Kharazmi University

Space Economy and Rural Development

Online ISSN: 2588-476x
Homepage: https://khu.ac.ir

# Economic Performance Evaluation of New Tropical Forage Varieties in Rural Areas of Sistan (Iran)

**Mahmoud Mohammad Ghasemi[1]✉ | Ahmad Ghasemi[2] |Mohammad Elyas Karim[3]**

1. Corresponding Author, Department of Agricultural Economics, Agricultural and Natural Resources Research and Education Center of Sistan, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Zabol, Iran. E-mail: M.Mghasemi@areeo.ac.ir
2. Department of Crop and Horticultural Sciences, Agricultural and Natural Resources Research and Education Center of Sistan (AREEO), Zabol, Iran. E-mail: ghasemiahmad@gmail.com
3. Researcher in Sustainable Rural Development Management, Zabol, Iran. E-mail: Melyas.karim@gmail.com

## Article Info

**Article type:**
Research Article

**Article history:**
Received 06 January 2025
Received in revised form 16 May 2025
Accepted 19 June 2025
Published online 22 September 2025

**Keywords**:
Employment,
Food Security,
Crop Diversification,
Arid Conditions,
Forage.

## ABSTRACT

**Objective**: This study evaluates the economic performance of newly introduced tropical forage varieties, including alfalfa, in the rural regions of Sistan, specifically in Molla Hossein village of Zahak County and Molla Ebrahim village of Hamun County, during the two agricultural years 2022–2024.

**Methods**: The research is applied in purpose and descriptive–analytical in nature. The economic evaluation of the new forage varieties was first conducted using financial analysis, followed by economic engineering techniques and standard criteria such as Net Present Value (NPV) and Benefit–Cost Ratio (BCR). Finally, a multi-criteria decision-making technique based on the Grey System was employed from the perspective of local farmers.

**Results**: Results revealed that the NPV of the new tropical forage varieties was 1,023,516 IRR higher in financial analysis compared with economic analysis. Furthermore, the BCR of alfalfa varieties Omid, Baghdadi, and the locally purified Zabol line was 3.87, 3.89, 5.37, 4.7, and 3.89, respectively. The positive benefit–cost ratios confirm their economic feasibility and potential to enhance crop diversification and household income. In terms of average forage yield, the Omid variety ranked first, with fresh and dry forage yields of 107.589 t/ha and 28.323 t/ha, respectively. It was followed by Baghdadi (103.513 t/ha fresh; 26.419 t/ha dry) and the locally purified Zabol line (102.463 t/ha fresh; 27.322 t/ha dry). From the farmers' perspective, multi-criteria decision-making analysis indicated that the most influential criteria in prioritizing forage cultivation were: increased productivity and irrigation efficiency, drought resistance, higher income generation, improved quality of life, rural retention, and enhanced employment.

**Conclusions**: Given the results obtained under the hot and arid experimental conditions, a significant portion of Sistan's agricultural lands and similar agro-climatic regions can be allocated to alfalfa cultivation, particularly the Omid, Baghdadi, and the locally purified Zabol line varieties. Such an initiative would contribute substantially to crop diversification, income enhancement, and rural employment creation.

**Cite this article:** Mohammad Ghasemi, M., Ghasemi, A., & Karim, M.E. (2025). Economic Performance Evaluation of New Tropical Forage Varieties in Rural Areas of Sistan (Iran). *Space Economy and Rural Development*, 14 (52), 141-157. http//doi.org/10.61882/serd.14.52.5

© The Author(s)
Publisher: Kharazmi University
DOI: http//doi.org/10.61882/serd.14.52.5

[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-10-31 ]

[ DOI: 10.61882/serd.14.52.5 ]

# EXTENDED ABSTRACT

## *Introduction*

Food security is a fundamental priority for most countries, as its absence poses a threat to economic, social, and political stability. In our country, approximately 26% of the population resides in rural areas, where strengthening household food security remains a critical objective. In Sistan and Baluchestan Province, 50.13% of the population over the age of ten lives in urban areas, while 49.75% live in rural regions. The persistence of drought has severely damaged the agricultural sector and has also negatively affected livestock and animal husbandry in Sistan. Historically, livestock rearing, alongside farming and fishing, was one of the main sources of income for rural households. However, prolonged drought has significantly reduced this livelihood option. During wetter periods, nearly all 45,000 households in 937 villages of Sistan maintained 2–20 livestock at home to supplement their agricultural activities and secure daily needs. Given the hot and arid conditions of Sistan—recognized as a hub for livestock production—identifying and introducing high-yield tropical forage varieties has become a necessity. Alfalfa, known for its drought tolerance, is particularly important due to its deep root system that allows survival during dry months. The area under alfalfa cultivation in Sistan is about 2,000 hectares, expanding to 15,000 hectares during rainy seasons. Since different alfalfa cultivars vary in their response to climatic and environmental factors, which affect growth, yield, and quality, selecting cultivars that adapt well to regional conditions is essential. Thus, this study aimed to evaluate the economic performance of tropical alfalfa cultivars under the hot and dry conditions of Sistan.

## *Methods*

Economic profitability was assessed using standard indicators such as gross income and gross profit (net income) per hectare. Gross income was calculated as the product of yield (kg/ha) and unit price (rial/kg). Net income was determined by subtracting variable production costs from gross income. Variable costs included input expenses that vary according to production volume. Further analyses included: Financial evaluation and analysis, Net Present Value (NPV), Benefit–Cost Ratio (BCR), Multi-criteria decision-making (MCDM). The grey method of MCDM was applied to rank forage cultivars based on their contribution to productivity, irrigation efficiency, water conservation, income generation, quality of life, rural retention, and employment.

- Sampling Procedures: The experiment was conducted over two cropping years (2022–2024) in Molla Hossein (Zahak County) and Molla Ebrahim (Hamun County). Ten alfalfa cultivars were tested: purified local Zabul, native Zabul (control), Baghdadi, two Afghan varieties, Nikshahri, Omid, 471, 472, and 473. The trial followed a randomized complete block design with three replications under hot and arid conditions. Plots were prepared by deep plowing and fertilized with 200 kg/ha of triple superphosphate, 100 kg/ha of urea (split between pre-planting and tillering stages), and 75 kg/ha of potassium sulfate before planting.
- Sample Size, Power, and Precision: Fresh forage yield was measured by harvesting samples from two central rows (3 m² area), removing half a meter at each end. Harvested forage was weighed immediately, and a 2-kg subsample was dried at 75°C for 48 hours to determine dry weight.
- Mixed Methods Approach: Based on grey system theory, criteria were weighted and ranked using linguistic variables expressed as grey numbers. Grey probability analysis enabled ranking of indicators and identification of key performance measures relevant to strategic decisions.

[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-10-31 ]

[ DOI: 10.61882/serd.14.52.5 ]

***Results***
Findings indicated that the Omid cultivar achieved the highest forage yields—589.107 t/ha (fresh) and 323.28 t/ha (dry)—with a BCR of 5.37, confirming its strong economic viability. The Baghdadi and purified local Zabul cultivars ranked second and third, with respective fresh and dry yields of 103.513 and 26.419 t/ha, and 102.463 and 27.322 t/ha. Overall, the Omid variety demonstrated superior adaptability to the region's hot and arid conditions, producing a reliable and economically sustainable yield. Baghdadi and local purified cultivars also showed considerable potential for production under similar climates.

***Conclusion***
The study highlights the capacity of selected alfalfa cultivars, particularly Omid, to contribute significantly to crop diversification, higher income, and rural employment in Sistan's harsh environment. Expanding the cultivation of these high-yielding varieties across Sistan and comparable regions can support sustainable rural livelihoods and strengthen food security.

***Keywords***: Employment, Food Security, Crop Diversification, Arid Conditions, Forage.

***Author Contributions***
In this article, "Conceptualization, Methodology, Software, Validation, Formal Analysis, Research, Written By the first author. Data collection, By the second author. Editing, By the third author.

***Data Availability Statement***
This experiment, which was conducted in villages of Sistan in two counties: Zahak (Molla Hossein village) and Hamoon (Molla Ibrahim village), 10 alfalfa cultivars, namely, local purified alfalfa from Zabul, native Zabul variety (before purification) as a control, Baghdadi, two Afghan varieties, Nikshahri, Omid, 473, 472 and 471, were compared in a randomized complete block design with three replications in autumn planting under hot and dry weather conditions during two years, 2022-2024.

***Acknowledgements***
We would like to thank our colleagues from the Horticultural Department and the Economics Department of the Sistan Agricultural Education and Natural Resources Research Center who together transformed the project information into an article.

***Ethical considerations***
The authors avoided data fabrication, falsification, plagiarism, and misconduct.

***Funding***
This research did not receive any specific grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

***Conflict of interest***
The funders had no role in the design of the study; in the collection, analysis, or interpretation of data; in the writing of the manuscript; or in the decision to publish the results.

[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-10-31 ]

[ DOI: 10.61882/serd.14.52.5 ]

دانشگاه خوارزمی

**اقتصاد فضا و توسعه روستایی**

*شاپا الکترونیکی:* ۲۵۸۸-۴۷۶X

**Homepage: https://khu.ac.ir**

# ارزیابی عملکرد اقتصادی ارقام جدید علوفه‌های گرمسیری در مناطق روستایی سیستان

**محمود محمدقاسمی [۱] ✉ | احمد قاسمی [۲] | محمد الیاس کریم [۳]**

۱. نویسنده مسئول، گروه اقتصاد کشاورزی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، زابل، ایران. رایانامه: M.Mghasemi@areeo.ac.ir

۲. گروه بخش زراعی و باغی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، زابل، ایران. رایانامه: ghasemiahmad@gmail.com

۳. پژوهشگر مدیریت توسعه پایدار روستایی، زابل، ایران. رایانامه: Melyas.karim@gmail.com

**اطلاعات مقاله**

**نوع مقاله:**
مقاله پژوهشی

**تاریخ دریافت:** ۱۴۰۳/۱۰/۱۷
**تاریخ بازنگری:** ۱۴۰۴/۰۲/۲۶
**تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۴/۰۳/۲۹
**تاریخ انتشار:** ۱۴۰۴/۰۶/۳۱

**کلیدواژه‌ها:**
اشتغال،
امنیت غذایی،
تنوع کشت،
شرایط خشک،
علوفه.

**چکیده**

**هدف:** مطالعه حاضر به ارزیابی عملکرد اقتصادی ارقام جدید علوفه‌های گرمسیری ازجمله یونجه در مناطق روستایی سیستان در دو شهرستان زهک (روستای ملاحسین) و شهرستان هامون (روستای ملا ابراهیم) در دو سال زراعی ۱۴۰۳-۱۴۰۱ پرداخته است.

