

Research Paper

Economic Evaluation of Optimal Cultivation Program in East Azerbaijan Province of Iran

*A. Shahnnavazi*¹

Received: 6 October, 2024 Accepted: 13 January, 2025

Introduction: Self-sufficiency in production of agricultural products has always been a controversial topic in political economy studies. In Article 31 of the Law on Increasing the Productivity of Agriculture and Natural Resources approved on 2010 by the Islamic Parliament of I.R. Iran (IPIRI), by dividing agricultural products into strategic, special and regional specific, the scope of government intervention has been reduced and the self-sufficiency goals have been limited to only strategic products. Although this issue has led to the relative closeness of the views of the supporters and opponents of public sector interventions in economic activities, the degree of this closeness was still not enough to design and introduce the intervention model and how to implement it, so that it has the ability to provide economic and political considerations simultaneously. This issue entered a new stage with the notification of the agricultural crop cultivation pattern program for crops of 2022-2023 in 2022 and the instructions for monitoring the implementation of the National Crop Cultivation Pattern (NCCP) in the winter of 2022. The review of the studies showed that the topic of optimality was different according to assumptions, conditions and places; and they mostly compared the current situation with the ideal situation while the way to achieve the goals and the time required for this purpose were usually ignored to be defined. In practice, experiences showed that it would be difficult to change the cultivation pattern and there were many resistances in this regard. According to the budget program of 2022, the Ministry of Agriculture-Jahad (MAJ) was obliged to announce the optimal pattern of cultivation of agricultural and horticultural crops by city and province. In this regard, taking into account the water requirements of crops, land

-
1. Assistant Professor, Economic, Social and Extension Research Department, East Azerbaijan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tabriz, Iran (a.shahnnavazi@areeo.ac.ir).

DOI: 10.30490/aead.2025.367251.1630

suitability information and relative advantage information, the optimal cultivation pattern for the cropping year go 2022-2023 in cooperation with the Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO). Due to the complexity, extent and variety of policies such as mechanization rate, development of new irrigation systems, education and extension activities, optimal use of fertilizers and other issues, the quality of program implementation has faced many challenges. Considering that in practice as one of the prominent features of NCCP, the subject of its revision and reconsideration is always the focus of program managers. In the first year of the NCCP implementation, only agricultural products were targeted and planning for adding garden products and other requirements has been assigned to the coming years. The NCCP is based on National Food Security Document (NFSD), in which quantitative and qualitative limitations such as water and soil, land capacity, performance gap and effective technical, executive, financial, political and software factors are taken into account. Economic factors, natural factors and resources factors (including climate, water and soil resources), environmental factors, social factors, and government policy factors were taken into account in the formulation of the NCCP model, which was carried out using the multi-objective planning model with the aim of maximizing gross income and water consumption efficiency. The economic evaluation of this large project at the country level is necessary according to the amounts of resources allocated to it in order to ensure the achievement of the concerned goals. In this regard, the present study addressed the economic evaluation of the implementation of the NCCP in East Azerbaijan province in the cropping year of 2022-2023. In addition, in this study, three scenarios including the basic scenario, the realized scenario, and the planned scenario were considered as well as the economic effects of program implementation were examined at micro and macro levels. In order to control the outputs resulting from the implementation of the NCCP program with the aforementioned goals and approaches, the study developed a program evaluation model, which was briefly referred to as MAB. In addition to the ability to evaluate the program, this model also provided the possibility of simulating and predicting the results of the implementation of agricultural policies in the form of the national cultivation model. By defining the time horizon, the MAB model had the ability to identify the short-term and long-term effects of program implementation. Among other prominent features of the model, we can mention its dynamics and ability to identify the impact of program implementation on macroeconomic variables such as economic growth and employment.

Materials and Methods: As mentioned earlier, in this research, the topics were realized in three scenarios of cultivated area management (scenario 1), cultivated area management along with yield management (scenario 2) and cultivated area management along with yield management and fertilizer consumption (scenario 3) in three levels of the basic, realized and program situations. In order to calculate and evaluate the impact of the implementation of the NCCP program on agricultural profitability at the farm and macro levels in the cultivation sub-sector of East Azerbaijan province of Iran, the internal rate of return on investment in the production of agricultural products was calculated in a ten-year period. For this purpose, the cultivation sub-sector of the province was included as a production unit in which a set of products was produced using common inputs. By introducing the group of users of each product together and allocating the cost and income of each group separately, in addition to examining the changes in the livelihood situation at the micro level, it would be possible to analyze this issue at the macro level of the cultivation sub-sector over time. Considering that all changes resulting from the implementation of policies related to the cultivation pattern had short-term and long-term effects, as a result, the estimation of these changes would be necessary for the effective evaluation of the NCCP program.

Results and Discussion: The optimal cultivation program has diverse and sometimes conflicting goals. At the level of implementation, management of cultivated area and implementation of cheap fertilizer policy are relatively more attractive compared to other goals. What is important in the evaluation of the optimal cultivation pattern program is to simultaneously pay attention to all aspects of the program so that by identifying the strengths and weaknesses of the program, the productivity management cycle can be managed in a practical way in the country's agriculture sector. The results of the research showed how only paying attention to the management of cultivated area could lead planners away from the goals of the program and affect profitability, economic growth, employment, water consumption and other key variables.

Conclusion and Suggestions: The study findings indicated that managing and improving the knowledge influence rate gave the most benefit to the operators and planners from the implementation of the optimal cultivation model at the micro and macro levels. According to the findings of the research, the gross economic growth under the cultivation sub-sector of East Azerbaijan province was estimated about 3.72 percent, and the share of productivity (net economic growth) was equal to 2.48 percent. According to the plan, the predicted gross economic growth was 8.22 percent and the share of productivity was 7.23 percent. In other words, due

to the use of more agricultural inputs, the goal of economic growth has almost been realized, and in contrast, there is still a significant gap in productivity. This point shows the significant role of improving productivity to achieve 8 percent growth in the agricultural economy of East Azerbaijan province in the coming years.

Keywords: *Value Added, Employment, Economic Growth, Profitability Livelihood.*

JEL Classification: O21, O22, O33, O38, O47, Q16, Q18



اقتصاد کشاورزی و توسعه

سال ۳۲، شماره ۱۲۸، زمستان ۱۴۰۳

مقاله پژوهشی

ارزیابی اقتصادی برنامه الگوی کشت بهینه در استان آذربایجان شرقی

علی شهنوازی^۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۲۴

چکیده

در مطالعه حاضر، آثار اقتصادی کوتاه‌مدت و بلندمدت اجرای برنامه الگوی کشت بهینه در سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ در زیربخش زراعت استان آذربایجان شرقی در سطوح خرد و کلان در سناریوهای مختلف با استفاده از اطلاعات وزارت جهاد کشاورزی، داده‌های حاصل از پایش برنامه و شاخص‌های اقتصاد مهندسی در چارچوب مدل ارزیابی برنامه بررسی شد. نتایج مطالعه نشان داد که در سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۲، عملکرد گندم دیم، شلتوک، ذرت علوفه‌ای، چغندر قند بهاره، پنبه، گوجه‌فرنگی و پیاز بهبود یافته و در مقابل، عملکرد گندم آبی، جو آبی، یونجه آبی، یونجه دیم، نخود آبی، نخود دیم و سیب‌زمینی از اهداف برنامه عقب مانده است؛ از این‌رو، الگوی پیشنهادی مصرف کودهای شیمیایی در زراعت گندم آبی و جو آبی به‌طور کامل و در زراعت سیب‌زمینی، یونجه آبی، ذرت علوفه‌ای، شلتوک، گندم دیم، یونجه دیم و نخود به‌طور نسبی رعایت شده است. همچنین، در سال پایه (سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۰)، نرخ بازده سرمایه‌گذاری در زراعت سیب‌زمینی، شلتوک، نخود آبی، یونجه دیم و یونجه آبی بیشترین سودآوری را داشته و به‌ترتیب، ۲۷/۲۷، ۱۶/۱۶، ۱۰/۷۹، ۸/۷۷ و ۶/۶۰ درصد بوده است. انتظار می‌رفت که با مدیریت عملکرد، کف سودآوری از ۱/۴۵ به ۲/۵۹ درصد افزایش یابد، اما در عمل، عدد ۱/۸۶ درصد تحقق یافت. ارزش افزوده سالانه، کل و ارزش فعلی دوره نیز به‌ترتیب، ۱۲۰۹، ۱۲۰۸۶ و ۹۲۲۳ میلیارد ریال شد که معادل رشد اقتصادی ۲/۴۸، ۲/۴۸ و ۲/۲۲ درصد است. در سال

۱- استادیار بخش تحقیقات اقتصادی، اجتماعی و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران.
(a.shahnavazi@areeo.ac.ir)

زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۱، میزان اشتغال ۲/۳۶ درصد افزایش و مصرف آب آبی و آب سبز، به ترتیب، ۷/۱ و ۱۱/۷ درصد کاهش یافت. بر اساس یافته‌های پژوهش، مدیریت ضریب نفوذ دانش بسیار بیشتر از مدیریت سطح زیر کشت باعث بهبود شاخص‌های مد نظر در الگوی کشت بهینه می‌شود؛ از این رو، پیشنهاد می‌شود که در سال‌های آتی، به ضریب نفوذ دانش در زیربخش زراعت استان آذربایجان شرقی اهمیت بیشتری داده شود.

کلیدواژه‌ها: ارزش افزوده، اشتغال، رشد اقتصادی، سودآوری، معیشت.

طبقه‌بندی JEL: O21, O22, O33, O38, O47, Q16, Q18

مقدمه

خودکفایی در تولید محصولات کشاورزی همواره موضوعی بحث‌برانگیز در مطالعات اقتصاد سیاسی بوده است. در ماده ۳۱ قانون افزایش بهره‌وری بخش کشاورزی و منابع طبیعی مصوب ۱۳۸۹/۰۴/۲۳ مجلس شورای اسلامی، با تقسیم‌بندی محصولات کشاورزی به راهبردی، ویژه و خاص منطقه‌ای، حیطه مداخله کاهش یافته و در آن، اهداف خودکفایی تنها به محصولات راهبردی محدود شده است (IPIRI, 2010). این موضوع، گرچه به نزدیکی نسبی دیدگاه موافقان و مخالفان مداخله‌های بخش عمومی در فعالیت‌های اقتصادی انجامیده است، ولی میزان این نزدیکی همچنان کافی نیست، به‌ویژه برای طراحی و معرفی مدل مداخله^۱ و نحوه اجرای آن به‌گونه‌ای که هم‌زمان، توانایی تأمین ملاحظات اقتصادی و سیاسی را داشته باشد. منظور از مدل مداخله نحوه و میزان ورود بخش عمومی در بخش کشاورزی است. این موضوع، با ابلاغ برنامه الگوی کشت محصولات کشاورزی برای محصولات سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ در شهریور ۱۴۰۱ و دستورالعمل نظارت بر اجرای الگوی کشت ملی محصولات کشاورزی در زمستان ۱۴۰۱، وارد مرحله‌ای جدید شد (MAJ, 2022a, 2022b). در این مرحله بود که عوامل سیاسی (امنیت غذایی)، عوامل اقتصادی (مزیت‌های نسبی)، عوامل و منابع طبیعی (اقلیم و منابع آب‌وخاک) و عوامل زیست‌محیطی (آب آبی) به‌همراه تعداد زیادی مؤلفه دیگر، به‌طور هم‌زمان، به‌منظور دستیابی به اهداف خرد و کلان در طراحی مدل مداخله و برنامه‌های اجرایی، در کانون توجه قرار گرفت.

