل روش کشت چاله‌ای هزینه بیشتری نسبت به روش کشت نواری دارد. اختلاف هزینه این دو روش به ازای یک هکتار بر اساس تحلیل متره و برآورد ۳۶۴۵۶ هزار ریال می‌باشد. همچنین اختلاف بین هزینه واقعی دو روش کشت نیز ۶۶۸۵۷/۱۴ هزار ریال محاسبه شد. در هر دو روش برآوردی و تحلیل واقعی، هزینه کشت نواری کمتر از کشت چاله‌ای می‌باشد. این موضوع نشان می‌دهد با صرفه‌جویی هزینه و با استفاده از روش نواری می‌توان سطح بیشتری را با کاشت سیاه تاغ (*Haloxylon aphyllum*) برای بیابان‌زدایی زیر پوشش قرارداد.

واژگان کلیدی: تثبیت زیستی (بیولوژیک)؛ تحلیل متره؛ تحلیل واقعی؛ کشت نهال؛ سیاه تاغ

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

■ مقدمه

یکی از ارزشمندترین سرمایه‌های ملی هر کشور، منابع طبیعی آن می‌باشد (۱۳). استان یزد به دلیل کمبود بارش، درگیر مسائل ناشی از بیابان‌زایی نظیر فرسایش بادی است (۱۲). جهت شناسایی موانع توسعه همه‌جانبه در این‌گونه مناطق، شناخت فرآیندهای بیابان‌زایی و عوامل کنترل کننده آن لازم است (۱۵). یکی از روش‌های مؤثر در جلوگیری از بیابان‌زایی و مبارزه با حرکت ماسه‌های روان، مبارزه زیستی می‌باشد (۲۱). با توجه به اینکه گونه سیاه‌تاغ (*Haloxylon aphyllum* C. A. Mey. Bunge) بومی استان یزد است و سازگار با شرایط اقلیمی و آب‌زیرزمینی منطقه هست، برای مبارزه زیستی در پدیده بیابان‌زایی به‌طور گسترده در طرح‌های بیابان‌زدایی استان مورد استفاده قرار می‌گیرد. (۱۳). مهم‌ترین مسئله در دو روش کشت ذکرشده، هزینه‌های اجرایی استقرار گیاه می‌باشد. لذا به‌منظور انتخاب بهترین روش کاشت ازنظر اقتصادی، در مناطق با شرایط یکسان، تحلیل اقتصادی این دو روش به ازای یک هکتار تاغ‌کاری و به ازای استقرار یک نهال سیاه تاغ (*Haloxylon aphyllum*) می‌تواند در کاهش هزینه‌های مربوطه مؤثر باشد (۴). در حالت کلی، متره و برآورد پروژه‌ها به دو صورت بسته و باز انجام می‌شود (۷). بررسی‌های اقتصادی پروژه شامل دو وجه کلی تحلیل اقتصادی و تحلیل مالی است. تحلیل اقتصادی از دیدگاه جامعه و تحلیل مالی از نظر اشخاص حقیقی یا حقوقی شرکت‌کننده در پروژه انجام خواهد شد (۱۰). ارزشیابی پروژه‌ها برحسب مرحله‌ای که پروژه در آن پایش می‌شود، شامل ارزشیابی آغازین، مستمر، پایانی و بعد از اجرا است. پس هر چه از طول مدت اجرای پروژه می‌گذرد، جنبه‌های ارزشیابی[1] بیش از ارزیابی[2] نُمود پیدا می‌کند. برای ارزیابی اقتصادی نیاز به انجام تعدیل‌هایی در مقدارهای به‌دست‌آمده از ارزیابی مالی است. چون ارزیابی پروژه‌های بیابان‌زدایی، در چهارچوب ارزیابی اقتصادی انجام می‌شود (۷). ارزشیابی طرح پخش سیلاب در چنداب پاکدشت استان تهران نشان‌داد که نسبت سود به هزینه آن با نرخ تنزیل ۱۰٪ رقمی حدود ۱/۰۸ است. در این بررسی ارزشیابی اقتصادی احداث پخش سیلاب با بهره‌گیری از روش‌های رایج تحلیل اقتصادی و برآورد نسبت هزینه – منفعت در طول عمر مفید ۲۵ ساله طرح انجام شد (۵). در پژوهشی با عنوان "اثرات اقتصادی و اجتماعی عملیات پخش سیلاب در آذربایجان غربی" نتیجه گرفته شد که نرخ بازده داخلی حدود ۱۱٪ و نسبت فایده به هزینه ۱/۲۴ و مقدار تأثیر بر اشتغال‌زایی ۱۵٪، بیانگر تأثیر مثبت طرح در دورهٔ ۱۰ ساله می‌باشد (۲۰). در پژوهشی به‌منظور ارزیابی اقتصادی طرح پخش سیلاب میانکوه، از روش تحلیلی نسبت سود به هزینه استفاده شد. میزان نسبت سود به هزینه برابر با ۸۴٪ به‌دست آمد که نشان‌دهنده عدم توجیه اقتصادی طرح می‌باشد (۲۳). در تحقیقی دیگر عملکرد پروژه‌های مکانیکی و زیستی حوزه تنگ‌چنار یزد مقایسه شد و پس از بررسی اقتصادی مشخص شد که پروژه‌های زیستی موجب افزایش تولید علوفه شدند و دارای راندمان اقتصادی بهتری نسبت به پروژه‌های مکانیک بودند (۸). نتایج پژوهش تحلیل حساسیت اقتصادی طرح مرتع‌داری کنارلو خون شهرستان بوشهر حاکی از این بود که با کاربرد روش‌های ارزش حال خالص، نسبت منفعت به سود و نرخ بازده داخلی این طرح در شش سال دارای توجیه مالی بوده و نرخ بازده داخلی این طرح ۲۴٪ محاسبه شد (یعنی این طرح در نرخ تنزیل ۲۴٪ دارای توجیه مالی است). همچنین نتایج حاصل از نرخ‌های متفاوت تنزیل، درآمدها و هزینه‌ها و سال‌های اجرای طرح تحت بررسی تحلیل حساسیت نیز قرار گرفت. نتایج حاصل از حلیل حساسیت نشان دادکه در دامنه نرخ تنزیل کمتر از ۴٪ طرح دارای بازدهی مالی خواهد بود و با تغییر درآمدها ا ۵٪ قبل از اجرای طرح نرخ بازده داخلی مثبت و برابر ۲۶/۲٪ است. با افزایش ۱۵ تا ۳۵٪ هزینه‌ها، همچنان این طرح بازدهی مناسبی دارد و با افزایش ۳۵٪ هزینه‌ها نرخ بازده داخلی ۱۰/۹۸٪ خواهد رسید و ازآن‌پس تقریباً ثابت خواهد شد (۱). در تحقیقی به ارزیابی اقتصادی از شیوه‌های مدیریت خاکورزی در مقیاس حوضه در جنوب مانیتوبا پرداخته شد. جمع‌آوری داده‌ها مدیریت زمین برای تقریباً ۲۰ سال انجام شد. نتایج نشان می‌دهد که برای چرخش گندم (*Triticum aestivum* Rech.f.)، کلزا (*Brassica napus* Rech.f.) تفاوت معنی‌داری بین روش‌های