**روش پژوهش:** پژوهش حاضر به‌لحاظ هدف،کاربردی و به‌لحاظ ماهیت و روش، توصیفی-تحلیلی است. برای این منظور ارزیابی عملکرد ارقام جدید علوفه‌ها ابتدا با استفاده از تحلیل مالی و سپس از طریق تکنیک‌های اقتصادی مهندسی و معیارهای ارزش فعلی خالص و نسبت سود به هزینه و نهایتا تکنیک تصمیم‌گیری چندشاخصه از روش خاکستری از دید بهره‌برداران مورد بررسی قرار گرفت.

**یافته‌ها:** نتایج نشان داد ارزش حال خالص ارقام جدید علوفه‌های گرمسیری در تحلیل مالی معادل ۱۰۲۳۵۱۶ریال بیشتر از مقدار آن در تحلیل اقتصادی بوده است. از سوی دیگر، نتایج نشان داد نسبت فایده به هزینه ارقام جدید علوفه‌های گرمسیری یونجه ارقام امید، بغدادی و لاین خالص شده محلی زابل به‌ترتیب معادل ۳/۸۷، ۳/۸۹، ۵/۳۷، ۴/۷ و ۳/۸۹ بود. از این رو با توجه به مثبت بودن نسبت این ارقام از نظر اقتصادی مقرون به‌صرفه بوده و می‌تواند در ایجاد تنوع کشت و افزایش درآمد موثر باشد. همچنین نشان داد در مقایسه میانگین‌ها رقم امید، به‌ترتیب با میانگین عملکرد علوفه تر و خشک ۱۰۷/۵۸۹ و ۲۸/۳۲۳ تن در هکتار در رتبه اول و پس از آن رقم بغدادی و لاین خالص شده محلی زابل به‌ترتیب با میانگین عملکرد علوفه تر و خشک ۱۰۳/۵۱۳ و ۱۰۲/۴۶۳ و ۲۶/۴۱۹ و ۲۷/۳۲۲ تن در هکتار در رتبه دوم و سوم قرار گرفتند. علاوه برآن از دید بهره‌برداران نتایج تکنیک تصمیم‌گیری چندشاخصه در مورد تصمیم‌گیری در اولویت‌بندی گیاهان علوفه‌ای در زمینه نقش و وزنشان، گزینه‌های مناسب: افزایش بهره‌وری و راندمان آبیاری، کم آب‌بر، افزایش درآمد، امید به زندگی، ماندن در روستا و افزایش اشتغال دارای بیشترین وزن بودند.

**نتیجه‌گیری:** در نهایت با توجه به نتایج به‌دست آمده در شرایط گرم و خشک محل آزمایش، می‌توان سطح قابل توجهی از اراضی استان و مناطق هم اقلیم را به کشت یونجه از جمله ارقام امید، بغدادی و ژنوتیپ خالص شده محلی زابل اختصاص داد که کمک شایانی به تنوع کشت، افزایش درآمد و ایجاد اشتغال می‌کند.

**استناد:** محمد قاسمی، محمود؛ قاسمی، احمد؛ و کریم، محمد الیاس (۱۴۰۴). ارزیابی عملکرد اقتصادی ارقام جدید علوفه‌های گرمسیری در مناطق روستایی سیستان. *اقتصاد فضا و توسعه روستایی*، ۱۴ (۵۲)، ۱۴۱-۱۵۷. http//doi.org/10.61882/serd.14.52.5

ناشر: دانشگاه خوارزمی

© نویسندگان

[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-10-31 ]

[ DOI: 10.61882/serd.14.52.5 ]

## مقدمه

بیشتر کشورهای جهان اهمیت ویژه‌ای برای ایجاد، حفظ و پایداری امنیت غذایی قائل هستند و نبودِ آن را تهدیدی علیه توسعه اقتصادی، اجتماعی و سیاسی تلقی می‌نمایند (صفرخانلو و محمدی نژاد،۱۳۹۰). در کشور ما ۲۴درصد جمعیت در نقاط روستایی زندگی می‌کنند، بهبود و ارتقای سطح امنیت غذایی خانوارهای روستایی یک هدف بسیار مهم محسوب می‌شود (اسدی، ۱۴۰۲). در استان سیستان و بلوچستان از کل جمعیت ۱۰ ساله و بیشتر ۵۰,۱۳ درصد در نقاط شهری و ۴۹/۷۵ درصد در نقاط روستایی زندگی می‌کنند. تداوم پدیده خشکسالی علاوه بر وارد کردن خسارات فراوان به بخش کشاورزی، دامداری و دامپروری سیستان را هم تحت تاثیر قرار داده است.

در منطقه سیستان دامداری پس از کشاورزی و صیادی مهم‌ترین شغل درآمدزای روستاییان تا قبل از خشکسالی محسوب می‌شد اما در زمان حاضر این منبع درآمد رو به رکود رفته است. در دوران ترسالی تمامی ۴۵ هزار خانوار ساکن در ۹۳۷ روستای سیستان برای تامین نیازهای زندگی علاوه بر کار کشاورزی، ۲ تا۲۰ راس دام در منزل نگهداری می‌کردند. به علت تغییر شرایط اکولوژیکی سیستان، کاهش علوفه دامی، کاهش پس‌چرای تولیدات کشاورزی و از بین رفتن مراتع طبیعی حاشیه هامون طی سال‌های گذشته، آمار جمعیت دامی این منطقه کاهش زیادی داشته است. با تداوم خشکسالی بیش از ۵۰ درصد از جمعیت دامی دامداران سیستان به علت نبود علوفه موردنیاز و وزش طوفان‌های همراه با شن طی سال‌های گذشته تلف شده‌اند. در این میان، آمار تلفات گاو نژاد سیستانی به علت مقاوم بودن به شرایط آب‌وهوایی سخت و بیماری‌ها، نسبت به سایر دام‌هایی که بعضا از افغانستان وارد می‌شد، کمتر است (گزارش سالیانه جهاد کشاورزی استان س و ب،۱۴۰۱).

تعداد دام‌های استان سیستان و بلوچستان در سال ۱۴۰۰، برابر ۱۳۴۹۰۲۶ رأس گوسفند، ۱۴۲۹۰۸ رأس بز، ۱۹۴۳۶ رأس گاو اصیل، ۲۸۰۳۸ رأس گاو دورگ، ۱۰۶۲۲۴ رأس گاو بومی و حدود۱۲۷۳۰۴ رأس گاومیش، شتر و تک سمیان بود. همچنین نتایج نشان داد این تعداد دام برای تأمین نیازهای انرژی و پروتئین خود نیاز به حدود ۱۲۸۸۲۷۴ تن ماده خشک، ۱۷۱۶۶۶تن پروتئین خام و ۲۴۳۰۸۷۰۹۵۵ مگاکالری انرژی قابل متابولیسم دارند. علاوه برآن بررسی نشان داد در استان سیستان و بلوچستان سالیانه حدود ۲۰۹ هزار تن ماده خشک کمبود مواد خوراکی وجود دارد که باید تأمین شود و برای تأمین مقدار کمبود پروتئین خام (حدود ۷۰ هزار تن) و انرژی قابل متابولیسم (۲۹۴ میلیون مگاکالری در سال) به صورت تئوری، حدود ۲۰۹ هزار تن ماده خوراکی با حدود ۳۳ در صد پروتئین و ۱/۴۱ انرژی قابل متابولیسم باید تأمین شود نتیجه آنکه در این استان کمبود مواد خوراکی اعم از علوفه و کنسانتره و انرژی و پروتئین وجود دارد و کمبود پروتئین خام خیلی مشهود و به اندازه ۱۳۸۳۷۲۹۴۱ بر حسب مگاکالری است (محمدقاسمی و همکاران، ۱۴۰۱).

در راستای تولید علوفه در منطقه گرم و خشک سیستان به عنوان قطب دامپروری استان، بررسی و معرفی ارقام جدید علوفه‌های گرمسیری پر محصول ضرورتی اجتناب ناپذیر است. علاوه برآن با توجه به محدودیت منابع آبی و افزایش قیمت نهاده‌های کشاورزی در کشور، بهره‌برداری بهینه از منابع و افزایش عملکرد در تولید محصولات برای رسیدن به رشد اقتصادی در بخش کشاورزی کاملا ضروری است. از این رو، براساس محدودیت منابع و اهمیت جلوگیری از اتلاف منابع با توجه به خشکسالی‌های اخیر و از بین رفتن مراتع طبیعی حاشیه هامون طی سال‌های گذشته و کاهش کیفیت منابع آبی و ضرورت تامین علوفه به ویژه در منطقه سیستان پرسشی که با آن روبرو است این است که منابع محدود آبی جهت حفظ و پایداری امنیت غذایی در منطقه به تولید چه علوفه‌ای اختصاص داده شود. به عبارت دیگر کدامیک از ارقام علوفه بیشترین منافع اقتصادی را در پی دارند؟ براساس پژوهش‌های کاربردی ارقام جدید علوفه‌های گرمسیری ازجمله یونجه این شرایط را دارا است.

یونجه با توجه به تنوع گونه‌ای و دامنه بردباری بالا از مهم‌ترین گیاهان علوفه‌ای است. این گیاه علاوه بر تولید علوفه خوشخوراک قابل توجه در واحد سطح، از طریق همزیستی با ریزوبیوم‌ها نیتروژن هوا را تثبیت کرده و علاوه بر رفع نیازهای خود سبب حاصلخیزی خاک نیز می‌شود (لی و همکاران، ۲۰۱۷).

[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-10-31 ]

[ DOI: 10.61882/serd.14.52.5 ]

یونجه یکی از گیاهان مهم مقاوم به تنش خشکی در مناطق خشک است، زیرا با تولید ریشه‌های عمیق توانایی زنده ماندن در ماه‌های خشک را دارد (ایندرمایر و همکاران، ۲۰۱۷). سطح زیر کشت یونجه در منطقه سیستان ۲۰۰۰ هکتار است که در زمان ترسالی به ۱۵ هزار هکتار افزایش می‌یابد. (گزارش سالیانه سازمان جهاد کشاورزی استان سیستان و بلوچستان، ۱۴۰۱).

یونجه گیاه بومی کشور ایران دارای تنوع بسیار بالایی اعم از یونجه‌های یکساله تا یونجه‌های چندساله، بین و درون گونه‌های مختلف آن می‌باشد (میرزاییان، ۱۳۹۸). در ارزیابی اقتصادی عملکرد ارقام مختلف یونجه در شرایط تنش آبی گزارش شد که صفات اندازه‌گیری شده در ارقام مختلف، بجز نسبت برگ به ساقه و تعداد گره با هم اختلاف معنی‌داری داشتند. در این آزمایش ارقام نیکشهری و بمی برای شرایط تنش شدید و بغدادی و یزدی برای شرایط تنش ملایم انتخاب شدند (اسفندیاری و همکاران، ۱۳۸۷). در مطالعه دیگری با ارزیابی اقتصادی و مقایسه عملکرد ارقام یونجه بیان شد که ارقام از نظر عملکرد اقتصادی، ارتفاع بوته، عملکرد علوفه تر و خشک و تعداد ساقه با هم اختلاف داشتند و رقم کاندید به عنوان رقم پر محصول انتخاب شد (یاکسل و همکاران، ۲۰۱۶). در پژوهشی دیگر، تعداد ۶ رقم یونجه مورد ارزیابی قرار گرفت و نتایج نشان داد ارقام از نظر صفات مختلف ارتفاع بوته، عملکرد علوفه تر و خشک، میزان پروتئین و تعداد ساقه و عملکرد اقتصادی با هم تفاوت معنی‌داری داشتند (تاران و همکاران، ۲۰۱۹).