در ابلاغیه برنامه الگوی کشت ملی محصولات کشاورزی، این الگو مبتنی بر شرایط محیطی، بهره‌برداری بهینه از منابع و عوامل تولید متناسب با توان‌های منطقه‌ای و مزیت اقتصادی با رعایت اصول تولید محصولات کشاورزی و ملاحظات زیست‌محیطی در راستای سیاست‌های کلان کشور و تأمین امنیت غذایی کشور با هدف بیشینه‌سازی درآمد ناخالص و بهره‌وری مصرف آب تعریف شده است. در

1. intervention model

سند دیگری که در پاییز ۱۴۰۱، با عنوان برنامه جامع آموزشی- ترویجی الگوی کشت ملی محصولات زراعی انتشار یافت، رویکرد و اهداف اجرای برنامه، مصرف بهینه نهاده‌های پایه، ارتقای عملکرد در واحد سطح با افزایش ضریب نفوذ دانش، حفظ و ارتقای شاخص‌های اقتصادی بهره‌برداران، صرفه‌جویی ارزی، کاهش ضایعات، بهبود مدیریت تولید در دیم‌زارها، توسعه کشت گیاهان علوفه‌ای کم‌آبر و تغییر برنامه کشت سبزی و صیفی از فضای باز به شرایط گلخانه ذکر شده است (MAJ, 2022c). گام نهایی تثبیت جایگاه برنامه الگوی کشت ملی در ماده ۳۳ قانون برنامه پنج‌ساله هفتم پیشرفت جمهوری اسلامی ایران (۱۴۰۳-۱۴۰۷) مصوب ۱۴۰۳/۰۳/۰۱ مجلس شورای اسلامی برداشته شد (IPIRI, 2024). در این قانون، «برنامه تولید بهینه یا الگوی کشت» با محصولات راهبردی قانون «افزایش بهره‌وری بخش کشاورزی و منابع طبیعی» که در آن، از این محصولات با عنوان محصولات اساسی یاد شده است، مرتبط می‌شود. طبق قانون، برنامه تولید بهینه (الگوی کشت) بر اساس شرایط اقلیمی و آب‌و‌خاک، محدودیت‌های کشت محصولات غیرراهبردی در اراضی مستعد محصولات راهبردی، کشت متراکم محصولات راهبردی در دشت‌های حاصل‌خیز و مستعد، مزیت‌های نسبی، ارزش افزوده، شرایط اقتصادی و شرایط آب‌وهوایی و حد بهینه آن در کشور تعیین می‌شود.

قانون برنامه هفتم، هم‌زمان با معرفی مفهوم الگوی کشت، وزارت جهاد کشاورزی را مکلف کرده است که برنامه تولید بهینه محصولات راهبردی را بر اساس یک برنامه پنج‌ساله تهیه کند و هر ساله، قبل از شروع سال زراعی در هر حوضه آبخیز و دشت، تعیین و کلیه حمایت‌های قیمتی و غیرقیمتی را بر اساس این برنامه اجرا کند. طبق قانون، هرگونه حمایت خارج از برنامه به‌منزله تصرف غیرقانونی در اموال عمومی است. این سخت‌گیری پاسخی به تجارب حاصل از اجرای برنامه در سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ بود. هم‌زمان با توسعه ادبیات الگوی کشت در متون سیاسی- اقتصادی، طراحی الگویی با توانایی ارزیابی میزان دستیابی به اهداف و اثربخشی سیاست‌های طراحی‌شده نیز دشوارتر می‌شود. بسیاری از اهداف بالادستی الگوی کشت هم‌راستا نبوده و در نتیجه، سیاست‌گذار با معرفی ابزارهای جداگانه تلاش در هم‌سویی آنها داشته است.

رویکرد مطالعات الگوی کشت در کشور بیشتر فنی- اقتصادی بوده و کمتر به جنبه‌های سیاستی توجه شده است. در این مطالعات، حداکثر ارتباط با سیاست به ارائه پیشنهادها و سیاستی از قبیل ارائه حمایت‌های قیمتی و غیرقیمتی محدود شده است. این مطالعات در بیشتر موارد تک‌بعدی بوده، توانایی بررسی نظام‌مند (سیستمی) موضوع و توجه هم‌زمان به مسائل خرد و کلان را ندارند. مطالعات مربوط به الگوی کشت را می‌توان در شش محور گروه‌بندی کرد: گروه اول بیشتر بر آب مجازی و ردپای آب

تأکید دارد و محور اصلی این گروه از پژوهش‌ها بهینه‌سازی با اولویت افزایش بهره‌وری آب است (Golabi et al., 2019; Aligholnia et al., 2021; Arefinia & Ahmadaali, 2021). گروه دوم، با تعیین اهداف مختلف، تنها با تغییر سطح زیر کشت محصولات، هم‌زمان به دنبال افزایش سودآوری و کاهش میزان مصرف آب در الگوی کشت است؛ این گروه از مطالعات، بدون اشاره به چگونگی حرکت از وضع موجود به وضع بهینه، در بیشتر مواقع، موفق به آشتی اهداف رقیب شده و منافع فراوان دستیابی به الگوی کشت بهینه را گزارش کرده‌اند؛ همچنین، این پژوهش‌ها بیشتر به بررسی منافع یکپارچه‌سازی منابع می‌پردازند و هنگام بهینه‌سازی، وجود اختلاف کیفیت منابع در دسترس واحدهای مجزا را لحاظ نمی‌کنند (Meftah Halaghi et al., 2019; Panahi & Falsafian, 2021). گروه سوم مطالعات به شبیه‌سازی تأثیر سیاست‌گذاری در نحوه توزیع نهاده‌ها به‌ویژه نهاده آب بر الگوی کشت و میزان مصرف آب به‌همراه سایر متغیرهای اقتصادی می‌پردازند؛ در این مطالعات، مدیریت نهاده عبارت است از محوری در اختیار سیاست‌گذار که از این رهگذر، تا اندازه‌ای امکان ایجاد تغییر در رفتار بهره‌برداران قابل تصور است (Asadi & Najafi Alamdarloo, 2019; Houshmand et al., 2021; Azad et al., 2022). گروه چهارم از پژوهش‌ها به تأثیر معیارهای بهینه‌سازی بر الگوی کشت بهینه متمرکز شده‌اند و با تعقیب این موضوع، به شناسایی و اولویت‌بندی معیارها پرداخته‌اند (Kazemi Korani et al., 2019; Sabzevari et al., 2020; Goodarzi, 2022). گروه پنجم از مطالعات به تأثیر متغیرهای غیرقابل کنترل از قبیل تغییرات اقلیمی و خشک‌سالی‌های موجود بر الگوی کشت و بهینه‌یابی متناسب با این تغییرات کلان خارجی متمرکز شده‌اند؛ البته، مطالعات مربوط به هماهنگی الگوی کشت با تناسب اراضی را نیز می‌توان جزو این گروه از مطالعات به حساب آورد (Deylami et al., 2019; Vafabakhsh et al., 2019; Jami et al., 2020). و سرانجام، در گروه ششم، برخلاف گروه اول که توجه اصلی بر منابع آب بوده، بیشتر به موضوعات اقتصادی به‌ویژه شاخص‌های اقتصادی از قبیل مزیت نسبی، صادرات، واردات و قیمت‌های داخلی و خارجی در بهینه‌سازی الگوی کشت توجه شده است (Mohammadi et al., 2018; Salehi Shafa et al., 2022). در پی، به بررسی پیشینه پژوهش‌های مرتبط در چارچوب گروه‌بندی یادشده پرداخته می‌شود.

در گروه اول، گلابی و همکاران (Golabi et al., 2019)، با استفاده از شاخص ردپای آب، به تعیین الگوی کشت بهینه در ۲۴ دشت استان کرمانشاه پرداختند. طبق یافته‌های این پژوهش، ردپای آب در دشت کرمانشاه بیشترین بوده و ردپای آب آبی همواره بیش از ردپای آب سبز است. همچنین، در میان محصولات زراعی، از نظر شاخص ردپای آب، هندوانه، ذرت علوفه‌ای و چغندر قند محصولات برتر و کنبج،

لویا و آفتابگردان نامناسب‌ترین محصولات شناخته شدند؛ اقزون بر این، در میان محصولات باغی، گیلاس و آلبالو وضعیت مطلوب داشتند. در پایان نیز کشت محصولات با نیاز آبی کمتر و عملکرد بالاتر به همراه اقداماتی نظیر کم‌آبیاری، مالچ‌پاشی و استفاده از سامانه‌های نوین آبیاری به منظور بهینه‌سازی الگوی کشت پیشنهاد شده است. علیقلی‌نیا و همکاران (Aligholia et al., 2021)، در بررسی اقلیم‌های مختلف و با استفاده از شاخص‌های ردپای آب آبی واقعی و تأمین نسبی آب آبیاری، بدین نتیجه رسیدند که در شش اقلیم مورد مطالعه برای یازده محصول، بیشترین ردپای آب سبز مربوط به محصولات گندم، جو، یونجه، پنبه و توتون در اقلیم خیلی مرطوب خنک گرم بوده و بیشترین ردپای آب آبی و خاکستری مربوط به محصولات برنج، لویا، پنبه و توتون است؛ همچنین، بر اساس نتایج این مطالعه، محصولات ذرت، جو، سیب‌زمینی، گوجه‌فرنگی و گندم، به‌ترتیب، بیشترین فراوانی را به‌عنوان محصول برتر در اقلیم‌های مختلف داشتند و توتون، پنبه، لویا، برنج، چغندر قند و یونجه نیز نامطلوب‌ترین محصولات ارزیابی شدند. عارفی‌نیا و احمدالی (Arefinia & Ahmadaali, 2021)، با استفاده از الگوریتم تکاملی در استان‌های شرقی کشور شامل خراسان‌های شمالی، رضوی و جنوبی و سیستان و بلوچستان، به بررسی الگوی کشت با هدف حداکثرسازی ارزش اقتصادی ردپای آب و حداقل‌سازی ردپای آب آبی پرداختند. طبق نتایج این مطالعه، با بهینه‌سازی الگوی کشت و حفظ تولید فعلی و نیز تداوم شرایط بحرانی از نظر امنیت آبی از طریق تخصیص مجدد زمین به تولیدات مختلف، امکان کاهش سی درصدی در مصرف آب وجود دارد؛ در شرایط بحران متوسط و بحران متعادل نیز هم‌زمان با کاهش تولیدات، فراهم شدن شرایط برای کاهش مصرف آب، به‌ترتیب، به میزان چهل و ۵۵ درصد مطابق انتظار خواهد بود. همچنین، طبق برآوردهای انجام‌گرفته در شرایط «بدون بحران» در میزان برداشت منابع آبی، حداکثر می‌توان ۲۵ درصد تولید فعلی را حفظ کرد. پیری و مبارکی (Piri & Mobaraki, 2022)، با بررسی الگوی کشت محصولات کشاورزی در شهرستان اصفهان طی دوره ۱۳۹۶-۱۳۹۰، بدین نتیجه رسیدند که دانه‌های روغنی و حبوبات بیشترین ردپای آب و گیاهان علوفه‌ای، صیفی و سبزی بیشترین بهره‌وری مصرف آب را دارند. طبق یافته‌های این پژوهش و در گروه‌های زراعی غلات، گیاهان علوفه‌ای، سبزی و صیفی، به‌ترتیب، گندم، ذرت علوفه‌ای، پیاز و هندوانه با ۱۸۱۵/۵۲، ۱۷۲۰/۵، ۱۲۷۹/۴۹ و ۲۶۲۱/۶۳ متر مکعب در هکتار کمترین ردپای آب را دارند و توسعه زراعت آنها در الگوی کشت توصیه می‌شود. ابوترابی و همکاران (Aboutorabi et al., 2022)، با هدف حداکثرسازی سود، حداقل‌سازی آب مجازی و نیز ردپاهای آب سبز، خاکستری و سفید و بهره‌گیری از الگوی برنامه‌ریزی غیرخطی چندهدفه، به بررسی الگوی کشت قانئات و زیرکوه پرداختند. طبق یافته‌های این پژوهش، با بهینه‌سازی الگوی کشت، امکان

کاهش ۲۶، چهار و هجده درصدی، به ترتیب، برای آب مجازی، آب آبی و آب خاکستری و در کل، ذخیره سیزده میلیون متر مکعب آب سالانه وجود دارد. بر اساس نتایج همین مطالعه، توسعه زراعت سیب زمینی، خربزه و جو در قائنات و خربزه، سیب زمینی و هندوانه در زیرکوه برای اصلاح و بهینه سازی الگوی کشت توصیه شده است.