[1] Evaluation

[2] Appraisal

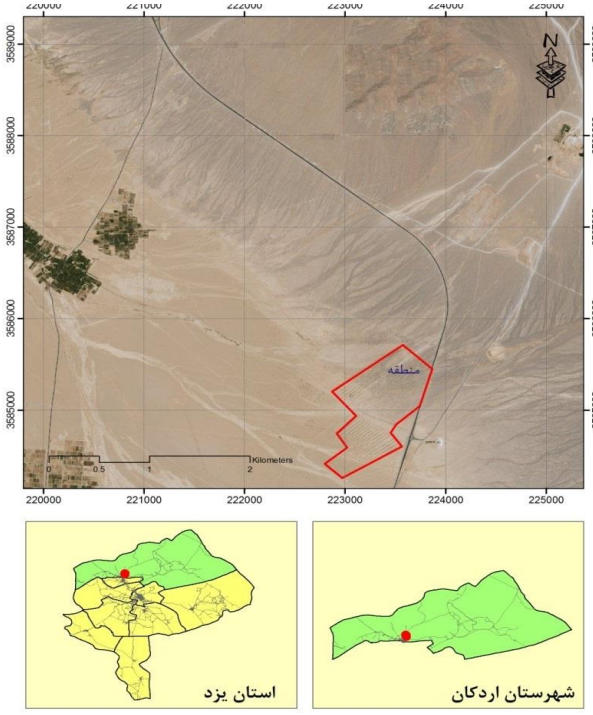
برداشت وجود دارد. بااین‌حال، تفاوت معنی‌داری در سه سطح شخم در مناطق از هزینه کل و درآمد خالص وجود نداشت (۱۴). در پژوهشی بررسی اقتصادی کشت نشا در مقابل کشت بذر در مورد چغندرقند (*Grain Maize* Buhse.b.) صورت گرفت و در قالب طرح بلوک تصادفی با سه تیمار این هدف را مورد آزمایش قراردادند و نتایج نشان‌دهنده اقتصادی بودن کشت بذر در مقابل کشت نشا می‌باشد (۲).