بهترین رقم از نظر عملکرد اقتصادی و سازگاری بهتر رقم CW-3567 معرفی گردید. در پژوهشی در سلکسیون توده‌ای در یونجه‌های محلی زابل به مدت ۵ سال به خالص سازی به روش تودهای پرداخته شد و در نهایت از نظر عملکرد اقتصادی لاین خالص یونجه محلی زابل به‌دست آمد (فرزانجو و همکاران، ۱۳۹۵). در یک مطالعه تعداد ۱۲ ژنوتیپ یونجه در شرایط تنش شوری بررسی شد و نتایج میانگین دو ساله نشان داد ژنوتیپ SW9720 با ۱۷/۷۵ تن در هکتار بیشترین عملکرد اقتصادی را داشت و ژنوتیپ TS0002 با ۱۳/۵۳ تن در هکتار کمترین عملکرد علوفه خشک را در مدت یک سال دارا بود (قدمی فیروزابادی و سیدان، ۱۳۹۸). در بررسی عملکرد ۸ رقم یونجه در شرایط تنش ملایم خشکی گزارش شد که ارقام همدانی و دیابلوورده به دلیل کارایی تعرق زیادتر و حفظ محتوی آب نسبی برگ می‌تواند نسبت به بقیه ارقام عملکرد اقتصادی بیشتری داشته باشند (آذری نصرآباد و رمضانی، ۱۳۹۰).

باتوجه به این که ارقام مختلف یونجه نسبت به شرایط اقلیمی و محیطی پاسخ‌های متفاوتی می‌دهند و این واکنش‌ها به شرایط محیطی بر کلیه مراحل نموی و در نهایت عملکرد کمی و کیفی تأثیر، بنابراین ارقامی که در طول و سال‌های مختلف بتوانند با منطقه تحت کشت سازگاری یافته و دارای عملکرد کمی و کیفی بالایی باشند، برای انتخاب مناسب می‌باشند از این رو با توجه به نیاز کشور به تامین علوفه برای دام‌ها انتخاب و معرفی ارقام یونجه پر محصول و سازگار به شرایط خشک و گرم کشور ضروری می‌باشد. این بررسی با هدف ارزیابی اقتصادی عملکرد ارقام یونجه‌های گرمسیری در شرایط گرم و خشک انجام گرفت.

## پیشینه پژوهش

جهانگرد و همکاران (۱۴۰۰)، در مطالعه ارزیابی و تحلیل اقتصادی آثار نوسانات اقلیمی بر عملکرد یونجه در ایران با رویکرد تعدیل آثار خشکسالی، نشان دادند که احتمال وقوع خشکسالی در برخی مناطق شرقی کشور بیشتر از مناطق دیگر است. سپس با برآورد تابع واکنش اقلیمی عملکرد یونجه براساس اطلاعات سری زمانی ۹۵-۱۳۷۱ و با استفاده از روش پانل فضایی، آثار تغییرات بارش و دما به عنوان دو بازوی موثره اصلی خشکسالی بر عملکرد یونجه مورد بررسی قرار گرفت. براساس نتایج این مطالعه و با در نظرداشتن پیش‌بینی‌های اقلیمی و وضعیت منابع آب در دسترس در آینده، توسعه کشت یونجه در مناطق شمال‌غرب و غرب کشور و محدودکردن کشت این محصول در مناطق شرقی، آثار مثبت اقتصادی را در پی خواهد داشت. همچنین، استفاده از ویژگی فیزیولوژی یونجه در به‌خواب رفتگی با قطع موقت آبیاری و تخصیص آب به کشت تناوب یونجه می‌تواند به عنوان یک استراتژی در مدیریت مصرف آب در شرایط استرس خشکی به‌کارگرفته شود.

شهنوازی (۱۳۹۹)، به بررسی سودآوری زراعت یونجه با توجه به شاخص رطوبتی در ایران پرداخت. براساس یافته‌های این پژوهش، در شرایط فعلی زراعت یونجه آبی در همه استان‌ها، توجیه اقتصادی دارد و بیشترین نرخ بازده داخلی، ارزش خالص فعلی

[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-10-31 ]

[ DOI: 10.61882/serd.14.52.5 ]

و کمترین دوره بازگشت سرمایه در هر دو دوره بهره‌برداری مورد مطالعه پنج ساله و ده ساله مربوط به استان سیستان و بلوچستان است. افزایش دوره بهره‌برداری از پنج سال به ده سال، تغییری در دوره بازگشت سرمایه ندارد و نرخ بازده داخلی را چندان افزایش نمی‌دهد ولی باعث افزایش خالص ارزش فعلی سرمایه‌گذاری در تولید یونجه آبی می‌شود. بررسی ضریب همبستگی میان متغیرهای پژوهش، نشان می‌دهد که ارتباط بین عملکرد و نرخ بازده سرمایه‌گذاری در زراعت یونجه آبی مثبت و معنی‌داری است، اما بین هزینه‌های سرمایه‌گذاری، هزینه‌های سالانه، شاخص خشکی و قیمت با نرخ بازده سرمایه‌گذاری، ارتباط معنی‌داری وجود ندارد.

اشرف واثقی و همکاران (۱۳۹۸)، در مطالعه‌ای که براساس داده‌های سال ۱۹۸۰-۲۰۱۴ صورت گرفته و پیش‌بینی‌هایی برای دوره آتی تا سال ۲۰۴۹ در خصوص تغییرات اقلیمی و وقوع پدیده‌های حدی انجام داده‌اند، بیان نمودند که بطور کلی ایران احتمالا دوره‌های طولانی‌تری را با حداکثر دمای شدید تجربه خواهد کرد. همچنین، براساس نتایج یکی از سناریوهای محتمل افزایش دما ۱/۱ تا ۲/۷۵ درجه سانتی‌گراد در حداکثر دما در اکثر مناطق آب‌وهوایی ایران روی می‌دهد. بطوری‌که اکثر مناطق ایران دوره‌های بسیار گرم بیش از ۳۰ روز را تجربه خواهند کرد. اما بر خلاف دما، تغییرات بارش در ایران براساس مطالعه مذکور دارای تغییرات معنادار درمقدار متوسط بارش سالانه نخواهد بود ولی الگو بارش تغییر خواهد کرد و بطور کلی میتوان گفت که مناطق مرطوب، مرطوب‌تر و مناطق خشک، خشک‌تر می‌شوند.

محمدزاده و همکاران (۱۳۹۷)، در مطالعه کارایی بوم‌شناختی- اقتصادی تولید یونجه و ذرت علوفه‌ای در دشت مراغه بناب استان آذربایجان شرقی، به این نتیجه رسیدند که با وجود پائین‌بودن هزینه کل تولید ذرت علوفه‌ای در مقایسه با یونجه، ارزش ناخالص تولیدی و سود خالص در زراعت یونجه بیشتر است و این محصول دارای کارایی اکولوژیکی بیشتری است و بنابراین، در مقایسه با ذرت علوفه‌ای با وجود مصرف انرژی بیشتر و تأثیر محیطزیستی بالاتر در واحد سطح، از نظر اقتصادی، توجیه بیشتری دارد.

استرهلز و همکاران (۲۰۲۰)، بهره‌وری و سودآوری زراعت یونجه با ذرت سیالژی را در ایالت ویسکانسین آمریکا مطالعه کردند. براساس نتایج این پژوهش، بازده خالص سالانه در تناوب‌های کشت مخلوط از ۳۰۳ تا ۳۶۷ دلار در هکتار متغیر بوده و سودآورترین حالت، تناوب سه ساله ذرت با سه ساله یونجه بوده است. تناوب مرسوم، بازده خالص کم‌تری در حدود ۳۲۰-۲۶۰ دلار در هکتار دارد و از تناوب چهار سال ذرت و چهار سال یونجه سودآورتر است. همچنین، براساس یافته‌های این تحقیق، انتظار می‌رود کشت مخلوط یونجه در ذرت سیالژی، سودآوری نظام زراعی مبتنی بر ذرت سیالژی-یونجه را افزایش دهد.

عبدالله محمود (۲۰۱۹)، با بررسی اقتصادی تولید یونجه در استان دیاله عراق نشان داد که نهاده سرمایه، نقش قابل توجهی در تولید یونجه دارد، به‌گونه‌ای که افزایش یک درصدی در میزان استفاده از این نهاده، باعث افزایش تولید به اندازه ۱/۲۵۹ درصد می‌شود. همچنین طبق یافته‌های این پژوهش، بازده مقیاس در تولید یونجه، صعودی است و افزایش یک درصدی در میزان مصرف کلیه نهاده‌ها، باعث افزایش تولید به میزان ۱/۴۵درصد می‌شود. کارایی فنی و تخصصی زراعت یونجه در این پژوهش، به‌ترتیب ۰/۸۲۱ و ۰/۵۷۷ گزارش شده است.

مفیدیان و اصلی (۱۳۸۸)، به مطالعه در خصوص کشت مخلوط یونجه با لگوم‌های چند ساله و مقایسه اقتصادی آن با کشت خالص طی دوسال زراعی ۱۳۸۶ و ۱۳۸۷ به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر پرداختند. جهت مقایسه اقتصادی از تکنیک بودجه‌بندی جزیی استفاده نمودند. طبق نتایج اقتصادی، جایگزینی کاربرد تیمار یونجه خالص (۱۰۰ درصد) توسط سایر تیمارها غیراقتصادی بوده، زیرا در صورت جایگزینی برخی تیمارهای مورد نظر به جای تیمار انتخابی، کاهش درآمد بیشتر از کاهش در هزینه خواهد بود. سودخالص کاربرد این تیمار انتخابی ۲۲/۴ میلیون ریال در هکتار از سایر تیمارها بیشتر بود. میانگین نقطه سربه‌سر هزینه تیمار برتر انتخابی (تیمار یونجه خالص) نسبت به کاربرد تیمار یونجه ۷۵ درصد و شبدر قرمز ۲۵ درصد (تیمار در اولویت دوم) و تیمار یونجه ۵۰ درصد و شبدر قرمز ۵۰ درصد (تیمار در اولویت سوم) به ترتیب ۲۶۲۵۳/۱ و ۲۶۵۸۱/۶ هزار ریال محاسبه شد. نقطه سربه‌سر درآمد ناخالص تیمار برتر انتخابی (تیمار یونجه خالص) نسبت به کاربرد تیمار یونجه ۷۵ درصد و شبدر قرمز ۲۵ درصد (تیمار در اولویت دوم) و تیمار یونجه ۵۰ درصد و شبدر قرمز ۵۰ درصد (تیمار در اولویت سوم) به ترتیب ۳۸۶۲۲/۵ و ۳۸۲۹۴ هزار ریال محاسبه شد.