گروه دوم مطالعات بیشتر به ارزیابی آثار یکپارچه سازی منابع پایه شامل آب، زمین و نیروی انسانی بر میزان سودآوری و مصرف آب در الگوی کشت پرداخته اند. از این گونه پژوهش ها می توان به مطالعه مفتاح هلقی و همکاران (Meftah Halaghi et al., 2019) و پناهی و فلسفیان (Panahi & Falsafian, 2021) اشاره کرد. مفتاح هلقی و همکاران (Meftah Halaghi et al., 2019) به بررسی الگوی کشت و میزان برداشت از منابع آب زیرزمینی در گرگان و کردکوی واقع در دشت قره سو پرداختند. نتایج الگوی برنامه ریزی آرمانی با هدف حداکثر سازی سود و حداقل سازی مصرف آب، همراه با اعمال محدودیت بازار فروش، مشخص کرد که امکان افزایش پنج درصدی سود در هر دو شهرستان و کاهش ۴۶ و ۴۷ درصدی مصرف آب، به ترتیب، در شهرستان های گرگان و کردکوی وجود دارد. طبق یافته های این پژوهش، برای دستیابی به الگوی بهینه، لازم است که زراعت محصولات گندم، گوجه فرنگی و کلزا در شهرستان گرگان و زراعت محصولات گندم، برنج و سویای بهاره دیم در شهرستان کردکوی افزایش یابند. در چارچوب برنامه ریزی آرمانی، لازم است که به منظور تأمین اهداف مد نظر، زراعت سیب زمینی و جو در دشت قره سو متوقف شود و یافته ها نیز بیانگر حساسیت نتایج به آرمانی هاست و اختلاف قابل توجه میان نتایج الگوی برنامه ریزی خطی و الگوی برنامه ریزی آرمانی گزارش شده، به گونه ای که در برنامه ریزی خطی با استقرار الگوی بهینه میزان کاهش مصرف آب انتظاری در شهرستان های گرگان و کردکوی، به ترتیب، ۱۹/۸ و ۸/۸ درصد و افزایش مورد انتظار سود در این شهرستان ها نیز به ترتیب، ۱۲/۶ و ۱۰/۴ درصد است. الگوی بهینه کشت در شهرستان گرگان شامل محصولات گندم، برنج، سیب زمینی و ذرت علوفه ای و در شهرستان کردکوی شامل گندم، برنج، سویای بهاره دیم و پنبه تابستانه است. همچنین، پناهی و فلسفیان (Panahi & Falsafian, 2021)، با مطالعه الگوی کشت محصولات زراعی در دشت شبستر، بدین نتیجه رسیدند که چنانچه هدف از بهینه سازی حداکثر سازی سود باشد، آنگاه لازم است که زراعت گندم آبی و جو آبی به حداقل ممکن و زراعت گندم دیم، گوجه فرنگی و کلزا توسعه یابد. در این شرایط، سود کشاورزان در کل ۳۸۲/۲ درصد و مصرف آب ۴۴/۳ درصد افزایش می یابد. در شرایط حداقل سازی مصرف آب، زراعت گندم آبی، جو دیم، گوجه فرنگی و کلزا محدود و زراعت گندم دیم و جو آبی بیشتر می شود. در این حالت، سود و مصرف آب، به ترتیب، ۹۰/۶ و ۲۲/۸۷

درصد کاهش می‌یابد. با هدف‌گذاری توأم برای افزایش سود و کاهش مصرف آب، انتظار می‌رود که به‌ترتیب، این شاخص‌ها ۱/۱ و ۴/۷۱ درصد افزایش یابند. در این شرایط، سطح زیر کشت جو آبی، جو دیم و به‌ویژه کلزا افزایش چشمگیر خواهد داشت و سطح زیر کشت گندم آبی، گندم دیم و گوجه‌فرنگی کاهش می‌یابد. طبق یافته‌های این پژوهش، در هر شرایطی، زراعت گندم دیم توصیه می‌شود.

گروه سوم از مطالعات بیشتر به بررسی تأثیر نحوه سیاست‌گذاری در توزیع و مصرف نهاده‌ها به‌ویژه آب بر الگوی کشت بهینه پرداخته‌اند (Asadi & Najafi Alamdarloo, 2019; Houshmand et al., 2021; Azad et al., 2022)؛ البته، در برخی مطالعات نیز همین تأثیر در توزیع و مصرف کودهای شیمیایی بررسی شده است (Abdi Rokni et al., 2019). اسعدی و نجفی علمدارلو (Asadi & Najafi Alamdarloo, 2019) تأثیر سیاست کم‌آبیاری بر الگوی کشت محصولات زراعی در دشت دهگلان را در سناریوهای مختلف مطالعه کردند. طبق یافته‌های این پژوهش، با افزایش صرفه‌جویی در مصرف آب از ۲۲/۱ تا ۳۵/۵ درصد، هم‌زمان سود ناخالص نیز ۴/۶ تا ۱۴/۸ درصد کاهش می‌یابد. اعمال سیاست کم‌آبیاری تأثیر متقارن در شدت‌های مختلف بر کاهش سطح زیر کشت نداشته و با افزایش شدت کم‌آبیاری، سطح زیر کشت به میزان کمتر تأثیر می‌پذیرد. در این مرحله، سطح زیر کشت محصولات آب‌بر از قبیل سیب‌زمینی و یونجه افزایش می‌یابد. از اهداف الگوی برنامه‌ریزی اثباتی در این مطالعه حداکثرسازی سود ناخالص با لحاظ بهینه‌سازی برنامه آبیاری بود و نتایج پژوهش نشان داد که الگوی کشت به سیاست کم‌آبیاری به کاهش سطح زیر کشت پاسخ می‌دهد. در این حالت، سطوح زیر کشت محصولات اقتصادی از قبیل یونجه، سیب‌زمینی و پیاز کمتر به افزایش محدودیت منابع آبی واکنش نشان می‌دهند. افزون بر این، عبدی رکنی و همکاران (Abdi Rokni et al., 2019) به بررسی نقش بهینه‌سازی مصرف کودهای شیمیایی در الگوی کشت در منطقه گهرباران ساری با استفاده از الگوی برنامه‌ریزی ریاضی اثباتی و با هدف حداکثرسازی عملکرد، حداقل‌سازی هزینه و تأمین حد پایین و حد بالای مواد مغذی به‌منظور حداقل‌سازی آلودگی‌های زیست‌محیطی پرداختند و بدین نتیجه رسیدند که با مصرف بهینه کودهای شیمیایی، با حفظ سطح زیر کشت، می‌توان سودآوری را به میزان سه درصد افزایش داد. طبق یافته‌های این پژوهش، در زراعت گندم و جو منطقه، به‌ترتیب، ۹۱ و ۹۳ درصد الگوی مصرف کود بهره‌برداران بهینه نیست و مطابق انتظار، باید با مصرف بهینه کودهای شیمیایی، سطح زیر کشت محصولات زراعی گندم، سویا، گوجه‌فرنگی و برنج طارم کاهش یابد. زراعت جو دیم به‌دلیل خودمصرفی کشاورزان حفظ شده، محصولات با سودآوری اندک از الگوی کشت حذف می‌شوند. هوشمند و همکاران

(Houshmand et al., 2021) نیز با بهره‌گیری از مدل هیبریدی با هدف حداکثرسازی نرخ بازدهی اقتصادی و حداقل‌سازی مخاطره با مدیریت منابع آب به بررسی الگوی کشت در پایاب سد یامچی اردبیل پرداختند. طبق نتایج این مطالعه، بازدهی اقتصادی با افزایش مخاطره‌پذیری بیشتر می‌شود و هم‌زمان با آن، سطح زیر کشت گیاهان آب بر نیز افزایش می‌یابد؛ همچنین، بیشترین بازدهی با $0/31$ و حداکثر مخاطره 58 درصدی (42 درصد سطح زیر کشت موجود) به محصول سیب‌زمینی اختصاص داشته و در مقابل، زراعت ذرت، با $0/13$ نرخ بازدهی و حداکثر مخاطره 63 درصدی، کمترین بازدهی را داشته است. همچنین، آزاد و همکاران (Azad et al., 2022)، در یک سامانه تحت کنترل، به بررسی الگوی کشت در شبکه آبیاری و زهکشی مهاباد بر اساس سناریوهای مختلف آبیاری در مقیاس مزرعه و شبکه پرداختند. هدف این مطالعه کاهش مصرف آب و افزایش سود خالص و بهره‌وری بود. طبق یافته‌های پژوهش و در راهبرد کاهش آب تحویلی، از سطح زیر کشت کاسته می‌شود. میزان سود خالص با کاهش سی درصدی آب تحویلی بدون تغییر مانده، ولی با کاهش چهل و پنجاه درصدی آب تحویلی، به‌ترتیب، سود خالص به میزان $5/5$ و $14/3$ درصد نسبت به وضع موجود کاهش می‌یابد.

با توجه به حساسیت نتایج الگوی کشت بهینه به معیارهای انتخابی، مجموعه‌ای از مطالعات به نحوه و میزان تأثیرگذاری شاخص‌های بهینگی بر تعیین الگوی کشت متمرکز شده‌اند که از آن میان، می‌توان به پژوهش‌های کاظمی کرانی و همکاران (Kazemi Korani et al., 2019)، سبزواری و همکاران (Sabzevari et al., 2020) و گودرزی (Goodarzi, 2022) اشاره کرد. کاظمی کرانی و همکاران (Kazemi Korani et al., 2019)، با تأکید بر نقش معیارهای انتخابی در کارایی استفاده از منابع آبی، به اولویت‌بندی معیارهای الگوی کشت بر اساس مفاهیم توسعه پایدار پرداختند. هدف الگوی مورد مطالعه حداکثرسازی شاخص توسعه پایدار بود و بر این اساس، به‌ترتیب، معیارهای زیست‌محیطی (حجم آب مصرفی و نیاز آبی گیاه)، اقتصادی و اجتماعی در اولویت قرار داشتند. این در حالی است که در عمل، معیارهای اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی اولویت دارند. سبزواری و همکاران (Sabzevari et al., 2020) نیز به‌منظور ارتقای بهره‌وری، جلوگیری از مصرف نابehینه نهاده‌ها و کاهش مخاطرات ناشی از کمبود منابع غذایی، به مطالعه الگوی کشت محصولات زراعی در دشت سیلاخور استان لرستان و ارتباط آن با امنیت غذایی کشور پرداختند. طبق یافته‌های این پژوهش، متغیرهای مدیریتی کلان دولت، خاک و اقلیم، مکانیزاسیون - زراعی و همچنین، عوامل پشتیبان تولید، اجتماعی و حاشیه‌ای تولید به‌عنوان عوامل مؤثر بر الگوی کشت شناسایی شدند. این عوامل روی هم‌رفته $61/41$ درصد عوامل مؤثر را شکل داده‌اند. اولویت‌بندی معیارهای مؤثر بر الگوی کشت، به‌ترتیب، دسترسی به