هدف از انجام پژوهش حاضر، تحلیل و تحلیل هزینه‌های اجرای دو روش کشت زیستی مورداستفاده در طرح‌های بیابان‌زدایی می‌باشد. با توجه به اینکه هرساله پروژه‌های کشت سیاه تاغ (*Haloxylon aphyllum*) در مناطق کانون‌های بحرانی استان یزد اجرا می‌گردد و رایج‌ترین شیوه‌های کاشت گیاه سیاه‌تاغ (*Haloxylon aphyllum*) کشت نواری و کشت چاله‌ای می‌باشد، مهم‌ترین مسئله برای دستگاه اجرایی، هزینه‌های اجرای آن می‌باشد. لذا انتخاب مناسب‌ترین روش ازنظر مالی و صرفه‌جویی در هزینه‌ها در راستای اقتصاد مقاومتی از ضروریات انجام پژوهش حاضر می‌باشد و انتخاب بهترین روش کاشت ازنظر مالی به ازای استقرار یک نهال سیاه‌تاغ (*Haloxylon aphyllum*)، می‌تواند در صرفه‌جویی هزینه‌های دستگاه‌های اجرایی مؤثر باشد. لذا تحقیق حاضر با استفاده از روش تحلیل متره و برآورد و مقایسه آن با روش تحلیل واقعی، در راستای شناسایی مناسب‌ترین روش کشت ازنظر اقتصادی در طرح‌های بیابان‌زدایی انجام شد و نوآوری پژوهش حاضر در این است که تاکنون در مورد گونه سیاه‌تاغ (*Haloxylon aphyllum*) تحقیقی مشابه صورت نگرفته است و بیشتر پژوهش‌های انجام‌شده تأثیر اقتصادی طرح‌های بیابان‌زدایی را پس از اجرا، ارزیابی کرده‌اند.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد بررسی

محدوده مطالعاتی در شمال شهر اردکان است. منطقه مورد بررسی از لحاظ تقسیم کشوری در استان یزد و شهرستان اردکان و از نظر موقعیت جغرافیایی در شمال شهرستان اردکان و در فاصله ۲۰km مرکز آن واقع‌شده است (شکل ۱). مختصات منطقه طرح در محدوده ۲۲۴۰۰۰-۲۲۱۵۰۰ طول شرقی و ۳۵۸۹۲۰۰- ۳۵۸۴۲۰۰ عرض شمالی در سامانهٔ UTM در زون ۴۰ واقع شده است (۳). بیشترین بارندگی در سال در فصل زمستان به میزان ۳۳/۵mm اتفاق می‌افتد و بارندگی فصل رویش در منطقه حدودا ۲۳mm می‌باشد. میانگین دمای سالانه منطقه ۱۹/۲c و میانگین دمای بیشینه در تیرماه به ۴۰/۸c، کمینه آن به ۱/۳c− در دی‌ماه می‌رسد و منطقه دارای آب‌وهوای گرم و خشک است.



شکل ۱. موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

■ مواد و روش‌ها

سیاه‌تاغ (*Haloxylon aphyllum*) از خانواده اسفناجیان (*Chenopodiaceae*) و گونه‌ای فراتوفیت است که دارای پوست خاکستری تیره است و به علت ویژگی شوری و خشکی‌پسندی آن یکی از گونه‌های سازگار مناطق خشک و بیابانی قلمداد می‌شود (۲۵). نهال‌کاری شمال شهرستان اردکان با استفاده از گونه سیاه‌تاغ (*Haloxylon aphyllum*) و با روش‌های کشت چاله‌ای و نواری صورت گرفته است (شکل ۲). به‌منظور بررسی هزینه‌های اجرای دو روش کشت نواری و چاله‌ای از روش‌های متره و برآورد و تحلیل واقعی استفاده شد. در روش کشت چاله‌ای، نهال‌کاری با حفر چاله صورت گرفته و فاصله نهال‌ها از هم در حدود ۳m در نظرگرفته شده بود. در کشت نواری، ابتدا یک ردیف کشت نهال مشخص شده و بقیه ردیف‌ها به فاصله ۲۵ تا ۳۰m از یکدیگر و به موازات ردیف اول تعیین شد. سپس خاک هر نوار توسط بیل مکانیکی به ابعاد ۷۰ در ۱۰۰cm برداشته شد (۱۸). در روش متره و برآورد ابتدا برای هر دو روش اجزای کار بر پایهٔ طرح و نقشه اجرایی و تفصیلی مشخص شد و هزینهٔ هر قسمت از طریق فهرست بهاء مربوطه، استخراج شد (۱۹). با توجه به حجم عملیات، هزینه پایانی در واحد سطح و هزینه به ازای هر نهال سیاه‌تاغ (Haloxylon aphyllum) محاسبه شد.