[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-10-31 ]

[ DOI: 10.61882/serd.14.52.5 ]

زمانیان (۱۳۸۸)، در مطالعه‌ای به بررسی و مقایسه پتانسیل عملکرد علوفه ارقام شبدر قرمز پرداخت. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که رقم ردکوئین با ۷۸/۳۲ تن علوفه تر و ۱۵/۲۵ تن علوفه خشک در هکتار بیشترین تولید را دارا است. عملکرد علوفه ارقام شبدر قرمز از سال اول به سال سوم روند کاهشی داشت و در سال اول بیشترین و در سال سوم کمترین تولید علوفه را داشتند. ارتفاع بوته و سرعت رشد مجدد در چین‌های مختلف واکنش‌های متفاوت داشتند. رقم کلوبارا با میانگین راتفاع ۶۰/۰۲ سانتی‌متر و سرعت رشد مجدد ۹۸/۸۶ گرم در مترمربع بهترین رقم بود. تمام ارقام شبدر قرمز نسبت به بیماری سفیدک پودری حساس یا خیلی حساس بودند به جز رقم کلوبارا که حالت نیمه مقاوم داشت.

## روش‌شناسی پژوهش

### ۱. قلمرو جغرافیایی مورد مطالعه

این تحقیق در اراضی روستاهای سیستان در دو شهرستان زهک (روستای ملاحسین) و شهرستان هامون (روستای ملا ابراهیم) انجام شده است. براساس آمار آب‌وهوایی و روش کوپن و سیلیانوف، از نظر اقلیمی جزء مناطق بسیار خشک با تابستان بسیار گرم و زمستان ملایم است. میزان بارندگی سالیانه ۵۵ میلی‌متر است که بیشترین بارش در زمستان اتفاق می‌افتد. میزان تبخیر ۵۰۰۰– ۴۵۰۰ میلی‌متر و متوسط درجه حرارت سالیانه ۲۱/۷ درجه سانتی‌گراد با حداکثر ۴۹ درجه سانتی‌گراد و حداقل حرارت مطلق (۷–) درجه سانتی‌گراد است. بافت خاک از نوع لومی شنی با pH = ۸/۴ است. زمین محل آزمایش در سال قبل به صورت آیش بود.

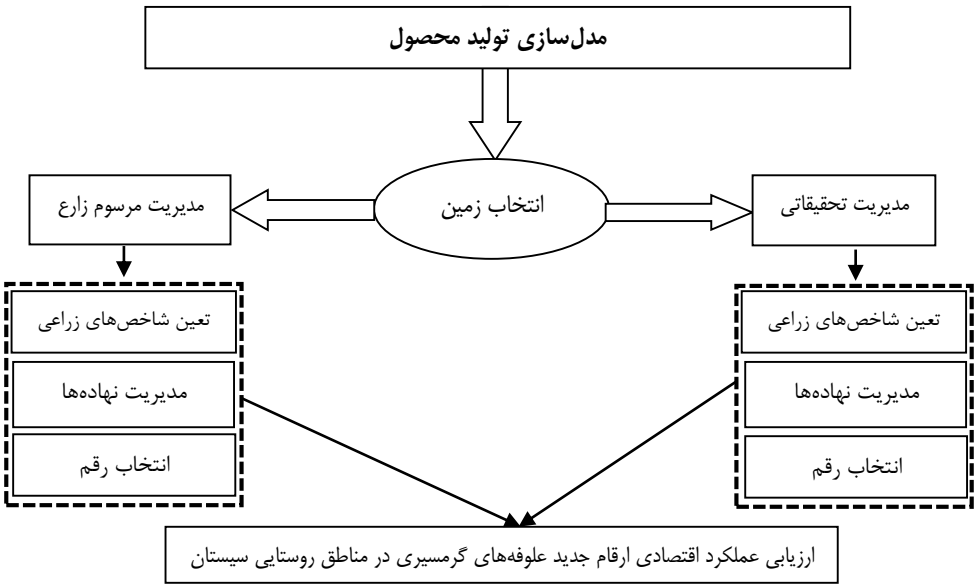
### ۲. داده‌ها و روش کار

این آزمایش که در روستاهای سیستان در دو شهرستان زهک (روستای ملاحسین) و شهرستان هامون (روستای ملا ابراهیم) انجام شد،۱۰ رقم یونجه به نام‌های یونجه خالص شده محلی زابل، توده بومی زابل (قبل از خالص سازی) به عنوان شاهد، بغدادی، دو توده افغانی، نیک‌شهری، امید، ۴۷۳، ۴۷۲ و ۴۷۱ در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار به صورت کشت پاییزه تحت شرایط آب‌وهوای گرم و خشک طی دو سال ۱۴۰۳– ۱۴۰۱ مقایسه شدند. قطعه زمین مورد آزمایش در بهار شخم عمیق زده شد و همراه آن مقدار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار کود شیمیایی سوپر فسفات تریپل به طور یکنواخت به خاک اضافه گردید. کود اوره به مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار که نصف آن قبل از کاشت و نصف دیگر آن در زمان پنجه‌دهی اضافه شد. سولفات پتاسیم ۷۵ کیلوگرم در هکتار قبل از کاشت در نظر گرفته شد. عملیات تهیه بستر شامل شخم، دیسک و تسطیح به طور کاملاً یکسان برای تکرارها انجام گرفت. فاصله کرت‌ها در هر بلوک ۷۵ سانتی‌متر و فاصله بین بلوک‌ها در هر تکرار یک متر انتخاب گردید. بعد از آماده‌سازی بستر، در ۱۵ آبان‌ماه ۱۳۹۶ شیارهایی به فاصله ۳۰ سانتی‌متری (۴ خط ۶ متری) در کرت‌ها ایجاد شد و بذرهای با قوه نامیه ۹۵ تا ۱۰۰ درصد به میزان ۱۵ کیلوگرم در هکتار به صورت ردیفی و به عمق یک سانتی‌متر کشت شد. در طول آزمایش عملیات داشت شامل آبیاری در زمستان هر ۱۵ روز و در بهار و تابستان (هفته‌ای یک بار) و بر حسب نیاز وجین علف‌های هرز به صورت مکانیکی در مراحل اولیه رشد به دقت انجام شد. به منظور تعیین عملکرد اقتصادی کمّی علوفه، از دو خط وسط بـا حذف نیم متر از ابتدا و انتهای خطوط و از سطح معادل ۳ مترمربع چین‌برداری صورت گرفت که بلافاصله علوفه برداشتی توزین و عملکرد علوفه‌تر بر حسب کیلوگرم در کرت مشخص شد، سپس یک نمونه به وزن دو کیلوگرم به طور تـصادفی جهت تعیین وزن خشک بـه آزمایشگاه منتقل و در دمای ۷۵ درجه سانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت در آون خشک گردید.

اطلاعات کلی اقتصادی– طرح انجام شده براساس شکل شمار ه (۱) به‌دست آمده است.

[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-10-31 ]

[ DOI: 10.61882/serd.14.52.5 ]




**شکل ۱. فرآیند طرح ارزیابی عملکرد اقتصادی ارقام جدید علوفه‌های گرمسیری در سیستان**

با توجه به موارد فوق برای انتخاب اقتصادی محصول از دو شاخص اصلی تکنیک‌های اقتصاد مهندسی استفاده شده است. برای محاسبه سودآوری اقتصادی گیاهان علوفه‌ای مورد بررسی، از سنجه‌ای اقتصادی مرسوم مانند درآمد ناخالص و سود ناخالص (درآمد خالص) در هکتار محصول به شرح زیر بهره‌گرفته شد:

$$GI = Y \times Price \quad (1)$$

$$\mathrm{GI} = GM = GI - VC \quad (2)$$

در رابطه ۱، GI بیانگر درآمد ناخالص در هکتار، Yعملکرد در هکتار و Price قیمت واحد هریک از محصولات مورد بررسی و در رابطه ۲، GM بیانگر سود ناخالص (درآمد خالص) و VC هزینه متغیر تولید در هکتار محصولات مورد بررسی می‌باشد.

براساس روابط مذکور، درآمد ناخالص در هکتار گیاه علوفه‌ای که بیانگر ارزش محصول تولید شده در هکتار است، از حاصل ضـــرب عملکرد در هکتار محصول (کیلوگرم) در قیمت واحد آن (ریال/کیلوگرم) به‌دست می‌آید. پس از کسر هزینه متغیر تولید از درآمد ناخالص، ســـود ناخالص درآمد خالص محصول در هکتار، تعیین می‌شود. هزینه متغیر، مجموع هزینه نهاده‌هایی است که مقدار مصرف آنها متناسب با میزان تولید محصول تغییر می‌کند؛ به عبارت دیگر، مقدار مصرف آنها مستقل از مقدار تولید محصول نیستند. پس از انجام محاسبات، داده‌ها به شرح زیر است:

### الف– ارزیابی و تحلیل مالی

معمولاً ارزیابی مالی طرح‌ها قدم اول در انجام ارزیابی طرح‌ها بوده و در مرحله بعد ارزیابی اقتصادی طرح، براساس تعدیل و تصحیح و تعدیل و پارامترها و قیمت‌هائی که در ارزیابی مالی مورد استفاده واقع شده‌اند و با رفـع انحرافـات قیمتـی تصحیح ارزش اقلام هزینه‌ای و درآمدی به عمل خواهد آمد. هدف ارزیابی مالی بررسی میزان سودآوری پولی سازمان است. لذا از منظر ارزیابی مالی، پرداخت هرگونه مالیات به دولت توجیه‌پذیر نخواهد بود و در عوض اخذ یارانه‌های دولتی برای طرح همواره توجیه‌پذیر است. اما از منظر ارزیابی اقتصادی، مالیات جنبه مثبت داشته و به تعدیل بودجه مورد نیاز کشور کمک می‌کند (نعمتی، ۱۳۹۲).

در ادامه برای ارزیابی اقتصادی از تکنیک‌های اقتصاد مهندسی به شرح زیر استفاده شده است.

### ب: ارزش فعلی خالص

ارزش فعلی خالص پروژه، به عنوان ارزش به‌دست آمده ناشی از تنزیل جداگانه برای هر سال، تفاوت میان هزینه‌ها و درآمدهای نقدی در تمام طول عمر پروژه با نرخ ثابت و از پیش مشخص شده بهره، تعریف شده است.

ارزش فعلی خالص: تفاوت بین ارزش فعلی هزینه‌ها ارزش فعلی سودها

[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-10-31 ]

[ DOI: 10.61882/serd.14.52.5 ]

$$NPV = EUA(B) - EUA(C) \quad (3)$$

B EUAB: ارزش یکنواخت سالیانه منافع و EUAC ارزش یکنواخت سالیانه هزینه می‌باشد سودها، C هزینه‌ها و NPV ارزش فعلی می‌باشند. اگر NPV از صفر بیشتر باشد انتخاب محصول اقتصادی است و ارزش‌های بالاتر NPV نشان دهنده ارزش اقتصادی بالاتر محصول است.