سرمایه نقدی (۰/۲۳۶)، نیاز آبی محصول (۰/۲۳۳)، سود محصول (۰/۰۹۸) و بیشتر از یک هکتار بودن مساحت زمین (۰/۰۳۹) شناسایی شده و کشت محصولات چغندر پاییزه، گندم، جو، کلزا، نخود پاییزه، برنج، کینوا و زعفران در اولویت کشت قرار گرفتند. افزون بر این، گودرزی (Goodarzi, 2022)، با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP)، به اولویت‌بندی کاشت محصولات زراعی و باغی در استان مرکزی با در نظر گرفتن معیارهای آب، غذا (کالری)، انرژی و سود اقتصادی پرداختند. طبق یافته‌های پژوهش وی، وزن این معیارها در تدوین الگوی کشت بهینه، به ترتیب، برابر با ۰/۳۱، ۰/۲۴، ۰/۱۰ و ۰/۳۵ است. از نظر معیار آب، کشت زعفران، زیره و کاملینا، از نظر معیار غذا، کشت سورگوم علوفه‌ای، سیب‌زمینی و ذرت علوفه‌ای، از نظر معیار انرژی، کشت سورگوم علوفه‌ای، ذرت علوفه‌ای و انگور و از نظر سود اقتصادی نیز کشت اسطوخودوس، آویشن و گل‌گاوزبان در اولویت قرار گرفته‌اند. چنانچه کلیه معیارها در انتخاب محصولات لحاظ شوند، آنگاه توسعه کشت محصولات ذرت علوفه‌ای، انگور و سنجید قابل توصیه خواهد بود. کشت محصولات یونجه، هلو، آفتاب‌گردان، پنبه و زردآلو نیز از لحاظ معیارهای مورد مطالعه، کمترین مطلوبیت را داشت.

با توجه به نقش متغیرهای غیرقابل کنترل در الگوی کشت از جمله تغییرات اقلیمی، خشکسالی و کیفیت زمین (تناسب اراضی)، مجموعه‌ای از مطالعات بدین مهم پرداخته‌اند که پژوهش‌های دیلمی و همکاران (Deylami et al., 2019)، وفابخش و همکاران (Vafabakhsh et al., 2019) و جمی و همکاران (Jami et al., 2020) در این گروه از مطالعات قرار می‌گیرند. دیلمی و همکاران (Deylami et al., 2019)، با استفاده از مدل گردش عمومی جو، به بررسی نقش متغیرهای اقلیمی (دما و بارش) در عملکرد، سود ناخالص و الگوی کشت شهرستان گرگان در سه دوره آینده نزدیک، آینده میانی و آینده دور منتهی به سال ۲۱۰۰ میلادی پرداختند. بر اساس یافته‌های این پژوهش، پارامترهای اقلیمی تأثیر معنی‌دار بر عملکرد محصولات مورد مطالعه داشتند، به گونه‌ای که در دوره مورد مطالعه، عملکرد سیب‌زمینی ۰/۲۷ درصد افزایش و عملکرد برنج دانه‌بلند مرغوب ۰/۱۷ درصد کاهش خواهد داشت. در همین دوره، سطح زیر کشت گندم به دلیل افزایش عملکرد بیشتر می‌شود و سطح زیر کشت جو آبی به علت تغییر اندک در بازده برنامه‌ای کاهش قابل توجه خواهد داشت. جمی و همکاران (Jami et al., 2020)، با استفاده از الگوی برنامه‌ریزی مثبت (اثباتی)، به بررسی آثار خشکسالی بر الگوی کشت زراعی و رفاه کشاورزان در دشت مهیار جنوبی پرداختند. بر اساس نتایج به دست آمده، در شرایط خشکسالی، سطح زیر کشت جو و گندم افزایش و سطح زیر کشت ذرت کاهش می‌یابد. همچنین، کاهش عرضه آب، مازاد رفاه اجتماعی را کاهش می‌دهد، به گونه‌ای که بر پایه

اطلاعات سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶، به ازای کاهش هر متر مکعب آب، باید رفاه ۱۴۷ ریال مطابق انتظار کاهش یابد. ارزش اقتصادی آب در این پژوهش ۲۷۳۰ ریال به ازای هر متر مکعب برآورد شده است. از جمله مطالعاتی که بیشتر بر ابعاد اقتصادی موضوع الگوی کشت متمرکز شده‌اند، می‌توان به پژوهش‌های محمدی و همکاران (Mohammadi et al., 2018) و صالحی شفا و همکاران (Salehi Shafa et al., 2022) اشاره کرد. محمدی و همکاران (Mohammadi et al., 2018)، با بررسی الگوی کشت بهینه و استفاده از روش تحلیلی مزیت نسبی در سطوح منطقه‌ای و ملی، نشان دادند که الگوی موجود در واحد کشاورزی ورامین دارای مزیت مقیاس، کارایی و مزیت جمعی است. بر اساس نتایج این مطالعه که صرفاً به بررسی محصولات آبی در الگوی کشت پرداخته است، با فروض مختلف، می‌توان الگوهای بهینه متفاوت را معرفی کرد. طبق یافته‌های پژوهش، واحد کشاورزی ورامین نسبت به شهرستان پیشوا، استان تهران و کشور از مزیت نسبی برخوردار بوده و این برتری در محصولات گلخانه‌ای در زمینه خیار، فلفل دلمه‌ای رنگی و گوجه‌فرنگی قابل توجه است؛ همچنین، این واحد در تولید خیار، فلفل دلمه‌ای رنگی، گوجه‌فرنگی و انواع کلم در سطح ملی دارای مزیت صادراتی است. یافته‌های پژوهش نیز بیانگر افزایش سطح زیر کشت کلزا به دلیل کمبود منابع آبی است. صالحی شفا و همکاران (Salehi Shafa et al., 2022)، با استفاده از الگوریتم ژنتیک چندهدفه و با توجه به اهداف سود خالص و مصرف آب کشاورزی، الگوی کشت محصولات زراعی و باغی را در دشت شهریار مطالعه کردند. نتایج پژوهش مؤید آن بود که بهره‌برداری بهینه از منابع منجر به کاهش سطح زیر کشت (۲۰/۴۴ درصد)، کاهش حجم آب مصرفی (۴۹/۷۱ درصد) و کاهش حجم نیاز آبی (۲۰/۳۵ درصد) خواهد شد. همچنین، رعایت الگوی بهینه کشت در سطح ملی، سود ناخالص را ۱۳/۳۷ درصد کاهش می‌دهد؛ البته، این کاهش در سطح خرد کمتر است. نسبت سود خالص به مساحت کشت در حالت بهینه بیشتر بوده و از این نظر و همچنین، از نظر میزان مصرف آب، محصولات انگور، انار، پیاز، سبزی و گلابی در الگوی بهینه کشت جایگاه ویژه دارند.

بررسی پیشینه پژوهش‌های مرتبط با موضوع پژوهش حاضر بیانگر آن است که موضوع بهینگی، با توجه به فروض، شرایط و مکان، متفاوت است. در این پژوهش‌ها، بیشتر به مقایسه وضع موجود با وضع ایده‌آل پرداخته شده و نحوه دستیابی به اهداف و مدت‌زمان لازم برای این کار معمولاً تعریف نشده است، موضوعی که با طرح افق زمانی اثرگذاری اقدامات انجام‌شده در برنامه تولید بهینه (الگوی کشت) در مطالعه حاضر لحاظ شده است. در عمل، تجارب پیشین بیانگر دشوار بودن تغییر الگوی کشت و مقاومتهای فراوان در این زمینه است. بر اساس بند ب تبصره قانون برنامه بودجه سال ۱۴۰۱، وزارت

جهاد کشاورزی مکلف شد که الگوی بهینه کشت محصولات زراعی و باغی را به تفکیک شهرستانی و استانی ابلاغ کند. در این راستا و با در نظرگیری نیاز آبی محصولات (سامانه نیاز آبی گیاهان کشور)، اطلاعات تناسب اراضی (سامانه ملی تناسب اراضی) و اطلاعات مزیت نسبی، الگوی بهینه کشت برای سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ با همکاری سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی برای اجرا ابلاغ شد. با توجه به پیچیدگی، گستردگی و تنوع سیاست‌هایی از قبیل ضریب نفوذ دانش، ضریب مکانیزاسیون، توسعه سامانه‌های آبیاری نوین، فعالیت‌های آموزشی و ترویجی، مصرف بهینه کودهای شیمیایی و سایر موضوعات، کیفیت اجرای برنامه با چالش‌های فراوان مواجه شده است. از آنجا که عملیاتی بودن یکی از ویژگی‌های برجسته برنامه الگوی کشت ملی است، موضوع اصلاح و بازنگری آن همواره مورد توجه مجریان برنامه بوده است. در سال نخست اجرا، تنها محصولات زراعی هدف‌گذاری شده و برنامه‌ریزی برای افزودن محصولات باغی و دیگر الزامات به سال‌های آینده موکول شده است. برنامه کشت ملی مبتنی بر سند امنیت غذایی کشور بوده و در آن، به محدودیت‌های کمی و کیفی از قبیل آب‌وخاک، توان سرزمینی، خلأ عملکردی و عوامل فنی، اجرایی، مالی، سیاستی و نرم‌افزاری مؤثر توجه شده است. در تدوین الگوی کشت ملی که با استفاده از الگوی برنامه‌ریزی چندهدفه با هدف بیشینه‌سازی درآمد ناخالص و بهره‌وری مصرف آب انجام گرفته، به عوامل اقتصادی، عوامل و منابع طبیعی (اقلیم و منابع آب‌وخاک)، عوامل زیست‌محیطی، عوامل اجتماعی و سیاست‌گذاری‌های دولت توجه شده است. الگوی کشت ملی، در واقع، برنامه تولیدات کشاورزی آینده بوده و در آن، توان‌ها، محدودیت‌ها و نیازهای هر منطقه با نیازهای ملی تلفیق شده است. ارزیابی اقتصادی این پروژه بزرگ در سطح کشور، با توجه به حجم منابع اختصاص‌یافته بدان، به‌منظور اطمینان از دستیابی به اهداف مد نظر ضروری است. در این راستا، مطالعه پیش رو به بررسی اقتصادی اجرای برنامه الگوی کشت ملی در استان آذربایجان شرقی در سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ و تاثیر آن بر میزان مصرف آب آبی و آب سبز می‌پردازد. پژوهش جاری شامل سناریوی پایه، سناریوی تحقق‌یافته و سناریوی برنامه‌ریزی‌شده است و آثار اقتصادی اجرای برنامه را در سطوح خرد و کلان بررسی می‌کند. بدین ترتیب، در مطالعه حاضر، به‌منظور بررسی و سنجش خروجی‌های ناشی از اجرای برنامه با اهداف و رویکردهای پیش‌گفته، الگویی به‌عنوان «مدل ارزیابی برنامه» که از آن به اختصار با نام «ماب» یاد می‌شود، توسعه داده شده است. این مدل، علاوه بر توانایی ارزیابی برنامه، امکان شبیه‌سازی و پیش‌بینی نتایج حاصل از اجرای سیاست‌های کشاورزی در قالب الگوی کشت ملی را نیز مقدور می‌سازد. الگوی ماب، با تعریف افق زمانی، توانایی شناسایی آثار کوتاه‌مدت و بلندمدت اجرای برنامه را دارد. از دیگر ویژگی‌های برجسته مدل، می‌توان به پویایی و

توانایی آن در شناسایی میزان اثرگذاری اجرای برنامه بر متغیرهای کلان اقتصادی از قبیل رشد اقتصادی و اشتغال اشاره کرد. در ادامه، ابتدا چارچوب نظری ماب معرفی و سپس، نتایج حاصل از اجرای برنامه الگوی کشت ملی در استان آذربایجان شرقی گزارش می‌شود.