■ نتایج

نتایج متره و برآورد هزینه‌های دو روش کشت

با توجه به دستورالعمل کاشت بخش‌های موردنظر برای هر دو روش، از فهرست بهاء منابع طبیعی و آبخیزداری سال ۱۴۰۱ استخراج شد و هزینه‌های مربوطه نیز محاسبه شد (۱۹). جداول شماره ۱ و ۲ نتایج متره و برآورد روش‌های کشت چاله‌ای و نواری را در سطح یک هکتار نشان می‌دهند.

نتایج تحلیل واقعی دو روش کشت

برای انجام تحلیل واقعی با استفاده از فهرست‌بها آبخیزداری، محاسبه‌های لازم انجام‌شد (۱۹). به‌طوری‌که نتایج مربوط به تحلیل واقعی مربوط به یک هکتار نهال‌کاری با روش کشت چاله‌ای در جدول ۳ آورده شده است. همچنین جدول ۴ محاسبات مربوط به تحلیل واقعی کشت نواری را نشان می‌دهد .برای هر هکتار کشت تاغ به روش چاله‌ای حدود ۲۶۰ میلیون ریال هزینه برآورد شد. درحالی‌که در صورت کشت به روش نواری هزینه برآوردی تقریباً ۲۲۰ میلیون ریال در هر هکتار بود. حدود ۴۰ میلیون ریال روش دوم هزینه کمتری داشت.

شکل ۲. نهال‌کاری با روش‌های: الف) کشت نواری ب) کشت چاله‌ای

با مقایسه هزینه‌های واقعی نیز مشخص شد که در خصوص کشت چاله‌ای حدود ۶ میلیون ریال هزینه واقعی کمتر از مقدار برآورد بود. مقایسه هزینه واقعی دو روش نیز نشان داد هزینه روش نواری در هکتار حدود ۶۷ میلیون ریال کمتر از روش چاله‌ای بود. نسبت هزینه واقعی به برآوردی در روش چاله‌ای ۰/۹۷۵ است (۱۲ تا ۱۳٪ زیر قیمت توجیه اقتصادی دارد). در خصوص نسبت هزینه واقعی به برآوردی در روش کشت نواری ۰/۸۹ به دست آمد (۲۴٪ زیر قیمت دارای توجیه اقتصادی است).

جدول ۱. متره و برآورد یک هکتار نهال‌کاری به روش چاله‌ای

ردیف	شرح	واحد	بهای واحد (هزار ریال)	مقدار کل عملیات	هزینه عملیات (هزار ریال)
۱	کندن چاله	چاله	۳۳۲	۲۰۰	۶۶۴۰۰
۲	احداث تشتک	تشتک	۱۹۲	۲۰۰	۳۸۴۰۰۰۰۰
۳	ریختن خاک کنار کانال به درون آن‌ها	مترمکعب	۵۵/۳	۲۰۰	۱۱۰۶۰۰۰۰
۴	توزیع و کاشت نهال گلدانی	اصله	۲۴۰	۲۰۰	۴۸۰۰۰۰۰۰
۵	حمل نهال گلدانی	کیلومتر	۷۸۲۰	۰/۲	۱۵۶۴۰۰۰
۶	هزینه آبیاری	اصله	۷۸/۵	۱۲۰۰	۹۴۲۰۰۰۰۰
۷	هزینه حمل آب	مترمکعب	۷/۴۴	۲۷۰	۲۰۰۸/۸
			جمع		۲۶۱۶۳۲/۸