### پ: روش تحلیل هزینه فایده

برای ارزیابی عملکرد یک محصول با سنجش هزینه‌ها در برابر فایده‌ها، روش‌های گوناگونی بیان‌شده است (زالی و همکاران، ۲۰۲۱). یک روش تحلیل هزینه- فایده است. تحلیل هزینه- فایده به‌عنوان شاخص سودبری 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 صرفه‌جوئی سرمایه‌گذاری می‌نامند (کریم[1] و همکاران، ۲۰۲۰).

نسبت سود به هزینه: نسبت ارزش فعلی سودها به ارزش فعلی هزینه‌ها است.

$$Benefit - cost\ Ratio \frac{EUAB}{EUAC} \quad (4)$$

EUAB: ارزش یکنواخت سالیانه منافع و EUAC ارزش یکنواخت سالیانه هزینه است. B سودها، C هزینه‌ها هستند.

### ت: تصمیم‌گیری چند شاخصه

برای تصمیم‌گیری در اولویت‌بندی گیاهان علوفه‌ای در زمینه نقش و وزنشان در افزایش بهره‌وری و راندمان آبیاری، کم‌آب‌بر، 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 وزن‌دهی خطی، AHP، TOPSIST، منطق فازی و برنامه‌ریزی ریاضی استفاده شده است (داربن و قاسمی،۲۰۲۲). با توجه به این‌که روش آنتروپی شانون فقط شاخص‌ها را وزن‌دهی و رتبه‌بندی می‌کند و گزینه‌ها را رتبه‌بندی نمی‌کند، در این تحقیق، بر پایه تئوری سیستم‌های خاکستری روش جدیدی در حل مسئله انتخاب شاخص‌های عملکرد توسط معیارهای پیشنهاد شده است که معیارها و گزینه‌ها را رتبه‌بندی می‌کند. در ابتدا، وزن و رتبه هر یک از معیارهای استراتژیک محور برای تمامی گزینه‌ها (شاخص‌ها) توسط متغیرهای زبانی که به‌وسیله اعداد خاکستری بیان‌شده‌اند، 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 (خالدی و همکاران، ۲۰۲۲).

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 راه زیر محاسبه کرد:

$$\otimes w_j = \frac{1}{k}\left[\otimes w_j^1 + \otimes w_j^2 + \ldots + \otimes w_j^k\right] \quad (۵)$$

که در آن $\otimes w_j^k (j = 1, 2, \ldots, n)$ 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 به‌صورت زیر برآورد نمود:

[1] - Karim

[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-10-31 ]

[ DOI: 10.61882/serd.14.52.5 ]

$$\otimes G_{ij} = \frac{1}{k}\left[\otimes G_{ij}^{1} + \otimes G_{ij}^{2} + ... + \otimes G_{ij}^{k}\right] \quad (۶)$$

که در آن $\otimes G_{ij}^{k}(i = 1, 2, ..., n;\ j = 1, 2, ..., n)$ مقدار مؤلفه $ij$ برای $k$امین تصمیم‌گیرنده و می‌توان آن را با عدد خاکستری $\otimes G_{ij}^{k} = \left[\underline{\alpha}_{ij}^{k}, \bar{\alpha}_{ij}^{k}\right]$ نشان داد (لی[1] و همکاران ۲۰۰۷).

**گام سوم:** ایجاد ماتریس تصمیم خاکستری

$$D = \begin{bmatrix} \otimes G_{11} & \otimes G_{12} & ... & \otimes G_{1n} \\ \otimes G_{21} & \otimes G_{22} & ... & \otimes G_{2n} \\ . & . & ... & . \\ . & . & ... & . \\ . & . & ... & . \\ \otimes G_{m1} & \otimes G_{m2} & ... & \otimes G_{mn} \end{bmatrix} \quad (۷)$$

که در آن $\otimes G$ها متغیرهای زبانی می‌باشند که به عدد خاکستری تبدیل‌شده‌اند.

**گام چهارم:** تعیین نرمال‌سازی ماتریس تصمیم خاکستری

$$D^{*} = \begin{bmatrix} \otimes G_{11}^{*} & \otimes G_{12}^{*} & ... & \otimes G_{1n}^{*} \\ \otimes G_{21}^{*} & \otimes G_{22}^{*} & ... & \otimes G_{2n}^{*} \\ . & . & ... & . \\ . & . & ... & . \\ . & . & ... & . \\ \otimes G_{m1}^{*} & \otimes G_{m2}^{*} & ... & \otimes G_{mn}^{*} \end{bmatrix} \quad (۸)$$

که در آن برای هرکدام از مؤلفه‌های افزایشی $\otimes G_{ij}^{*}$ به‌صورت زیر نشان داده می‌شود:

$$\otimes G_{ij}^{*} = \left[\frac{\underline{\alpha}_{ij}}{G_{j}^{\max}}, \frac{\bar{\alpha}_{ij}}{G_{j}^{\max}}\right] \quad (۹)$$
$$\otimes G_{j}^{\max} = \max_{1 \le i \le m}\left\{\bar{\alpha}_{ij}\right\}$$

برای هرکدام از مؤلفه‌های کاهشی $\otimes G_{ij}^{*}$ به‌صورت زیر نشان داده می‌شود:

$$\otimes G_{ij}^{*} = \left[\frac{G_{j}^{\min}}{\bar{\alpha}_{ij}}, \frac{G_{j}^{\min}}{\underline{\alpha}_{ij}}\right] \quad (۱۰)$$
$$\otimes G_{j}^{\min} = \max_{1 \le i \le m}\left\{\underline{\alpha}_{ij}\right\}$$

**گام پنجم:** ایجاد ماتریس تصمیم وزنی هنجار شده

با فرض اهمیت متفاوت هرکدام از مؤلفه‌ها، ماتریس وزنی نرمالیزه شده به‌صورت زیر نمایش داده می‌شود:

[1] - Li

[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-10-31 ]

[ DOI: 10.61882/serd.14.52.5 ]

$$D^{*}=\begin{bmatrix} \otimes N_{11} & \otimes N_{12} & \cdots & \otimes N_{1n} \\ \otimes N_{21} & \otimes N_{22} & \cdots & \otimes N_{2n} \\ . & . & \cdots & . \\ . & . & \cdots & . \\ . & . & \cdots & . \\ \otimes N_{m1} & \otimes N_{m2} & \cdots & \otimes N_{mn} \end{bmatrix} \quad (۱۱)$$

(۱۲)

که در آن، $\otimes N_{ij}=\otimes G_{ij}^{*}\times\otimes w_j$ است (سردار شهرکی و همکاران،۲۰۲۰).

**گام ششم:** انتخاب بهترین گزینه

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

$$M^{\max}=\left\{\left[\max_{1\le i\le m}\underline{a}_{i1}\max_{1\le i\le m}\bar{\alpha}_{i1}\right]\left[\max_{1\le i\le m}\underline{a}_{i2}\max_{1\le i\le m}\bar{\alpha}_{i2}\right]...\left[\max_{1\le i\le m}\underline{a}_{in}\max_{1\le i\le m}\bar{\alpha}_{in}\right]\right\} \quad (۱۳)$$

**گام هفتم:** محاسبه درجه امکان خاکستری

با استفاده از تساوی و رابطه (۱۳) برای گزینه‌های مختلف به‌صورت زیر نشان داده می‌شود:

$$P\{M_i\le M^{\max}\}=\frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}P\{\otimes N_{ij}\le\otimes G_j^{\max}\} \quad (۱۴)$$

**گام هشتم:** رتبه‌بندی گزینه‌های مختلف

هر چه درجه امکان خاکستری یک گزینه کوچک‌تر باشد، رتبه آن گزینه بهتر خواهد بود (سردار شهرکی و همکاران،۲۰۲۰).

## یافته‌های پژوهش

### ۱. درصد ماده خشک گیاه

نتایج تجزیه واریانس برروی صفت درصد ماده خشک نشان داد که اثر سال بر تعداد روز تا گل‌دهی تاثیری نداشت. همچنین، اثر رقم بر صفت درصد ماده خشک گیاه در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار بود. بیشترین درصد ماده خشک گیاه در توده محلی زابل، رقم امید، بغدادی، لاین خالص شده محلی زابل و نیکشهری به‌ترتیب با میانگین‌های ۲۸/۱۳، ۲۶/۳۲ ، ۲۵/۵۲ ، ۲۶/۶۶ و ۲۶/۵۰ درصد ملاحظه شد. لاین‌های امید بخش ۴۷۳ و ۴۷۲ به‌ترتیب با میانگین‌های ۲۵/۳۹ و ۲۵/۳۸ در رده‌های بعدی قرار گرفتند. کمترین میانگین درصد ماده خشک در لاین ۴۷۱ با میانگین ۲۴/۲۳ درصد به دست آمد.

در مطالعه‌ای گزارش شد که تفاوت‌های ژنتیکی و درونی بویژه در ساختار سلولی و ترکیب شیمیایی آن مهم‌ترین عوامل تفاوت رقم‌ها در درصد ماده خشک هستند (انگلند[1] و جونگ، ۲۰۱۸). در مطالعه دیگری محققین بیان نمودند که افزایش دمای هوا در گیاه یونجه باعث افزایش درصد ماده خشک در علوفه می‌شود (طباطبایی و همکاران، ۲۰۱۷). اختلاف معنی‌دار رقم‌های مختلف و چین‌های مختلف از نظر درصد ماده خشک در مطالعه دیگری گزارش شده است (رضایی و همکاران، ۲۰۱۱). زمانیان و همکاران (۲۰۱۹)، نشان داده‌اند که مهمترین صفات مورفولوژیکی تعیین‌کننده عملکرد علوفه در یونجه شامل تعداد ساقه، ارتفاع بوته، وزن خشک ساقه، تعداد پنجه در واحد سطح و وزن خشک برگ است (زمانیان و همکاران، ۲۰۱۹).

### ۲. عملکرد علوفه تر

[1] - Engels & Jung

[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-10-31 ]

[ DOI: 10.61882/serd.14.52.5 ]

بیشترین عملکرد علوفه‌تر در هکتار در رقم امید با میانگین ۱۰۷/۵۸۹ تن در هکتار به دست آمد. رقم امید به دلیل اینکه تعداد ساقه، ارتفاع بوته و قطر ساقه بیشتری نسبت به بقیه ارقام داشت از عملکرد علوفه‌تر بیشتری برخوردار بود. گزارش شده است که رقم بمی به علت داشتن تعداد زیاد ساقه در واحد سطح، شاخص سطح برگ و ارتفاع بوته بیشتر نسبت به رقم‌های دیگر از عملکرد بیشتری برخوردار است (اسیلان و همکاران، ۱۳۸۶). رقم یونجه بغدادی و یونجه خالص شده زابل از نظر تولید عملکرد علوفه سبز به‌ترتیب با میانگین‌های ۱۰۳/۵۱۳ و ۱۰۲/۴۶۳ تن در هکتار در رده‌های بعدی قرار گرفتند. کمترین میزان عملکرد علوفه سبز در توده بومی یونجه زابل با میانگین ۸۶/۵۱۱ تن در هکتار مشاهده گردید. یونجه خالص شده محلی زابل نسبت به توده بومی ۱۸/۴۳ درصد افزایش عملکرد نشان داد.