مواد و روش‌ها

در تحقیق حاضر، با توجه به اجرای برنامه الگوی کشت ملی در استان آذربایجان شرقی، می‌توان سطح زیر کشت، سهم زراعت آبی و دیم، عملکرد، سودآوری زراعی در سطح مزرعه و زیربخش زراعی، اشتغال، ارزش افزوده، رشد اقتصادی، بهره‌گیری از آب سبز (بارش مؤثر) و میزان اتکای زراعت آبی به منابع آب آبی از موضوعات درخور اهمیت برشمرده می‌شوند که در سه سطح وضعیت پایه، تحقق‌یافته و برنامه و در قالب سه سناریو بررسی شده، که عبارت‌اند از: مدیریت سطح زیر کشت (سناریو ۱)، مدیریت سطح زیر کشت به همراه مدیریت عملکرد (سناریو ۲) و مدیریت سطح زیر کشت به همراه مدیریت عملکرد و مصرف کودهای شیمیایی (سناریو ۳). به منظور محاسبه و بررسی تأثیر اجرای برنامه الگوی کشت ملی بر سودآوری زراعی در سطح مزرعه و نیز در سطح کلان زیربخش زراعت استان آذربایجان شرقی، نرخ بازده داخلی سرمایه‌گذاری در تولید محصولات زراعی در یک دوره ده‌ساله محاسبه می‌شود. بدین منظور، زیربخش زراعت استان آذربایجان شرقی به عنوان یک واحد تولیدی که در آن، با استفاده از نهاده‌های مشترک، مجموعه‌ای از محصولات تولید می‌شود، لحاظ شده است. این محصولات عبارت‌اند از: گندم آبی، جو آبی، سیب‌زمینی، یونجه آبی، ذرت علوفه‌ای، نخود آبی، کلزا آبی، شلتوک، گندم دیم، جو دیم، یونجه دیم و نخود دیم. با معرفی مجموعه بهره‌برداران هر محصول در کنار هم و تخصیص هزینه و درآمد هر گروه به صورت جداگانه، علاوه بر بررسی تغییرات وضعیت معیشتی در سطح خرد، امکان تحلیل این موضوع در سطح کلان زیربخش زراعت نیز در طول زمان فراهم می‌شود. از آنجا که کلیه تغییرات ناشی از اعمال سیاست‌های مربوط به الگوی کشت آثار کوتاه‌مدت و بلندمدت دارند، در نتیجه، برآورد این تغییرات برای ارزیابی مؤثر برنامه الگوی کشت ملی ضروری است. «بازده سرمایه‌گذاری در تولید محصولات زراعی و زیربخش زراعت» نرخ است که در آن، ارزش خالص حال جریان‌های مالی ناشی از اجرای برنامه الگوی کشت ملی برابر با صفر باشد. در این نرخ، ارزش حال درآمدها برابر با ارزش حال هزینه‌ها می‌شود. ارزش خالص حال از محاسبه رابطه (۱) به دست می‌آید (UNIDO, 2003):

$$NPV = \sum_{j=1}^n DCF_j + DSV \quad (1)$$

که در آن، NPV، DCF_j و DSV، به ترتیب، ارزش خالص حال، جریان مالی تنزیلی در دوره J و ارزش اسقاط تنزیلی بوده و n نیز طول دوره برنامه ریزی است. در مطالعه حاضر، افق برنامه ریزی یازده ساله شامل یک سال برنامه ریزی و ده سال اثرگذاری تغییر اعمالی در قالب برنامه الگوی کشت ملی است. برای محاسبه جریان مالی تنزیلی و ارزش اسقاط تنزیلی، به ترتیب، از روابط (۲) و (۳) استفاده می شود:

$$DCF_j = \frac{A_j}{f(c/d)_j} \quad (2)$$

$$DSV = \frac{SV}{f(c/d)_n} \quad (3)$$

که در این روابط، A_j و n، به ترتیب، خالص کلیه جریان های مثبت و منفی در سال j و تعداد سال های افق برنامه ریزی بوده و f(c/d) عامل تنزیل یا ترکیب است که از رابطه (۴) محاسبه می شود:

$$f(c/d)_m = (1 + dc)^{m/12} \quad (4)$$

که در آن، dc و m، به ترتیب، نرخ تنزیل یا ترکیب در سال (100/%) و تعداد ماه است. برای محاسبه متغیر m، از رابطه (۵) استفاده می شود:

$$m = (\text{current date} - \text{reference date}) = \text{numbers of days}/30 \quad (5)$$

که در آن، current date، reference date و numbers of days، به ترتیب، زمان حال، زمان مرجع و تعداد روز است؛ و f(c/d)_m می تواند بیشتر، مساوی یا کوچک تر از یک باشد. در شرایطی که تعداد ماه، منفی شود، آنگاه این عامل به عامل ترکیب تبدیل می شود. بنابراین، نرخ بازده داخلی سرمایه گذاری (IRR) آن نرخ تنزیلی (dc) است که از طریق رابطه (۶)، ارزش خالص حال را برابر با صفر کند:

$$NPV = 0 \quad (6)$$

به منظور بررسی تأثیر اجرای برنامه الگوی کشت ملی بر رشد اقتصادی زیربخش زراعت، ارزش افزوده زیربخش در سه سناریوی پایه، برنامه و تحقق یافته محاسبه و رشد اقتصادی با مقایسه این ارقام

برآورد می‌شود. ارزش افزوده (Value Added) عبارت است از تقریبی برای درآمد ملی (National Income) که از رابطه (۷)، محاسبه می‌شود:

$$GDVA = (O + OI) - M \quad (۷)$$

که در آن، GDVA ارزش افزوده ناخالص داخلی^۱، O ارزش محصول شامل درآمد ناخالص فروش به همراه مالیات فروش بدون لحاظ یارانه فروش، OI سایر درآمدها و M نهادهای مادی^۲ یا همان مواد اولیه است. ارزش افزوده خالص داخلی^۳ از طریق رابطه (۸) محاسبه می‌شود:

$$NDVA = GDVA - I \quad (۸)$$

که در آن، I سرمایه ثابت^۴، مخارج پیش از بهره‌برداری^۵ خالص از سودهای بانکی^۶ و افزایش در موجودی کل^۷ است. ارزش افزوده خالص ملی^۸ یا به اختصار NNVA از طریق رابطه (۹) به دست می‌آید:

$$NNVA = NDVA - R \quad (۹)$$

که در آن، R پرداخت‌های انتقالی به خارج^۹ است و می‌تواند شامل دستمزد^{۱۰}، سود یا انتقال^{۱۱}، بهره^{۱۲} و سایر باشد. برای محاسبه ارزش حال ارزش افزوده خالص ملی (NNVA) در طول دوره مورد مطالعه از رابطه زیر استفاده می‌شود:

1. Gross Domestic Value Added (GDVA)
2. material inputs
3. Net Domestic Value Added (NDVA)
4. fixed investment
5. pre-production expenditure
6. interests
7. total inventory
8. Net National Value Added (NNVA)
9. repatriated payments
10. wages
11. Profit/Dividends
12. interest

$$PV = \sum_{j=0}^n A_j df_j \quad (10)$$

$$df_j = \frac{1}{(1+r)^j} \quad (11)$$

که در آن، PV ارزش حال ارزش افزوده خالص ملی، A_j مقدار NNVA در سال j ، df_j عامل تنزیل در سال j ، r نرخ تنزیل اقتصادی^۱ و j سال است که از صفر تا n تعریف می‌شود. نرخ تنزیل اقتصادی منافع اقتصادی اجرای برنامه الگوی کشت در سال‌های اجرا را به زمان حال تبدیل می‌کند. هر اندازه به جریان درآمدی سال‌های آینده، اهمیت بیشتری داده شود و نگاهی بلندمدت بر پروژه حاکم باشد، مقدار این نرخ کمتر خواهد بود. نرخ تنزیل اقتصادی «صفر» بیانگر وزن‌دهی یکسان به آثار اقتصادی اجرای پروژه در طول برنامه بدون توجه به زمان تحقق منافع است. اطلاعات مورد نیاز پژوهش از طریق انتشارات وزارت جهاد کشاورزی و گزارش‌های میدانی اجرای برنامه الگوی کشت ملی در استان آذربایجان شرقی در طول سال‌های زراعی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ و ۱۴۰۱-۱۴۰۲ گردآوری شده است. از نرم‌افزار کامفار نیز در پردازش اطلاعات بهره گرفته شده است (UNIDO, 2003).

نتایج و بحث

یکی از موانع ارزیابی آثار اقتصادی نتایج اجرای برنامه الگوی کشت نبود اطلاعات و در پاره‌ای از مواقع، عدم توافق رده‌های مختلف مدیریتی در خصوص اطلاعات پایه از قبیل سطح زیر کشت محصولات زارعی است. از آنجا که توزیع بیشتر نهاده‌های دولتی و ارزیابی عملکرد بر اساس میزان سطح زیر کشت محصولات است، در نتیجه، در طول سال‌های گذشته، تمایلی برای هماهنگی اطلاعات سطح زیر کشت با خواست‌های مدیریتی ایجاد شده و باعث شده است که تلاش‌های فراوان در راستای واقعی‌سازی اطلاعات مورد استفاده در برنامه‌ریزی الگوی کشت اختصاص یابد. می‌توان گفت که یکی از محاسن اجرای برنامه الگوی کشت، عبارت است از شفاف‌سازی در خصوص داده‌های پایه مورد نیاز برای برنامه‌ریزی. با توجه به اهمیت و به نسبت سهولت بیشتر اندازه‌گیری سطح زیر کشت، این گونه داده‌ها و اطلاعات مربوط بدین متغیر به‌طور نسبی با دقت بیشتری اندازه‌گیری می‌شوند. البته، این شفافیت اطلاعاتی در خصوص سایر متغیرهای مؤثر از قبیل عملکرد به‌عنوان شاخص ضریب نفوذ دانش، ضریب مکانیزاسیون، مصرف کودهای شیمیایی و ... وجود ندارد، به‌گونه‌ای که عملکرد در بیشتر مواقع به‌عنوان تعدیل‌کننده رابطه میان سطح زیر کشت و کل تولید عمل می‌کند. این موضوع و عدم شفافیت اطلاعاتی با ارائه گزارش‌های غیردقیق در خصوص متغیرهای مؤثر در الگوی کشت، در نهایت، امنیت غذایی کشور را تهدید می‌کنند؛ از این‌رو، از اصلاح داده‌های مورد نیاز برای برنامه‌ریزی می‌توان به‌عنوان یکی از منافع جانبی اجرای الگوی کشت ملی یاد کرد.