به ازای هر اصله: ۱۳۰۸/۱۶۴ هزار ریال

جدول ۲. متره و برآورد یک هکتار نهال‌کاری به روش نواری

ردیف	شرح عملیات	واحد	بهای واحد (هزار ریال)	مقدار کل عملیات	هزینه عملیات (هزار ریال)
۱	کانال کنی	مترمکعب	۳۷۸	۱۴۴	۵۴۴۳۲
۲	ریختن خاک کنار کانال به درون آن‌ها	مترمکعب	۵۵/۳	۱۴۴	۷۹۶۳/۲
۳	مرمت و اصلاح جوی توسط کارگر	متر طول	۲۵	۶۰۰	۱۵۰۰۰
۴	توزیع و کاشت نهال گلدانی	اصله	۲۴۰	۲۰۰	۴۸۰۰۰
۵	حمل نهال گلدانی	کیلومتر	۷۸۲۰	۰/۲	۱۵۶۴
۶	هزینه آبیاری	اصله	۷۸/۵	۱۲۰۰	۹۴۲۰۰
۷	هزینه حمل آب	مترمکعب	۷/۴۴	۵۴۰	۴۰۱۷/۶
			جمع		۲۲۵۱۷۶/۸

به ازای هر اصله: ۱۱۲۵/۸۸۴ هزار ریال

جدول ۳. هزینه واقعی یک هکتار نهال‌کاری به روش چاله‌ای

ردیف	شرح	واحد	بهای واحد (هزار ریال)	مقدار عملیات موردنیاز	هزینه عملیات (هزار ریال)
۱	کندن چاله	ساعت	۱۲۰۰۰	۱۰	۱۲۰۰۰۰
۲	احداث تشتک	روز-کارگر	۸۰۰۰	۲	۱۶۰۰۰
۳	توزیع و کاشت نهال گلدانی	روز- کارگر	۸۰۰۰	۱/۵	۱۲۰۰۰
۴	حمل نهال گلدانی	-	۱۲۰۰۰	-	۱۲۰۰۰
۵	هزینه آبیاری	تانکر+ کارگر	-	۲/۵ تانکر +۲ کارگر	۱۰۸۰۰۰
			جمع		۲۶۸۰۰۰

به ازای هر اصله:۱۳۴۰ هزار ریال

جدول ۴. هزینه واقعی یک هکتار نهال‌کاری به روش نواری

ردیف	شرح	واحد	بهای واحد (هزار ریال)	مقدار عملیات موردنیاز	هزینه عملیات (هزار ریال)
۱	احداث کانال	ساعت	۱۶۰۰	۶/۵	۱۰۴۰۰۰
۲	مرمت و اصلاح جوی توسط کارگر	روز-کارگر	۸۰۰۰	۴	۳۲۰۰۰
۳	توزیع و کاشت نهال گلدانی	روز- کارگر	۸۰۰۰	۱/۵	۱۲۰۰۰
۴	حمل نهال گلدانی	-	۱۲۰۰۰	-	۱۲۰۰۰
۵	هزینه آبیاری	تانکر+ کارگر	-	۱ تانکر +۱ کارگر	۴۱۱۴۲/۸۶
			جمع		۲۰۱۱۴۲/۸۶

به ازای هر اصله: ۱۰۰۵/۷۱۴۳ هزار ریال

■ بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر در خصوص مقایسه هزینه‌های دو روش کشت چاله‌ای و نواری در طرح بیابان‌زدایی شمال اردکان نشان داد که هزینه‌های برآوردی برای یک هکتار نهال‌کاری سیاه‌تاغ (*Haloxylon aphyllum*) به روش کشت چاله‌ای ۲۶۱۶۳۲/۸ هزار ریال بود، که ۱۰۴۸۰۰ هزار ریال آن مربوط به عملیات کندن چاله و احداث تشتک دور چاله‌ها برای کشت بود. هزینه مربوط به عملیات توزیع و کشت نهال، ۴۸۰۰۰ هزار ریال محاسبه شد. نگهداری و آبیاری نهال‌ها، ۹۴۲۰ هزار ریال برآورد هزینه شد. در مورد عملیات حمل خاک و آب، ۱۳۰۶۸/۸ هزار ریال محاسبه شد و همچنین حمل نهال از نهالستان به عرصه کشت مبلغ ۱۵۶۴ هزار ریال برآورد شد.