## ۳. عملکرد علوفه خشک

بیشترین عملکرد علوفه خشک در رقم امید با میانگین عملکرد ۲۸/۳۲۳ تن در هکتار به‌دست آمد. یونجه بغدادی و یونجه خالص شده زابل به‌ترتیب با میانگین‌های عملکرد ۲۶/۴۱۹ و ۲۷/۳۲۲ تن در هکتار در رده‌های بعدی قرار گرفتند. کمترین میانگین عملکرد در لاین ۴۷۱ و افغانی ۱ با میانگین‌های عملکرد ۲۱/۹۲۸ و ۲۱/۴۰۹ تن در هکتار به‌دست آمد. لاین خالص شده محلی زابل نسبت به توده بومی ۱۲/۸۷ درصد افزایش عملکرد نشان داد. افزایش عملکرد علوفه خشک در یونجه یک مزیت به‌شمار می‌رود به دلیل این‌که کشاورزان یونجه اضافه بر مصرف دام‌های خود را به صورت یونجه خشک برای زمستان ذخیره می‌کنند. گزارش شده است در مقایسه ارقام یونجه، رقم بغدادی بیشترین عملکرد علوفه خشک را تولید نمودند (نیکویان‌فر و همکاران، ۱۳۹۶).

**– ارزیابی مالی برای ارزیابی اقتصادی عملکرد و خصوصیات زراعی ارقام یونجه‌های گرمسیری در مناطق روستایی سیستان**

در زمینه تفاوت‌های عمده ارزیابی مالی و اقتصادی طرح‌ها به چند عامل از جمله نوع قیمت های مورد استفاده و تحلیل مالیات‌ها و یارانه‌ها اشاره شد، بنابراین، انحرافات قیمتی مربوط به نهاده‌های با قیمت دولتی که عمدتاً مربوط به قیمت بذر دولتی بود، به‌وسیله جایگزینی آن با قیمت آزاد بذر تعدیل شده و نیز انحرافات قیمتی ناشی از تعرفه برق کشاورزی، تعدیل گردیده است. بدین ترتیب، ارزیابی مالی در جدول شماره (۱)، آمده است.

**جدول ۱. مقایسه میانگین شاخص های مالی و اقتصادی**

| روش تحلیل و ارزیابی | ارزش حال خالصNPV |
|---|---|
| تحلیل مالی F | ۹۳۴۲۳۶۵ |
| تحلیل اقتصادی E | ۹۲۴۰۰۰۰ |
| تفاوت در میزان شاخص‌ها (F-E) | ۱۰۲۳۶ |

چنانکه ملاحظه می‌شود، تفاوت بین دو تحلیل اقتصادی و مالی بدین صورت است که به‌طور متوسط ارزش حال خالص در تحلیل مالی معادل ۱۰۲۳۶ریال بیشتر از مقدار آن در تحلیل اقتصادی بوده است؛ وجود این تفاوت‌ها، وضعیت پذیرش طرح‌ها را در بُعد تصمیم‌گیری و براساس دو روش مذکور نشان می‌دهد.

## ۴. اقتصادی‌ترین گیاه علوفه‌ای در منطقه روستایی (ملا حسین و ملا ابراهیم) سیستان

به منظور تصمیم‌گیری نهایی در مورد انتخاب اقتصادی‌ترین گیاه علوفه‌ای در منطقه روستایی سیستان با توجه به عملکرد علوفه تر، عملکرد علوفه خشک و درصد ماده خشک گیاه جدول تصمیم‌گیری (جدول ۲) محاسبه شده است.

**جدول ۲. جدول تصمیم‌گیری جهت انتخاب اقتصادی‌ترین گیاه علوفه‌ای در منطقه روستایی سیستان**

| X | | EUAC | EUAB | x-y | ΔEUAC | ΔEUAB | $\Delta EUAB/\Delta EUAC$ | تصمیم |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| محلی زابل | ۱ | ۷۹ .۳۸۸۷۵ | ۱۱۸۲۶۸ | ۱–۰ | ۷۹ .۳۸۸۷۰ | ۱۱۸۲۶۸۶۸ | ۳/۸۹ | انتخاب ۱ |
| بغدادی | ۲ | ۳۸ .۴۴۳۰۹ | ۱۳۹۱۶۲ | ۲–۱ | ۵۴۳۹ | ۲۰۸۹۳ | ۴/۷ | انتخاب ۲ |
| امید | | ۶۷ .۴۵۲۵۰ | ۱۵۶۳۹۲ | ۳–۲ | ۳۲۵۷۵۰۳۸ | ۱۴۹۰۰۴ | ۵/۳۷ | انتخاب ۳ |

[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-10-31 ]

[ DOI: 10.61882/serd.14.52.5 ]

با استفاده از ملاک تصمیم‌گیری مبتنی بر مقایسه‌های زوجی و براساس توضیحات روش تحقیق دراولین انتخاب ژنوتیپ خالص شده محلی زابل برگزیده شد. چون $\Delta EUAB/\Delta EUAC \geq 1$ در مرحله دوم از انتخاب بین انتخاب ژنوتیپ خالص شده محلی زابل و رقم بغدادی، چون $\Delta EUAB/\Delta EUAC \geq 1$ رقم بغدادی برگزیده گردید. در مرحله سوم از انتخاب بین رقم بغدادی و رقم امید چون $\Delta EUAB/\Delta EUAC \geq 1$ رقم امید انتخاب گردید. یعنی یک ریال سرمایه‌گذاری در انجام کشت این محصول ۵/۳۷ ریال منفعت برای کشاورزان ایجاد می‌کند. این نتایج، با نتایج مطالعه جهانگرد و همکاران (۱۴۰۰)، در مورد ارزیابی و تحلیل اقتصادی آثار نوسانات اقلیمی بر عملکرد یونجه در ایران با رویکرد تعدیل آثار خشکسالی؛ مطالعه اسدی و همکاران (۲۰۲۰)، در مورد ارزیابی اقتصادی کشت مخلوط یونجه با گراس‌های چند ساله در مقایسه با کشت خالص یونجه؛ مطالعه معینی‌زاده و همکاران (۱۳۹۵)، در بررسی عملکرد کمّی و کیفی علوفه ارقام یونجه در خاش؛ مطالعه نیکویانفر و همکاران (۲۰۱۷)، در مورد کشت ارقام یونجه امید، بغدادی و توده خالص زابل، مطابقت دارد.

## ۵. تحلیل حساسیت به ازای تغییر در هزینه های جاری

از آنجایی که تولید رقم امید داری توجیه اقتصادی بوده است، برای تحلیل حساسیت افزایش هزینه‌های جاری، جدول شماره (۳)، محاسبه شده است.

**جدول ۳. تحلیل حساسیت تغییرات هزینه جاری**

| هزینه (درصد) | B/C | IRR | NPV |
|---|---|---|---|
| +۵۰ | ۱/۵ | ۷۶ درصد | ۳۲۷۰۹۳۴۳ |
| +۱۵۰ | ۱ | ۲۴ درصد | ۸۵۸۸۹ |
| +۱۶۰ | ۰/۹۶ | ۱۸ درصد | -۳۱۷۶۴۵۶ |

با توجه به جدول شماره (۳)، مشاهده می‌شود، چنانچه هزینه‌های جاری ۵۰ درصد افزایش یابد نسبت منفعت به هزینه از یک بزرگ‌تر، نرخ بازده داخلی از نرخ بهره بانکی بزرگ‌تر، و ارزش حال منافع نیز مثبت می‌باشد. با افزایش هزینه‌های جاری تا ۱۵۰ درصد طرح دارای توجیه اقتصادی است، نسبت منفعت به هزینه ۱، نرخ بازده داخلی با نرخ بهره بانکی برابر است و نقطه سربه‌سر برای طرح می‌باشد. چنانچه هزینه‌های جاری از ۱۵۰ درصد بیشتر افزایش یابد، تولید رقم امید توجیه اقتصادی خود را از دست می‌دهد.

## ۶. تحلیل حساسیت به ازای تغییر در درآمد

با توجه به اینکه تولید رقم امید دارای توجیه اقتصادی است، بنابراین در جدول شماره (۴)، تحلیل حساسیت به ازای تغییر در درآمد (به صورت کاهش قیمت و یا کاهش عملکرد) محاسبه گردیده است.

**جدول ۴. تحلیل حساسیت تغییرات درآمد**

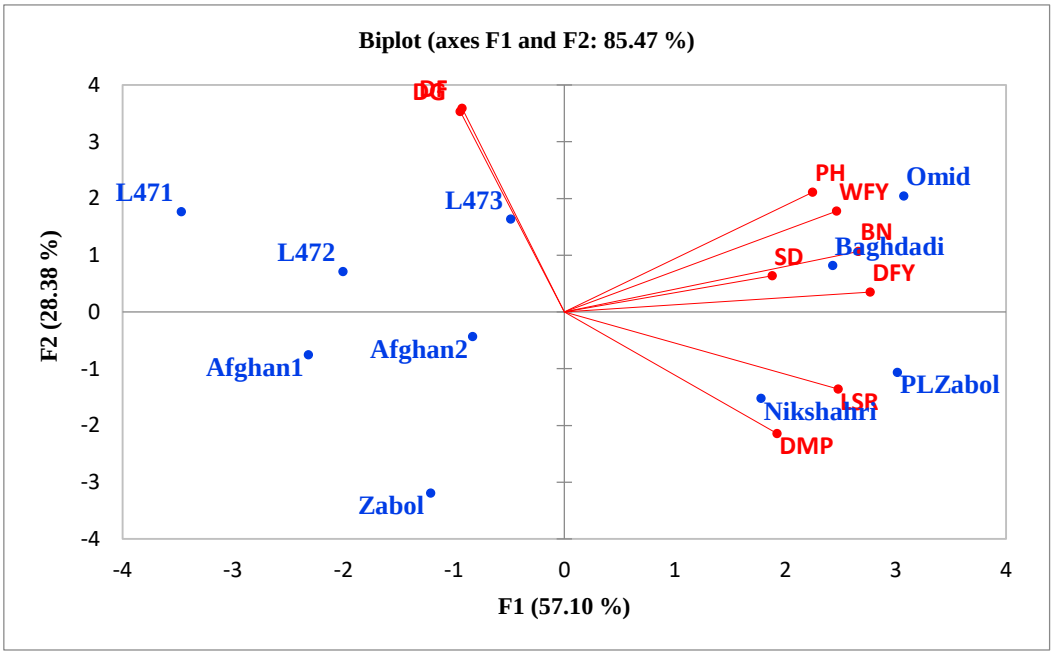
| درآمد (درصد) | B/C | IRR | NPV |
|---|---|---|---|
| -۴۵ | ۱/۱ | ۳۲ درصد | ۵۰۲۲۹۶۹ |
| -۵۰ | ۱ | ۲۴ درصد | ۱۳۴۲۹۲ |
| -۵۵ | ۰/۹ | ۱۶ درصد | -۴۷۵۴۳۸۵ |

براساس جدول شماره (۴)، چنانچه میزان درآمد رقم امید تا ۴۵ درصد کاهش یابد، هنوز دارای توجیه اقتصادی است، زیرا نسبت منفعت به هزینه آن بزرگ‌تر از یک و نرخ بازده داخلی بیشتر از نرخ بهره بانکی و ارزش حال منافع مثبت می‌باشد. چنانچه میزان درآمد رقم امید ۵۰ درصد درآمد کاهش یابد در نقطه سربه‌سر خواهد بود، نسبت منفعت به هزینه ۱، نرخ بازده داخلی برابر با نرخ بهره بانکی است، اگر درآمد از ۵۰ درصد بیشتر کاهش یابد، دیگر توجیه اقتصادی نخواهد داشت.