1. economic interest rate

نتایج مطالعه حاضر در پنج قسمت ارائه می‌شود. در قسمت اول، سطح زیر کشت محصولات مورد مطالعه در سال پایه (۱۴۰۰-۱۴۰۱)، طبق سال برنامه (۱۴۰۱-۱۴۰۲) و سال (اهداف برنامه) تحقق‌یافته (۱۴۰۱-۱۴۰۲) به تفکیک محصولات آبی و دیم بررسی می‌شوند. در این بخش، تغییرات عملکرد در سال پایه و اجرا (برنامه و تحقق‌یافته) ارائه و به نیاز کودی (ازته، فسفات و پتاسه) و نحوه توزیع آن میان محصولات مختلف توجه شده است. در قسمت دوم، شاخص سودآوری زراعی در سطح مزرعه به تفکیک محصولات و زیربخش در سه سناریوی مدیریت سطح زیر کشت (سناریوی اول)، مدیریت هم‌زمان سطح زیر کشت و عملکرد (سناریوی دوم) و مدیریت توأم سطح زیر کشت، عملکرد و مصرف کود (سناریوی سوم) در سال‌های پایه، (طبق) برنامه و (اهداف برنامه) تحقق‌یافته ارائه شده است. در قسمت سوم، بررسی تأثیر اجرای الگوی کشت ملی بر ارزش افزوده و برآورد رشد اقتصادی در زیربخش زراعت استان آذربایجان شرقی در سناریوهای مختلف صورت گرفته است. بخش چهارم به تأثیر اجرای برنامه بر میزان اشتغال و رشد آن در شرایط برنامه و تحقق‌یافته پرداخته است. بخش پایانی نیز بر موضوع مصرف آب (بارش مؤثر و نیاز آبی استاندارد) متمرکز شده است. نتایج این قسمت میزان موفقیت الگوی کشت ملی در بهره‌برداری از آب سبز (بارش مؤثر) و صرفه‌جویی در استفاده از منابع آب آبی (نیاز آبی استاندارد) را مشخص می‌سازد.

از نظر سطح زیر کشت محصولات زراعی، رویکرد کلی کاهش سطح زیر کشت محصولات آبی و افزایش سطح زیر کشت اراضی دیم در استان آذربایجان شرقی است. البته، در خصوص دانه‌های روغنی، افزایش سطح زیر کشت آبی و دیم هم‌زمان هدف‌گذاری شده است. بررسی تغییرات سطح زیر کشت بیانگر آن است که در سال پایه (۱۴۰۰-۱۴۰۱)، گندم دیم، گندم آبی، یونجه آبی، جو دیم و نخود دیم، پنج محصول عمده زراعی الگوی کشت بهینه استان آذربایجان شرقی بوده که روی هم‌رفته، ۸۹ درصد سطح زیر کشت محصولات هدف را به خود اختصاص داده‌اند. طبق برنامه قرار بود که در سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۲، جایگاه جو دیم از رتبه چهارم به رتبه دوم ارتقا یابد و سطح زیر کشت آن از شصت هزار هکتار به ۷۵۰۰۰ هکتار افزایش یابد. این درحالی است که سطح زیر کشت این محصول بسیار بیشتر از سطح برنامه‌ریزی شده بوده و به ۹۳۵۰۰ هکتار رسیده است. در سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۲، در الگوی کشت تحقق‌یافته، گندم دیم، جو دیم، گندم آبی، یونجه آبی و نخود دیم، پنج محصول عمده زراعی در استان آذربایجان شرقی بوده و روی هم‌رفته، ۹۱ درصد سطح زیر کشت محصولات زراعی موجود در الگوی کشت را به خود اختصاص داده‌اند. طبق برنامه لازم بود که سطح زیر کشت کلزای آبی از ۲۱۰۰ هکتار به ۶۵۰۰ هکتار افزایش یابد، که این افزایش محقق نشده و سطح زیر کشت ثبت‌شده در سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ برابر با ۳۱۱۶ هکتار بوده است. در مورد ذرت دانه‌ای، سطح زیر کشت به ۳۶۰ هکتار که بیش از میزان برنامه بوده، افزایش یافته است. تغییرات سطح زیر کشت شلتوک در سال نخست اجرای برنامه قابل توجه بوده و از ۶۳۵۰ هکتار به ۸۵۰۰ هکتار افزایش یافته است. این درحالی است که طبق برنامه، سطح زیر کشت این محصول لازم بود که در حدود ۳۵۰۰ هکتار باشد. این تغییرات باعث شده است که جایگاه شلتوک از رتبه نهم به رتبه هشتم ارتقا یابد.

جدول ۱- سطح زیر کشت و سهم محصولات زراعی استان آذربایجان شرقی در سال‌های پایه، برنامه و تحقق یافته

محصول	سطح زیر کشت (هکتار)			سهم (درصد)		
	پایه (۰۱-۱۴۰۰)	برنامه (۰۲-۱۴۰۱)	تحقق یافته (۰۲-۱۴۰۱)	پایه (۰۱-۱۴۰۰)	برنامه (۰۲-۱۴۰۱)	تحقق یافته (۰۲-۱۴۰۱)
گندم دیم	۳۹۰۰۰۰	۳۹۵۸۹۶	۳۹۵۸۹۶	۵۷/۸۸	۵۶/۳۱	۵۵/۷۶
گندم آبی	۶۷۲۰۰	۶۸۵۹۰	۶۸۵۹۰	۹/۹۷	۹/۷۶	۹/۶۶
یونجه آبی	۶۳۰۰۰	۶۱۴۵۹	۵۰۲۰۰	۹/۳۵	۸/۷۴	۷/۰۷
جو دیم	۶۰۰۰۰	۷۵۰۰۰	۹۳۵۰۰	۸/۹۰	۱۰/۶۷	۱۳/۱۷
نخود دیم	۲۸۰۰۰	۳۲۶۸۹	۳۳۰۰۰	۴/۱۶	۴/۶۵	۴/۶۵
جو آبی	۲۰۰۰۰	۲۰۰۰۰	۲۰۸۴۷	۲/۹۷	۲/۸۴	۲/۹۴
یونجه دیم	۱۹۰۰۰	۱۹۵۴۱	۱۸۳۳۳	۲/۸۲	۲/۷۸	۲/۶۲
سیبزمینی	۷۲۰۰	۷۴۶۳	۷۴۶۳	۱/۰۷	۱/۰۶	۱/۰۵
شلوک	۶۳۵۰	۳۵۰۰	۸۵۰۰	۰/۹۴	۰/۵۰	۱/۲۰
ذرت علوفه‌ای	۵۷۵۰	۵۰۸۷	۴۰۰۰	۰/۸۵	۰/۷۲	۰/۵۶
کلزای آبی	۲۱۰۰	۶۵۰۰	۳۱۱۶	۰/۳۱	۰/۹۲	۰/۴۴
گوجه‌فرنگی (فضای باز)	۲۰۵۰	۳۰۲۵	۲۳۴۰	۰/۳۰	۰/۴۳	۰/۳۳
پیاز	۱۵۸۰	۱۶۷۲	۱۸۴۵	۰/۲۳	۰/۲۴	۰/۲۶
پنبه	۱۲۰۰	۱۲۰۰	۱۲۰۰	۰/۱۸	۰/۱۷	۰/۱۷
چغندر قند بهاره	۱۹۵۰	۳۰۰	۱۸۰	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۳
نخود آبی	۱۱۰	۵۶۷	۳۵۰	۰/۰۳	۰/۰۸	۰/۰۵
کلزای دیم	۹۱	۵۰۰	۳۵۰	۰/۰۱	۰/۰۷	۰/۰۰
ذرت دانه‌ای	۰	۱۰۱	۳۶۰	۰	۰/۰۱	۰/۰۵
سطح زیر کشت آبی	۱۷۶۷۳۵	۱۷۹۴۷۴	۱۶۸۹۹۱			
سهم سطح زیر کشت آبی	۲۶	۲۶	۲۴			
سطح زیر کشت دیم	۴۹۷۰۹۱	۵۲۳۶۲۶	۵۴۱۰۶۴			
سهم سطح زیر کشت دیم	۷۴	۷۴	۷۶			
کل سطح زیر کشت	۶۷۳۸۲۶	۷۰۳۱۰۰	۷۱۰۰۵۵			
سهم سطح زیر کشت غلات	۶۶/۷۸	۶۶/۹۷	۶۸/۹۲			
دیم						
سهم سطح زیر کشت غلات آبی	۱۳/۸۸	۱۳/۱۱	۱۳/۸۴			
سهم سطح زیر کشت غلات	۸۰/۶۷	۸۰/۰۹	۸۲/۷۷			
سهم سطح زیر کشت حبوبات	۴/۱۶	۴/۶۵	۴/۶۵			
دیم						
سهم سطح زیر کشت حبوبات آبی	۰/۰۲	۰/۰۸	۰/۰۵			
سهم سطح زیر کشت حبوبات	۴/۱۷	۴/۷۳	۴/۷۰			
سهم سطح زیر کشت گیاهان علوفه‌ای دیم	۲/۸۲	۲/۷۸	۲/۶۲			
سهم سطح زیر کشت گیاهان علوفه‌ای آبی	۰/۸۵	۰/۷۲	۰/۵۶			
سهم سطح زیر کشت گیاهان علوفه‌ای	۳/۶۷	۳/۵۰	۳/۱۹			
سهم سطح زیر کشت دانه‌های روغنی دیم	۰/۰۱	۰/۰۷	۰/۰۰			
سهم سطح زیر کشت دانه‌های روغنی آبی	۰/۳۱	۰/۹۲	۰/۴۴			
سهم سطح زیر کشت دانه‌های روغنی	۰/۳۳	۱/۰۰	۰/۴۴			
سهم سطح زیر کشت گیاهان قندی	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۰۳			
سهم سطح زیر کشت سبزی	۱/۶۱	۱/۷۳	۱/۶۴			

مأخذ: یافته‌های پژوهش

طبق برنامه الگوی کشت، هم‌زمان با افزایش سطح زیر کشت محصولات زراعی، لازم است که سهم اراضی دیم افزایش و سهم اراضی آبی کاهش یابد. بررسی عملکرد اجرای برنامه در سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ بیانگر افزایش سطح زیر کشت محصولات زراعی از ۶۷۳۸۲۶ به ۷۱۰۰۵۵ هکتار است. در همین مدت، سهم اراضی دیم از ۲۴ به ۲۶ درصد افزایش یافته است. در این میان، به‌استثنای غلات، گیاهان علوفه‌ای و سبزی، طبق برنامه، افزایش سطح زیر کشت زراعت آبی حبوبات، دانه‌های روغنی و گیاهان قندی پیش‌بینی شده بود. در برنامه تحقق‌یافته، سطح زیر کشت زراعت آبی غلات از ۱۳/۸۸ به ۱۳/۸۴ درصد رسیده، که از میزان هدف (۱۳/۱۱ درصد) فاصله دارد. سهم زراعت دیم غلات از ۶۶/۷۸ به ۶۸/۹۲ درصد رسیده، که بیش از میزان هدف‌گذاری شده (۶۶/۹۷ درصد) است. در خصوص حبوبات، سهم زراعت دیم از ۴/۱۶ به ۴/۶۵ درصد رسیده، که با اهداف برنامه هماهنگ است. سهم زراعت آبی این گروه از محصولات نیز از ۰/۰۲ به ۰/۰۵ رسیده، که کمتر از افزایش مد نظر (۰/۰۸ درصد) بوده است. در کل، سهم حبوبات از ۴/۱۷ به ۴/۷۰ درصد رسیده، که کمتر از مقدار برنامه است. سهم گیاهان علوفه‌ای دیم و آبی، به‌ترتیب، از ۲/۸۲ و ۰/۸۵ به ۲/۶۲ و ۰/۵۶ درصد کاهش یافته است. کاهش سهم زراعت آبی این گروه از محصولات مطابق با برنامه بوده است. در کل، سهم گیاهان علوفه‌ای از ۳/۶۷ به ۳/۱۹ درصد رسیده است. در حالی که هدف برنامه ۳/۵ درصد است. در این گروه، کاهش سهم زراعت آبی با افزایش زراعت دیم جبران نشده است. در خصوص دانه‌های روغنی، هم‌زمان افزایش سطح و سهم زیر کشت در استان آذربایجان شرقی هدف‌گذاری شده بود. داده‌های جدول ۱ نشان می‌دهد که سهم زراعت دیم دانه‌های روغنی از ۰/۰۱ به صفر درصد و سهم زراعت آبی دانه‌های روغنی کمتر از میزان برنامه (۰/۹۲ درصد) افزایش داشته و از ۰/۳۱ به ۰/۴۴ درصد رسیده است. زراعت گیاهان قندی و سبزی در استان به‌صورت آبی بوده و برای این دو گروه، به‌ترتیب، افزایش و کاهش سهم پیش‌بینی شده است. این در حالی است که سهم گیاهان قندی در طول اجرای برنامه در سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ تغییری نداشته و سهم گروه سبزی افزایش داشته است. در برنامه الگوی کشت، در کنار رویکرد توسعه زراعت دیم، به بهبود عملکرد نیز به‌عنوان عامل افزایش تولید و درآمد توجه شده است. در جدول ۲، تغییرات عملکرد در سال‌های پایه و اجرا (برنامه و تحقق‌یافته) گزارش شده است.