در خصوص روش کشت نواری هزینه‌های برآوردی برای یک هکتار نهال‌کاری سیاه‌تاغ (*Haloxylon aphyllum*) معادل ۲۲۵۱۷۶/۸ هزار ریال تخمین زده شد که هزینه‌های مرمت و اصلاح جوی، ۱۵۰۰۰ هزار ریال محاسبه شد. ۴۸۰۰۰ هزار ریال مربوط به عملیات توزیع و کشت نهال بود. هزینه‌های نگهداری و آبیاری نهال‌ها، ۹۴۲۰۰ هزار ریال برآورد شد. همچنین ۶۶۴۱۲/۸ هزار ریال مربوط به هزینه‌های کانال کنی، ریختن خاک به داخل نوار و هزینه حمل آب بود. درنهایت هزینه مربوط به حمل نهال از نهالستان به عرصه کشت مبلغ ۱۵۶۴ هزار ریال برآورد شد. بررسی‌های مالی مقایسه هزینه‌های این دو روش کشت نشان داد که هزینه آن‌ها، باهم تفاوت داشت که با نتایج تحقیق (۹ و ۱۴) که هزینه‌های تولید را در روش‌های کشت مختلف به بررسی گذاشته بود، مطابقت دارد. پژوهش حاضر نشان داد روش کشت چاله‌ای، هزینه بیشتری نسبت به روش کشت نواری دارد. مقایسه هزینه به تفکیک نیز نشان داد که تفاوت هزینهٔ کندن چاله و اصلاح جوی، ۸۹۸۰۰ هزار ریال بود. این تفاوت برای کشت چاله‌ای بوده و به‌دلیل حجم زیاد عملیات خاک‌برداری و استفاده از بیل مکانیکی و وقفه حرکت برای کندن چاله‌های به فاصله ۳m از همدیگر است. درصورتی‌که در روش نواری با گریدر با هزینه کمتری و حتی با بیل مکانیکی با توجه به ابعاد کمتر و پیوسته بودن کار پیشرفت فیزیکی بهتر و کاهش هزینه را به همراه دارد. حتی در مورد عمق کاشت، طبق پژوهش حاضر روش نواری عمقی کمتر دارد که نتایج حاصل از این بررسی با نتایج تحقیق (۱۱) که عمق کمتر کاشت تاغ را مناسب می‌داند، مطابقت دارد.

هزینه‌های حمل و کشت آبیاری نهال برای هر دو روش یکسان می‌باشد و با نتایج تحقیق (۲۲) که استقرار آکاسیا در جنگل‌کاری‌های دست کاشت را به بررسی گذاشته است، مطابقت دارد. از طرفی با توجه به نتیجه پژوهش قبلی (۶) که دور و حجم آبیاری مناسب تاغ را بررسی کردند، می‌توان در پژوهشی دیگر این عامل را هم بررسی کرد. اختلاف ۵۳۳۴۴ هزار ریال در مورد هزینه‌های کانال کنی و حمل نیز وجود دارد که در روش نواری به دلیل کانال کنی و تفاوت ماهیت کار با روش چاله‌ای این هزینه برآورد شد. با مقایسه جمع هزینه‌های مربوط به کندن چاله و حمل، مشاهده شد که هزینه روش کشت چاله‌ای ۳۶۴۵۶ هزار ریال بیشتر از هزینه کشت نواری است.

در روش کشت چاله‌ای به دلیل ماهیت متفاوت کار که حجم خاک‌برداری و خاک‌ریزی بیشتر، احداث تشتک و اتلاف زمان را نسبت به روش نواری دارد، هزینه بیشتری در واحد سطح عملیات دارد و بهتر است در صورت یکسان بودن شرایط و مکان‌یابی مناسب از روش کشت نواری به‌منظور کاهش هزینه استفاده کرد. هزینه محاسبه‌شده برای هر اصله نهال تاغ در روش کشت چاله‌ای ۱۳۰۸/۱۶۴ هزار ریال و برای هر اصله در روش کشت نواری ۱۱۲۵/۸۸۴ هزار ریال می‌باشد. در خصوص نتایج تحقیق برای برآورد هزینه واقعی دو روش کشت موردبررسی مشاهده شد که برای یک هکتار نهال‌کاری به روش چاله‌ای ۲۶۸۰۰۰ هزار ریال هزینه لازم است. این در حالی است که هزینه کشت واقعی به ازای یک هکتار در روش کشت نواری ریال ۲۰۱۱۴۲/۸۶ هزار ریال محاسبه شد. اختلاف بین هزینه واقعی دو روش کشت نیز ۶۶۸۵۷/۱۴ هزار ریال محاسبه شد. هزینه واقعی کاشت هر اصله نهال در روش کشت چاله‌ای و نواری به‌ترتیب ۱۳۴۰ و ۱۰۰۵/۷۱۴ هزار ریال محاسبه شد. این موضوع نشان می‌دهد در عرصه و با صرفه‌جویی هزینه و زمان با استفاده از روش نواری می‌توان سطح بیشتری را برای انجام بیابان‌زدایی نسبت به روش چاله‌ای اجرا کرد. در پژوهشی روش‌های کشت تاغ را به بررسی گذاشته‌اند و نتایج تحقیق نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار در روش‌های مختلف کشت بود و پژوهش حاضر از

این حیث با پژوهش (۲۴) مطابقت دارد. همچنین این تحقیق نشان از تفاوت دو روش کشت تاغ دارد که با تحقیق (۱۷) که روش‌های مختلف کشت بادام را به بررسی گذاشته، مطابقت دارد.