شکل بای پلات مولفه‌های اصلی اول و دوم (شکل ۲)، براساس صفات مورد ارزیابی در ژنوتیپ‌های یونجه مورد بررسی را نشان می‌دهد که در ارقام یونجه امید و بغدادی که در محدوده مثبت شکل قرار دارند و عملکرد علوفه تر و خشک این ارقام نسبت

[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-10-31 ]
[ DOI: 10.61882/serd.14.52.5 ]

به بقیه برتری چشمگیری نشان می‌دهد صفات ارتفاع بوته، تعداد ساقه، عملکرد علوفه تر و خشک از زاویه تندتری نسبت به هم قرار دارند و این صفات همبستگی نزدیکتری به هم دارند و سبب افزایش عملکرد در این دو رقم شده‌اند (شکل ۲).




**شکل ۲. شکل بای پلات از دو جزء اصلی برای صفات ارزیابی شده در ژنوتیپ‌های یونجه (BN، تعداد شاخه، DG، روز تا جوانه زنی، DF، روز تا گلدهی، DFY، عملکرد علوفه خشک، DMP، درصد ماده خشک؛ LSR، نسبت برگ به ساقه؛ LSR، نسبت برگ به ساقه. PH، ارتفاع گیاه، قطر ساقه، عملکرد علوفه مرطوب)**

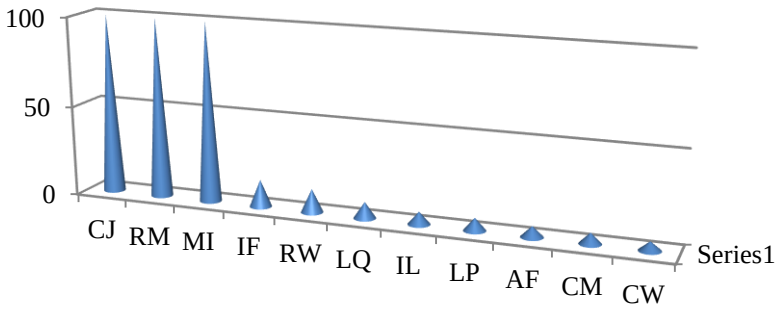
پس از مشخص‌شدن اقتصادی‌ترین گیاه علوفه‌ای در منطقه روستایی (ملاحسین و ملا ابراهیم) سیستان با استفاده از نظر بهره‌بردار برای تصمیم‌گیری در اولویت‌بندی اقتصادی‌ترین گیاه علوفه‌ای در زمینه نقش و وزنشان در افزایش بهره‌وری و راندمان آبیاری، کم‌آب‌بر، افزایش درآمد، امید به زندگی، ماندن در روستا و افزایش اشتغال از تکنیک تصمیم‌گیری چند شاخصه از روش خاکستری جدول شماره (۵)، محاسبه شده است.

**جدول ۵. مهم‌ترین اولویت‌بندی از دید بهره‌برداران به گزینه‌های مناسب**

| اولویت | فعالیت | $W_j$ |
|---|---|---|
| ۱ | افزایش بهره‌وری و راندمان آبیاری | ۰/۰۰ |
| ۲ | کم آب‌بر | ۰/۰۰ |
| ۳ | افزایش درآمد | ۰/۰۰ |
| ۴ | امید به زندگی | ۰/۱۵ |
| ۵ | ماندن در روستا | ۰/۱۳ |
| ۶ | افزایش اشتغال | ۰/۰۹ |

[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-10-31 ]

[ DOI: 10.61882/serd.14.52.5 ]




**شکل ۳. مهم‌ترین اولویت‌بندی اقتصادی‌ترین گیاه علوفه‌ای از دید بهره‌برداران به گزینه‌های مناسب**

در شکل شماره ۳، CJ افزایش بهره‌وری و راندمان آبیاری، RM کم آب بر، 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 (۵) و شکل شماره (۳) مشاهده می‌شود، مهم‌ترین اولویت‌بندی اقتصادی‌ترین گیاه علوفه‌ای از دید بهره‌برداران به گزینه‌های مناسب براساس شاخص آنتروپی: افزایش بهره‌وری و راندمان آبیاری، کم‌آب‌بر، افزایش درآمد، امید به زندگی، ماندن در روستا و افزایش اشتغال می‌باشد.

## نتیجه‌گیری و پیشنهادها

به‌طور کلی، می‌توان گفت در مناطق روستایی سیستان (ملاحسین و ملا ابراهیم) با توجه به معیارهای افزایش بهره‌وری و راندمان آبیاری، کم‌آب‌بر بودن، افزایش درآمد، بیشترین عملکرد علوفه خشک (۲۸/۳۲۳ تن در هکتار) و علوفه تر (۱۰۷/۵۸۹ تن در هکتار) بـه رقم امید تعلق داشت. همچنین، نسبت فایده به هزینه این رقم ۵/۳۷ بود. از این رو، با توجه به مثبت بودن این نسبت رقم مورد بررسی از نظر اقتصادی مقرون به‌صرفه بوده و می‌تواند در ایجاد تنوع کشت و افزایش درآمد موثر باشد. همچنین، می‌توان بیان کرد، در مقایسه میانگین‌ها، رقم امید به‌ترتیب با میانگین عملکرد علوفه تر و خشک در رتبه اول و پس از آن رقم بغدادی و لاین خالص شده محلی زابل به‌ترتیب با میانگین عملکرد علوفه تر و خشک ۱۰۳/۵۱۳ و ۱۰۲/۴۶۳ و ۲۶/۴۱۹ و ۲۷/۳۲۲ تن در هکتار در رتبه دوم و سوم قرار گرفتند. در نهایت، با توجه به عملکرد علوفه خشک بالاتر رقم امید در مجموع ۸ چین و سازگاری بالای آن با شرایط گرم و خشک منطقه سیستان می‌تواند محصول قابل توجهی تولید کند. علاوه برآن با توجه به نتایج این پژوهش، رقم‌های بغدادی و یونجه خالص شده محلی سیستان نیز پتانسیل بالایی جهت تولید در منطقه سیستان و مناطق هم اقلیم دارند. بنابراین، پیشنهاد می‌شود از نتایج این پژوهش در برنامه‌ریزی و مدیریت الگوی کاشت استفاده شود. همچنین، در تحلیل اقتصادی نتایج این پژوهش، امکان جایگزینی ارقام بغدادی و ژنوتیپ خالص شده زابل تأیید شد. با توجه به شرایط خشکسالی‌های اخیر الگوی کاشت براساس این یافته‌های تحقیقاتی پیشنهاد می‌شود.

## ملاحظات اخلاقی

نویسندگان اصول اخلاقی را در انجام و انتشار این پژوهش علمی رعایت نموده‌اند و این موضوع مورد تأیید همه آنها است.

## مشارکت نویسندگان

نویسنده اول: استاد راهنمای پایان‌نامه، طراحی پژوهش، نظارت بر مراحل انجام پژوهش، بررسی و کنترل نتایج، اصلاح، بازبینی و نهایی‌سازی مقاله.

[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-10-31 ]

[ DOI: 10.61882/serd.14.52.5 ]

نویسنده دوم: تهیه و آماده‌سازی نمونه‌ها، انجام آزمایش و گردآوری داده‌ها، انجام محاسبات، تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها، تحلیل و تفسیر اطلاعات و نتایج، تهیه پیشنویس مقاله.

نویسنده سوم: تهیه و آماده‌سازی نمونه‌ها، انجام آزمایش و گردآوری داده‌ها، انجام محاسبات، تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها، تحلیل و تفسیر اطلاعات و نتایج، تهیه پیشنویس مقاله.

## تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان این مقاله تعارض منافع ندارد.


## حامی مالی

این پژوهش حامی مالی ندارد.

## سپاسگزاری

از همکاران بخش زراعی و باغی و واحد اقتصادی مرکز به خاطر در اختیار قرار دادن اطلاعات طرح و حمایت معنوی در اجرای پژوهش حاضر سپاسگزاری می‌شود.


## منابع


آذری نصرآباد، علی و رمضانی، حمیدرضا (۱۳۹۰). تجزیه و تحلیل همبستگی و علیت عملکرد دانه و اجزا آن در ارقام سورگوم دانه‌ای. *تولید گیاهان زراعی (مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی)*، ۴ (۲)، ۶۲-۵۱.

اسدی، هرمز (۱۴۰۲). تحلیل بهره‌وری اقتصادی و بهبود عملکرد تولید ذرت در نواحی روستایی شهرستان کرمانشاه. *فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی*، ۱۲ (۴۴).

اسفندیاری، صادق؛ حسن لی، علی مراد؛ فرشادفر، محسن و صفری، هوشمند (۱۳۸۷). مقایسه عملکرد و صفات فیزیولوژیکی ۵گونه یونجه یکساله در شرایط دیم استان کرمانشاه. *فصلنامه تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران*، ۲(۱۶)، ۲۹۴-۲۸۵.

اسیلان، کمال و حاجیلویی، سعید (۱۳۸۹). بررسی تأثیر تنش کم‌آبی بر صفات کمی و کیفی ارقام یونجه (Medicago sativa L). *فصلنامه اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی*، ۲(۱)، ۵۲-۴۱.

اشرفی واثقی، رفیعه؛ مساح بوانی، علیرضا؛ مشکواتی، امیرحسین و رحیم‌زاده، فاطمه (۱۳۹۸). بررسی رواناب حوضه تحت تاثیر سناریوهای انتشار A2 و B1 با در نظر گرفتن اثر دسته جمعی ensemble مدل‌های AOGCM. *چهارمین کنفرانس مدیریت آب ایران*.