مدیریت عملکرد به‌عنوان شاخصی برای میزان ضریب نفوذ دانش در دو سطح خرد و کلان اهمیت دارد. تأثیر در سطح خرد از نوع عملکردی یا مزرعه‌ای و تأثیر در سطح کلان از نوع تولیدی یا بخشی است. تأثیر عملکردی بیشتر روی درآمد و معیشت بهره‌برداران تأثیر می‌گذارد و اثر تولیدی تأثیر نهایی تغییرات عملکرد را بر میزان تولید بخش مشخص می‌سازد. بررسی تأثیر مزرعه‌ای مدیریت

عملکرد در سطح مزارع استان آذربایجان شرقی بیانگر آن است که در سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۱، در مقایسه با اهداف برنامه الگوی کشت، ذرت علوفه‌ای و سیب‌زمینی، به‌ترتیب، با ۱۰۰۳۰ و ۲۶۰۰- کیلوگرم در هکتار، به‌ترتیب، بیشترین و کمترین بهبود در عملکرد را تجربه کرده‌اند. عملکرد مزرعه‌ای گندم دیم، شلتوک، ذرت علوفه‌ای، چغندر قند بهاره، پنبه، گوجه‌فرنگی (فضای باز) و پیاز بهبود یافته و عملکرد گندم آبی، جو آبی، یونجه آبی، یونجه دیم، نخود آبی، نخود دیم و سیب‌زمینی از اهداف برنامه عقب مانده است. از نظر گروه‌های محصولی، غلات، حبوبات و دانه‌های روغنی به اهداف برنامه نرسیده و گیاهان علوفه‌ای، گیاهان قندی و سبزی عملکردی بیش از اهداف برنامه داشته‌اند. در کل، زراعت دیم استان آذربایجان شرقی در تأمین اهداف برنامه ناموفق عمل کرده است. در خصوص زراعت آبی، گیاهان علوفه‌ای، گیاهان قندی و سبزی عملکرد بهتر از اهداف برنامه داشته و گروه غلات، حبوبات و دانه‌های روغنی از دستیابی به اهداف برنامه بازمانده‌اند.



جدول ۲- عملکرد محصولات زراعی استان آذربایجان شرقی در سال‌های پایه، برنامه و تحقق یافته (تن در هکتار)

محصول	پایه (۱۴۰۰-۰۱)	برنامه (۱۴۰۱-۰۲)	تحقق یافته (۱۴۰۱-۰۲)	شکاف (خلا) عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	شکاف تولید
گندم آبی	۳/۵	۳/۸	۳/۶	-۲۰۰	-۱۳۷۱۸
گندم دیم	۰/۸۴	۰/۸۵	۰/۸۵	۰	۰
جو آبی	۳/۳	۳/۶	۳/۴	-۲۰۰	-۴۱۶۹/۴
جو دیم	۰/۸۸	۱/۰۶	۰/۸	-۲۶۰	-۲۴۳۱۰
یونجه آبی	۸/۵	۸/۹	۸/۵	-۴۰۰	-۲۰۰۸۰
یونجه دیم	۱/۹	۱/۸۴	۱/۷	-۱۴۰	-۲۶۰۸/۶۲
شلوک	۴/۸	۴/۶	۵	۴۰۰	۳۴۰۰
نخود آبی	۱/۵	۲/۰۷	۰/۹	-۱۸۰۰	-۶۳۰
نخود دیم	۰/۵۵	۰/۶۶	۰/۶	-۶۰	-۱۹۸۰
کلزای آبی	۱/۲۴	۲/۴	۱/۴۵	-۹۵۰	-۲۹۶۰/۲
کلزای دیم	۰/۱	۱/۴۵	۰/۵	-۹۵۰	-۳۳/۲۵
ذرت علوفه‌ای	۴۵	۵۵/۰۳	۶۰	۱۰۰۳۰	۴۰۱۲۰
سیبزمینی	۳۷/۹	۴۰/۶	۳۸	-۲۶۰۰	-۱۹۴۰۳/۸
چغندر قند بهاره	۵۳/۵	۴۹	۵۲	۳۰۰۰	۵۴۰
پنبه	۵	۴/۵	۴/۶	۱۰۰	۱۲۰
ذرت دانه‌ای	۰	۰	۷/۲	-	-
گوجه‌فرنگی (فضای باز)	۴۸	۴۷	۵۰	۳۰۰۰	۷۰۲۰
پیاز	۴۸/۸	۴۹/۶	۵۰	۴۰۰	۷۳۸
غلات دیم				-۱۲۷۰	-۲۴۳۳۲/۲۵
غلات آبی				-۳۷۵۰	-۱۷۴۴۷/۶
غلات				-۴۰۲۰	-۴۱۷۹۰/۸۵
حبوبات دیم				-۶۰	-۱۹۸۰
حبوبات آبی				-۱۸۰۰	-۶۳۰
حبوبات				-۱۸۶۰	-۲۶۱۰
گیاهان علوفه‌ای دیم				-۱۴۰	-۲۶۰۸/۶۲
گیاهان علوفه‌ای آبی				۹۶۳۰	۲۰۰۴۰
گیاهان علوفه‌ای				۹۴۹۰	۱۷۴۳۱/۳۸
دانه‌های روغنی دیم				-۹۵۰	-۳۳/۲۵
دانه‌های روغنی آبی				-۹۵۰	-۲۹۶۰/۲
دانه‌های روغنی				-۱۹۰۰	-۲۹۹۹۳/۴۵
گیاهان قندی				۳۰۰۰	۵۴۰
سبزی				۸۰۰	-۱۱۶۴۵/۸
محصولات دیم				-۳۴۲۰	-۲۸۹۶۵/۰۹
محصولات آبی				۷۹۳۰	-۱۲۱۰۳/۷
کل				۵۵۱۰	-۴۱۰۶۸/۷۲

مأخذ: یافته‌های پژوهش

از نظر تولیدی، ذرت علوفه‌ای با ۴۰۱۲۰ تن بیشترین نقش‌آفرینی در افزایش کمی تولیدات زیربخش زراعت استان آذربایجان شرقی را داشته است. در مقابل، به دلیل عدم دستیابی به اهداف برنامه، در زراعت یونجه آبی، تولید کل زیربخش زراعت استان با ۲۰۰۸۰ تن بیشترین کاهش را تجربه کرده است. در مجموع، گیاهان علوفه‌ای با ۲۰۰۴۰ تن بیشترین افزایش و غلات با ۴۱۷۹۰/۸۵ تن، بیشترین افت تولید را در زیربخش زراعت استان در مقایسه با اهداف برنامه داشته‌اند. محصولات دیم و آبی روی هم‌رفته، به ترتیب، ۲۸۹۶۵/۰۹ و ۱۲۱۰۳/۷ تن، نسبت به اهداف برنامه الگوی کشت، کمتر تولید داشته‌اند. در مجموع، به دلیل انحراف از برنامه عملکردی، میزان تولید تحقق‌نیافته ۴۱۰۶۸/۷۲ تن در سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۲ بوده است. غلات، حبوبات، دانه‌های روغنی و سبزی کمتر از میزان برنامه و گیاهان علوفه‌ای و گیاهان قندی فراتر از اهداف برنامه به تولید زیربخش زراعت استان آذربایجان شرقی مساعدت کرده‌اند. تولیدات دیم به همراه تولید آبی غلات و حبوبات، در کل، تولیدی کمتر از برنامه و تولیدات آبی گیاهان علوفه‌ای و گیاهان قندی بیشتر از انتظارت برنامه الگوی کشت ملی در افزایش تولید محصولات کشاورزی نقش داشته‌اند.

مدیریت مصرف کودهای شیمیایی (ازته، فسفات و پتاسه) یکی از ابزارهای سیاستی مورد استفاده در برنامه الگوی کشت ملی است. این سیاست، به دلایل گوناگون از جمله تأمین کود ارزان، تقاضای موجود از طرف بهره‌برداران، محدود بودن آن و تخصیص بر اساس رعایت الگوی کشت و رقابت منطقه‌ای برای جذب هرچه بیشتر آن، بسیار اهمیت دارد. در جداول ۳ و ۴، به ترتیب، میزان مصرف کودهای پرمصرف در سال‌های پایه و اجرا (برنامه و تحقق‌یافته) در هر هکتار و کل زیربخش زراعت (الگوی کشت) آمده است. مقایسه تطبیقی الگوی مصرف کودهای شیمیایی در سال پایه (۱۴۰۰-۱۴۰۱) با الگوی مصرف برنامه (۱۴۰۱-۱۴۰۲) بیانگر آن است که تنها مصرف کودهای پتاسه در زراعت دیم یونجه و نخود مطابق با توصیه‌های فنی در خصوص میزان مصرف کودهای شیمیایی است. در دیگر محصولات، میزان مصرف کودهای شیمیایی کمتر یا بیشتر از میزان توصیه‌های فنی است. در این مورد، الگوی مصرف کودهای شیمیایی در گندم آبی و ذرت علوفه‌ای، یونجه دیم (به جز پتاسه) و نخود دیم (به جز پتاسه) کمتر از میزان توصیه‌شده است. در سال پایه، بیشترین میزان مصرف کودهای شیمیایی با شش صد کیلوگرم در هکتار به زراعت شلتوک اختصاص داشته و در همین سال، نخود دیم با ۷۲/۲ کیلوگرم کمترین مصرف کود را داشته است. مقایسه الگوی مصرف برنامه‌ریزی‌شده و تحقق‌یافته بیانگر آن است که این الگو در زراعت گندم آبی و جو آبی، به طور کامل و در زراعت سیب‌زمینی، یونجه آبی، ذرت علوفه‌ای، شلتوک، گندم دیم، یونجه دیم و نخود، به طور نسبی و همچنین، در زراعت نخود آبی،

کلزای آبی و جو دیم رعایت نشده است. طبق برنامه، قرار بود که میزان مصرف کودهای شیمیایی در زراعت سیبزمینی به هفت صد کیلوگرم در هکتار برسد، ولی در الگوی تحقق یافته، گندم آبی با مصرف ۶۵۰ کیلوگرم کود شیمیایی در ابتدای فهرست مصرف کود در هر هکتار قرار گرفت.