در پایان می‌توان این‌گونه نتیجه‌گیری کرد که هزینه کشت چاله‌ای چه به روش برآوردی و چه به روش تحلیل واقعی از روش کشت نواری بیشتر می‌باشد، لذا در شرایط یکسان ازنظر کاهش هزینه‌ها و صرفه‌جویی، روش کشت نواری اقتصادی‌تر است و همچنین هزینه واقعی برای اجرای هر دو روش کشت از هزینه برآوردی کمتر می‌باشد. اختلاف بین هزینه برآوردی و هزینه واقعی برای کشت چاله‌ای و نواری به ترتیب ۶۳۶۷/۲ و ۲۴۰۳۳/۹۴هزار ریال محاسبه شد.

■ **سپاسگزاری**

بدینوسیله از اداره منابع طبیعی شهرستان اردکان به دلیل در اختیار قراردادن اطلاعات لازم قدردانی می‌گردد.

■ References

1. Abbasi, A., Razmjooi, D., Kazemi, R., & Kalantari Hormazi, S. (2014). *economic sensitivity analysis of Kanaralo Khoon Valley pasture project, Dashtestan city (Bushehr province).* International Conference on Sustainable Development with a focus on Agriculture, Environment and Tourism, Tabriz, East Azerbaijan, Iran. [In Persian]
2. Asadi, H., & Maherkh, A. (1400). Economical Evaluation of Transplanting and Seed Hydropriming in Comparison with Conventional Planting in Grain Maize: A case study in Alborz province. *Agricultural Economics, 15*(2), 113-132. DOI: 10.22034/iaes.2021.538624.1864 [In Persian]
3. Azad, M., Kalantari, S., Shirmardi, M., & Tazeh, M. (2021). Investigation the Effect of Land Use and Soils Physico-Chemical Properties on Wind Erosion Threshold Velocities via Data Mining. *Desert Ecosystem Engineering*, *9*(29), 1-14. DOI: 10.22052/DEEJ.2020.9.29.1 [In Persian]
4. Barzegar, A., Kalantari, S., Fazelpour, M. R., Ghanei-Bafghi, M. J., & Tazeh, M. (2022). Assessing the Effects of Combating Desertification Projects from the Peoples' Point of view (Case study: Meybod–Ashkezar Project). *Journal of Arid Biome, 12*(2), 83-94. DOI: 10.29252/ARIDBIOM.2023.20057.1934 [In Persian]
5. Chahardoli, H. A. (2013). *Economic Evaluation of Flood Spreading Plan in Chandab Pakdasht, Tehran.* 3rd Conference of Waatershed Management. Urmia, West Azerbaijan, Iran. [In Persian].
6. Fayaz, M. (2003). Determination suitable irrigation period and water volume for Haloxylon persicum establishment. *Iranian Journal of Range and Desert Research, 10*(3), 289-300. DOI: 10.22092/ijrdr.2019.119963 [In Persian]
7. Fazelpour, M. R., Derakhshan, G.R., & Bakhshari, J. (2017). *Meters and estimates of watershed projects*, Gorgan: Noruzi Publisher. [In Persian]
8. Gazripour, H., Ghasemi, A., zare, A., & Hasanzadeh Nafiti, A. (2013). *comparison of the performance of mechanical structures and biological regeneration methods in the control of pasture erosion in arid and semi-arid areas (case study of Tang Chenar watershed).* The first national conference on the application of new sciences and technologies in agriculture and natural resources, University of yazd, yazd, Iran. [In Persian]
9. Gohari, J., Rouhi, A., Talaee, A., & Gholizadeh, R. (1996). Economic analysis of the two methods of paper pot and direct sowing of sugar beet crop in Iran. *Journal of Sugar Beet*, *11*(1), 30-40. DOI: 10.22092/JSB.1996.116527 [In Persian]
10. Jafari Nadoshan, H., Kalantari, S., & Tazeh, M. (2023). Evaluation of socio-economic factors affecting the destruction of Niyuk Meybod rangelands using AHP hierarchical analysis method. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, *30*(2), 281-296. DOI: 10.22092/ijrdr.2023.129902 [In Persian]

11. Jahani, A., Etemad, V., Doolati, M., & Avani, N. (2011). Effects of planting depth and planting density on height growth, basal diameter and viability of Saxaul (Haloxylon persicum). *Iranian Journal of Range and Desert Research*, *18*(3), 463-473. DOI: 10.22092/ijrdr.2011.102180 [In Persian]