جهانگرد، حلیمه؛ سلامی، حبیب‌اله؛ شاهنوشی، ناصر؛ کاظم‌نژاد، مهدی و صبوحی، محمود (۱۴۰۰). ارزیابی و تحلیل اقتصادی آثار نوسانات اقلیمی بر عملکرد یونجه در ایران با رویکرد تعدیل آثار خشکسالی. *تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران*، ۵۲(۲)، ۲۰۱-۲۱۳. https://doi.org/10.22059/ijaedr.2020.293331.668846

رضایی، مهدی؛ نقوی، محمدرضا؛ معالی امیری، رضا؛ محمدی، رحمت؛ اشرف جعفری، علی و کابلی، محمدمهدی (۱۳۹۰). ارزیابی تنوع اکوتیپ های یونجه ایرانی با استفاده از اجزای کیفی علوفه. *فصلنامه تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران*، ۱ (۱۹)، ۳۹-۵۴.

زمانیان، محمد (۱۳۸۸). بررسی و مقایسه پتانسیل عملکرد علوفه ارقام شبدر قرمز. *مجله به نژادی نهال و بذر (نهال و بذر)*، ۲۵ (۱)، ۹۵-۱۰۸.

شهنوازی، علی (۱۳۹۹). بررسی سودآوری زراعت یونجه، با توجه به شاخص رطوبتی در ایران. *مجله ترویجی علوفه و خوراک دام*، ۱(۲)، ۴۲-۳۳.

طباطبایی، علی؛ شاکری، احسان و علی‌نیا، مژگان (۱۳۹۶). تأثیر زمان‌های برداشت بر عملکرد علوفه و میزان پروتئین رقم‌های مختلف یونجه در منطقه یزد. *مجله اکوفیزیولوژی گیاهی*، ۹ (۲۱)، ۱۵۶-۱۴۶.

فرزانجو، موسی؛ مقدم، علی؛ نارویی‌راد، محمدرضا و کوهکن، شیرعلی (۱۳۸۵). گزارش نهایی سلکسیون توده‌ای در یونجه‌های محلی زابل. *موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر*.

قدمی فیروزآبادی، علی و سیدان، محسن (۱۳۹۸). بررسی بهره‌وری آبیاری و تحلیل اقتصادی محصول یونجه در سامانه‌های آبیاری بارانی و سطحی. *نشریه مهندسی آبیاری و آب ایران*، ۱۴۹-۱۳۶.


[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-10-31 ]

[ DOI: 10.61882/serd.14.52.5 ]

گزارش سالانه مدیریت جهاد کشاورزی سیستان (۲۰۲۱). سطح زیر کشت محصولات زراعی منطقه سیستان.

محمدزاده، آرش؛ مهدوی دامغانی، عبدالمجید؛ وفابخش، جواد و دیهیم‌فرد، رضا (۱۳۹۷). کارایی بومشناختی- اقتصادی تولید یونجه (Medicago sativa L) و ذرت علوفه‌ای (Zea mays L) دشت مراغه - بناب، استان آذربایجان شرقی. *بومشناسی کشاورزی*، ۱۰(۳)، ۸۹۵-۸۷۵.

محمدقاسمی، محمود؛ قاسمی, احمد؛ دهمرده، مجید و عفتی، محمد ( ۱۴۰۲). بهینه‌یابی اثرات سطوح آبیاری و پتاسیم بر عملکرد سورگوم علوفه‌ای در شرایط بحران آب منطقهٔ سیستان. *اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ۳۱(۴)، ۲۶۵-۲۴۵ https://doi.org/10.30490/aead.2023.361520.1502

مفیدیان، محمدعلی؛ آقاشاهی، علیرضا و مقدم، علی ( ۱۳۹۲). عملکرد کمی و کیفی علوفه اکوتیپ‌های یونجه مناطق سردسیر ایران. *مجله به نژادی نهال و بذر*، ۱ (۲۹)، ۷۲۹-۷۴۵.

نعمتی، عادل و فراستی، سیروس (۱۳۹۲). بررسی اثرات اقتصادی- اجتماعی پروژه پرورش گاو شیری برای زنان روستایی استان‌های کرمانشاه و لرستان پروژه. *دفتر برنامه‌ریزی و پایش امور پژوهشی*.

نکوئیان‌فر، زهرا؛ لک، شهرام و عبادوز، غلامرضا (۱۳۹۶). تأثیر زمان برداشت و شوری خاک بر عملکرد کمّی و کیفی علوفه پنج رقم یونجه در اهواز . *تولیدات گیاهی*، ۴۰ (۳۰)، ۱۲۷-۱۱۳.

[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-10-31 ]

[ DOI: 10.61882/serd.14.52.5 ]

## References


Abdullah Mahmood, M. (2019). Estimation of Economic Efficiency and the Production Function of Alfalfa Crop in DiyalaGovernorate, *Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 12(1), 34-41.

*Annual Report of Sistan Jihad Agriculture Management.* (2021). Area Under Cultivation of Agricultural Products in Sistan Region. (In Persian)

Asadi, H. (2023). Analysis of Economic Productivity and Improvement of Corn Production Performance in Rural Areas of Kermanshah County. *Journal of Spatial Economics and Rural Development*, 12(2), 44. (In Persian)

Ashrafi Vaseghi, R., Masam Bovani, G., Moshghavati, A., and Rahimzadeh, W. (2019). Investigation of runoff in the basin affected by A2 and B1 emission scenarios considering the collective effects of AOGCM models. *Fourth Conference on Water Management in Iran*. (In Persian)

Asilan, K., & Hajilouei, S. (2010). Investigation of the Effect of Water Stress on Quantitative and Qualitative Traits of Alfalfa Varieties (Medicago sativa L.). *Scientific-Research Journal of Crop Ecophysiology*, 2(1), 41-52. (In Persian)

Azari Nasrabadi, A., & Ramezani, H. (2011). Analysis of correlation and causality of grain yield and its components in grain alfalfa cultivars. *Crop Production (Electronic Journal of Crop Production)*, 4(2), 51-62. (In Persian)

Engels, F.M., and Jung, H.G., 2018. Alfalfa stem tissues: cell-wall development and lignification. *Ann. Bototani.*, 82, 561-568.

Esfandiari, S., Hasanli, A., Farshadfar, M., & Safari, H. (2008). Comparison of yield and physiological characteristics of five annual alfalfa species under rainfed conditions in Kermanshah province. *Iranian Journal of Range and Forest Plant Genetic and Breeding Research*, 16(2), 285-294 . (In Persian)

Farzanju, M., Moghadam, A., Narouei Rad, M., & Kohkan, Sh. (2006). Final Report on Mass Selection in Zabol Local Alfalfa. *Seed and Plant Improvement Research Institute*. (In Persian)

Ghadami Firuzabadi, A. and Seydan, S.M. (2019). Assessment of irrigation efficiency and economic analysis of alfalfa production in sprinkler and surface irrigation systems. *Iranian Journal of Irrigation and Water Engineering 149-136.* (In Persian)
https://doi.org/10.30490/rvt.2023.356374.1411

Jahangard, H., Salami, H., Shahnooshi, N., Kazemnejad, M., & Sabouhi, M. (2021). Economic Evaluation and Analysis of Climate Fluctuations on Alfalfa Yield in Iran with a Drought Impact Adjustment Approach. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 52(2), 201-213. (In Persian) https://doi.org/10.22059/ijaedr.2020.293331.668846

Karimi, H. (2020). *Cultivation and Breeding of Forage Plants*. University of Tehran Press. 428 pages.

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. (In Persian)

Lee A., Schwarz G., Newman A., Legood A.(2007). Investigating when andwhy psychological entitlement predicts unethical pro-organizationalbehavior. *Journal of Business Ethics*, 154(1), 109-126. https://doi.org/10.1007/s10551-017-3456-z

Mirzaeinadushan, H.( 2019). *One-year alfalfa (genetics and breeding)*. Publications of Iran's Forests and Pastures Research Institute, 213 p. (In Persian)

Mofidian, M., Aghashahi, A., & Moghadam, A. (2013). Quantitative and Qualitative Forage Yield of Alfalfa Ecotypes in Cold Regions of Iran. *Journal of Seed and Plant Breeding*, 1-29, 729-745. (In Persian)

Mohammad Ghasemi, M., Ghasemi, A., Dahmardeh, M., & Eftekhari, M. (2023). Optimization of Irrigation and Potassium Levels on Forage Sorghum Yield under Water Crisis Conditions in Sistan Region. *Agricultural Economics and Development*, 31(4), 245-265. (In Persian) https://doi.org/10.30490/aead.2023.361520.1502

Mohammadzadeh, A., Mahdavi Damghani, A., Vafabakhsh, J., & Deyhimfard, R. (2018). Agro-Economic Efficiency of Alfalfa (Medicago sativa L.) and Forage Corn (Zea mays L.) Production in Maragheh-Bonab Plain, East Azarbaijan Province. *Agricultural Ecology*, 10(3), 875-895. (In Persian)


[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-10-31 ]

[ DOI: 10.61882/serd.14.52.5 ]

Nekouianfar, Z., Lak, S., & Ebadooz, Gh. (2017). Effect of Harvest Time and Soil Salinity on Quantitative and Qualitative Forage Yield of Five Alfalfa Varieties in Ahvaz. *Plant Production*, 40(3), 113-127. (In Persian)

Nemat,. and Farahati, S. (2013). Investigation of the socio-economic effects of dairy cow breeding project for rural women in Kermanshah and Lorestan provinces. *Research Affairs Planning and Monitoring Office.* (In Persian)

Osterholz, O.W., Renz, M. J., & Grabber, J.H. (2020). Alfalfa establishment by interseeding with silage corn projected toincrease profitability of corn silage–alfalfa rotations, *Agronomy Journal*, 112(5), 4120-4132.

Rezaei, M., Naghavi, M., Maali Amiri, R., Mohammadi, R., Ashraf Jafari, A., & Kaboli, M. (2011). Evaluation of Diversity in Iranian Alfalfa Ecotypes Using Forage Quality Components. *Scientific-Research Journal of Genetic and Plant Breeding Research of Rangelands and Forests of Iran*, 1(19), 39-54. (In Persian)

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. (In Persian)

Shahnavazi, A. (2020). Investigation of Alfalfa Farming Profitability, Considering the Moisture Index in Iran. *Journal of Forage and Livestock Feed Extension*, 1(2), 33-42. (In Persian)

Tabatabaei, A., Shakeri, A., & Mozhgan, M. (2017). Effect of Harvesting Times on Forage Yield and Protein Content of Different Alfalfa Varieties in Yazd Region. *Scientific Research Journal of Plant Ecophysiology*, 9(21), 146-156.

Taran, Thi Cam Thanh and Ngoc Tien Nguyen (2019). "Identify Factors AffectingBusiness Efficiency of Small and Medium Enterprises (SMEs): Evidence fromVietnam", Management Science Letters, 9(12).

Zamanian, M. (2009). Investigation and Comparison of Forage Yield Potential of Red Clover Varieties. *Journal of Seed and Plant Breeding (Nahal va Bazr)*, 1(25), 95-108. (In Persian)

[ Downloaded from ndea10.khu.ac.ir on 2025-10-31 ]

[ DOI: 10.61882/serd.14.52.5 ]