12. Kamali, P., Tazeh, M., Kalantari, S., Fehresti, M., & Jebali, A. (2023). Investigating the Relationship Between Dust Storm Index and Some Climatic Parameters, Vegetation Index and Land Form Types (Yazd-Ardakan Plain). *Desert Management*, *10*(4), 93-108. DOI: 10.22034/JDMAL.2023.1989675.1407 [In Persian]

13. Kargaran, F., Kalantari, S., Ghanei Bafghi, M. J., & Tazeh, M. (2017). The Compare of grading criteria in Coarse ripple Mark on the windward and leeward slopes (Case Study: Hassan Abad erg in Bafg). Q*uantitative Geomorphology Research*, *5*(19), 111-120. DOI: 20.1001.1.22519424.1395.5.3.8.2 [In Persian]

14. Khakbazan, M., & Hamilton, C. (2012). Economic evaluation of tillage management practices at the watershed scale in southern Manitoba. *Soil and Tillage Research, 118,* 40-51. DOI: 10.1016/j.still.2011.10.009

15. Kharazmi, H., Kalantari, S., Sadeghinia, M., & Ghanei Bafghi, M. J. (2023). Investigation of Environmental Factors Affecting the Distribution of Calligonum bungei Species in Rangelands of Kerman Province. *Journal of Rangeland*, *17*(2), 285-295. DOI: 20.1001.1.20080891.1402.17.2.8.9 [In Persian]

16. Momenzadeh, Z., Kalantari, S., Tazeh, M., & Taghizadeh Mehrjardi, R. (2021). Zoning and locating solar power station using AHP and GIS in Yazd province. *journal of Environmental Science and Technology, 22*(12), 259-271. DOI: 10.22034/JEST.2020.37606.4373 [In Persian]

17. Monjeri, F., Kiani, B., Tabandeh Saravi, A., & Falahati, A. (2020). Investigating the Results of Natural Lands Restoration by Implementing Wild Pistachio and Mountain Almond Reforestation in Khatam County, Yazd Province. *Degradation and Rehabilitation of Natural Land*, *1* (1), 33-44. DOI: 20.1001.1.27174425.1399.1.1.6.5 [In Persian]

18. North Ardakan Haloxylon planting Project. (2022). Department of Natural Resources and Watershed Management of Ardakan city.

19. President's Office of Strategic Planning and Supervision. (2022). Guide to Economic Evaluation of Watershed Projects, Publication No. 642.

20. Saberi, E. (2003). *Investigating the economic and social effects of the flood spreading operation in West Azarbaijan.* 3rd Conference of Waatershed Management, Urmia, West Azerbaijan, Iran. [In Persian]

21. Seyedhoseini, S., Kalantari, S., Jalaliyan, A., Ghaneibafghi, M. J., & Sadeghinia, M. (2023). Investigating the Effect of Bentonite Clay Mulch Combined with the Cultivation of Nitraria Schoberi in Controlling Wind Erosion (Case Study: Sejzi Region of Isfahan). *Environmental Erosion Research journal Hormozgan University*, *13*(3), 131-147. DOI: 20.1001.1.22517812.1402.13.3.7.3 [In Persian]

22. Soltanipour, M. H. (1999). Comparison of plantation with four indigenus Acacia species and determination of least irrigation period in the first year after plantation. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, *3*(1), 109-154. DOI: 10.22092/IJFPR.1999.109753 [In Persian]

23. Talebi, A., Forohar, K., & Fatahi, A. (2013). *Economic evaluation of watershed projects in desert areas (case study: Mehriz flood spreading).* The 8th National Conference on Watershed Sciences and Engineering, Lorestan University, Lorestan, Iran. [In Persian]

24. Zare, A., Hakimzadeh, M. A., & Karimian, A. A. (2021). Determining Successful Methods of Haloxylon Aphyllum Iljin Planting in Desert and its Effect on Improving of Vegetation and Soil Characteristics (Case Study: Dosangi, Meybod). *Desert Management*, *9*(1), 67-80. DOI: 20.1001.1.24763985.1400.9.1.5.2 [In Persian]

25. Zare Chahoki, T., Kalantari, S., Fazelpour, M. R., & Tazeh, M. (2023). *Investigation of the effect of irrigation quality and irrigation interval on the growth of the Haloxylon Aphyllum*. The third national conference on deficit irrigation and the use of non-conventional water for agriculture in dry regions, Kermanshah, Iran. [In Persian]