در جدول ۴، میزان کل کود مصرفی به تفکیک محصولات الگوی کشت و سهم هر کدام از کل میزان مصرف گزارش شده است. بر اساس اطلاعات موجود، در سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۱، در کل، ۱۶۸۳۵۷ تن کود شیمیایی در مزارع محصولات واقع در الگوی کشت مصرف شده که از این مقدار، ۹۲۹۲۱ تن (۵۵/۲ درصد) به کودهای ازته، ۵۶۳۵۲ تن (۳۳/۵ درصد) به کودهای فسفاته و ۱۹۰۸۴ تن (۱۱/۳ درصد) به کودهای پتاسه اختصاص داشته است. گندم دیم، به ترتیب، با مصرف ۴۹۴۸۷ و ۱۹۷۸۵ تن به تنهایی ۵۳/۳ و ۳۵/۱ درصد مصرف کودهای ازته و فسفاته را به خود اختصاص داده است. گندم آبی نیز با ۱۳۷۱۸ تن (۷۱/۹ درصد) رکورددار مصرف کودهای پتاسه در میان محصولات موجود در برنامه الگوی کشت در استان آذربایجان شرقی بوده است.

جدول ۳- میزان مصرف کودهای شیمیایی در هر هکتار در زیربخش زراعت استان آذربایجان شرقی

محصول	پایه (۱۴۰۰-۰۱)				برنامه (۱۴۰۱-۰۲)				تحقق یافته (۱۴۰۱-۰۲)			
	ازته	فسفاته	پتاسه	کل	ازته	فسفاته	پتاسه	کل	ازته	فسفاته	پتاسه	کل
گندم آبی	۷۴/۸	۱۷۵/۹	۱۱/۳	۲۶۲	۲۵۰	۲۰۰	۲۰۰	۶۵۰	۲۵۰	۲۰۰	۲۰۰	۶۵۰
جو آبی	۶۰/۹	۱۴۴/۸	۳/۴	۲۰۹/۱	۲۵۰	۱۰۰	۱۰۰	۴۵۰	۲۵۰	۱۰۰	۱۰۰	۴۵۰
سیبزمینی	۱۳۲/۳	۳۳۳/۳	۱۱/۱	۴۷۷/۷	۳۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۷۰۰	۳۰۰	۱۰۰	۵۰	۴۵۰
یونجه آبی	۴۹/۶	۱۰۳/۵	۱۳/۹	۱۶۷	۱۰۰	۱۵۰	-	۲۵۰	-	-	-	-
ذرت علوفه‌ای	۹۴/۵	۱۴۰/۳	۶/۱	۲۴۰/۹	۳۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۵۰۰	۳۰۰	۱۰۰	۵۰	۴۵۰
نخود آبی	۱۴۷/۱	۲۶۴/۷	۵۸/۸	۴۷۰/۶	۱۰۰	۱۰۰	۷۰	۲۷۰	-	-	-	-
کلزای آبی	۱۶۹/۵	۳۱۷/۸	۷۶/۳	۵۶۳/۶	۲۷۰	۱۸۰	۱۵۰	۶۰۰	۳۰۰	۱۲۵	۱۲۵	۵۵۰
شلوک	۲۰۰	۴۰۰	-	۶۰۰	۱۰۰	۲۵۰	۱۰۰	۴۵۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۳۰۰
گندم دیم	۳۰/۶	۹۴/۴	۲/۴	۱۲۷/۴	۱۲۵	۵۰	-	۱۷۵	۱۰۰	۵۰	-	۱۵۰
جو دیم	۳۶/۱	۸۴/۶	۰/۱	۱۲۰/۸	۲۵	-	۱۰۰	۱۲۵	۱۰۰	۵۰	-	۱۵۰
یونجه دیم	۴۰/۴	۵۱/۴	-	۹۱/۸	۱۰۰	۱۵۰	-	۲۵۰	-	-	-	-
نخود دیم	۲۴/۵	۴۷/۷	-	۷۲/۲	۵۰	۶۰	-	۱۱۰	۵۰	۵۰	-	۱۰۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۴- میزان کود شیمیایی مصرف شده در زیربخش زراعت استان آذربایجان شرقی

محصول	تحقق یافته (تن)			سهم (درصد)		
	از ته	فسفاته	پتاسه	از ته	فسفاته	پتاسه
گندم آبی	۱۷۱۴۸	۱۳۷۱۸	۱۳۷۱۸	۱۸/۴۵	۲۴/۳۴	۷۱/۸۸
جو آبی	۵۰۰۰	۲۰۰۰	۲۰۰۰	۵/۳۸	۳/۵۵	۱۰/۴۸
سیب زمینی	۲۲۳۹	۱۴۹۳	۱۴۹۳	۲/۴۱	۲/۶۵	۷/۸۲
یونجه آبی	۶۱۴۶	۹۲۱۹	۰	۶/۶۱	۱۶/۳۶	۰
ذرت علوفه‌ای	۱۵۲۶	۵۰۹	۵۰۹	۱/۶۴	۰/۹	۲/۶۷
نخود آبی	۵۷	۵۷	۴۰	۰/۰۶	۰/۱	۰/۲۱
کلزای آبی	۱۷۵۵	۱۱۷۰	۹۷۵	۱/۸۹	۲/۰۸	۵/۱۱
شلوک	۳۵۰	۸۷۵	۳۵۰	۰/۳۸	۱/۵۵	۱/۸۳
گندم دیم	۴۹۴۸۷	۱۹۷۹۵	۰	۵۳/۲۶	۳۵/۱۳	۰
جو دیم	۵۶۲۵	۲۶۲۵	۰	۶/۰۵	۴/۶۶	۰
یونجه دیم	۱۹۵۴	۲۹۳۱	۰	۲/۱۰	۵/۲	۰
نخود دیم	۱۶۳۴	۱۹۶۱	۰	۱/۷۶	۳/۴۸	۰
کل	۹۲۹۲۱	۵۶۳۵۲	۱۹۰۸۴	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

مأخذ: یافته‌های پژوهش

بهبود معیشت بهره‌برداران در بخش کشاورزی یکی دیگر از اهداف اجرای برنامه الگوی کشت بهینه است. به منظور بررسی این موضوع، میزان سودآوری زراعی در سطوح مزرعه و بخش در سال‌های پایه، برنامه و تحقق یافته در سه سناریوی تغییر سطح زیر کشت، تغییر سطح زیر کشت و مدیریت عملکرد و تغییر سطح زیر کشت به همراه مدیریت عملکرد و مصرف کودهای شیمیایی بررسی و محاسبه شده، که نتایج آن در جدول ۵ آمده است. طبق این نتایج، در سال پایه (سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۰)، زراعت سیب زمینی، شلوک، نخود آبی، یونجه دیم و یونجه آبی، به ترتیب، با ۲۷/۲۷، ۱۶/۱۶، ۱۰/۷۹، ۸/۷۷ و ۶/۶۰ درصد بیشترین سودآوری را میان محصولات واقع در الگوی کشت داشتند. در طرف مقابل، نخود دیم، جو دیم، گندم دیم، جو آبی و ذرت علوفه‌ای، به ترتیب، با ۱/۴۵، ۲/۲۳، ۲/۵۴، ۲/۹۶ و ۴/۳۷ درصد کمترین بازدهی اقتصادی را نصیب بهره‌برداران در زیربخش زراعت استان آذربایجان شرقی کرده‌اند. به دلیل عدم تغییر عملکرد و میزان مصرف کودهای شیمیایی، این اعداد در سناریوهای دوم و سوم برای سال پایه ثابت است.

در سناریوی دوم، با مدیریت عملکرد طبق برنامه، انتظار بر این بود که زراعت سیب زمینی، کلزای آبی، شلوک، نخود آبی و یونجه دیم، به ترتیب، با ۲۹/۹۰، ۱۶/۴۵، ۱۵/۳۷، ۱۱/۹۳ و ۸/۴۵ درصد

بیشترین سودآوری را داشته و در مقابل، گندم دیم، نخود دیم، جو دیم، جو آبی و ذرت علوفه‌ای، به‌ترتیب، با ۲/۵۹، ۲/۴۴، ۳/۰۴، ۳/۴۰ و ۵/۸۰ درصد کمترین بازدهی را داشته باشند. طبق برنامه، قرار بود که کف سودآوری زراعی از ۱/۴۵ به ۲/۵۹ درصد افزایش یابد و کلزای آبی از نظر سودآوری بعد از سیب‌زمینی به جایگاه دوم ارتقا یابد. در عمل، کلزای آبی با ۷/۹۶ درصد سودآوری بعد از سیب‌زمینی با ۲۷/۳۶ درصد و شلتوک با ۱۶/۹۴ درصد در جایگاه سوم قرار گرفت. محصولات یونجه دیم و آبی نیز با ۸/۸۶ و ۶/۵۷ درصد، به‌ترتیب، در رتبه‌های چهارم و پنجم قرار گرفتند. در الگوی تحقق‌یافته (سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۲)، کف سودآوری زراعی به ۱/۸۶ درصد افزایش یافته و محصولات جو دیم، نخود دیم، گندم دیم، نخود آبی و جو آبی، به‌ترتیب، با ۱/۸۶، ۱/۹۲، ۲/۵۹، ۲/۷۹ و ۳/۱۱ درصد کمترین سودآوری را نصیب بهره‌برداران کرده‌اند.

در کل بخش، علاوه بر تغییر عملکرد و مصرف کودهای شیمیایی و به‌تبع آن، هزینه‌های زراعی، سطح زیر کشت کلی و سهم محصولات زراعی نیز تغییر می‌یابد. در نتیجه، سودآوری زیربخش زراعت می‌تواند در مسیری متفاوت با سودآوری در سطح مزرعه حرکت کند. بررسی این شاخص در سه سناریوی مورد مطالعه نشان داد که در سناریوی اول، در سال‌های پایه، برنامه و تحقق‌یافته، سودآوری زراعی در زیربخش زراعت استان آذربایجان شرقی برای محصولات واقع در الگو، به‌ترتیب، ۴/۷۲، ۴/۹۰ و ۴/۸۵ درصد است. با مدیریت عملکرد، انتظار بر این بود که طبق برنامه، شاخص سودآوری به ۵/۲۸ درصد افزایش یابد؛ اما در عمل، میزان افزایش آن کمتر و در حد ۴/۹۳ درصد بوده است. با مدیریت هم‌زمان عملکرد و میزان مصرف کودهای شیمیایی، به‌دلیل بار هزینه‌ای مصرف کودهای شیمیایی، افزایش مورد انتظار برنامه‌ای در شاخص سودآوری کمتر از حالت قبل و در حدود ۵/۱۴ درصد بود. در سناریوی سوم، این شاخص نسبت به الگوی پایه کاهش یافته و از ۴/۹۰ به ۴/۸۵ درصد رسیده است. به دیگر سخن، اجرای برنامه الگوی کشت بهینه قادر نبوده است که سودآوری زراعی را در بخش کشاورزی استان آذربایجان شرقی بهبود بخشد.

جدول ۵- سودآوری زراعی به تفکیک محصولات و زیربخش در نتیجه اجرای برنامه الگوی کشت در استان آذربایجان شرقی (درصد)

محصول	سناریوی اول: تغییر سطح زیر کشت			سناریوی دوم: تغییر سطح زیر کشت			سناریوی سوم: تغییر سطح زیر کشت		
	پایه (۱۴۰۰-۰۱)	برنامه (۱۴۰۱-۰۲)	تحقق یافته (۱۴۰۱-۰۲)	پایه (۱۴۰۰-۰۱)	برنامه (۱۴۰۱-۰۲)	تحقق یافته (۱۴۰۱-۰۲)	پایه (۱۴۰۰-۰۱)	برنامه (۱۴۰۱-۰۲)	تحقق یافته (۱۴۰۱-۰۲)
سیبزمینی	۲۷/۲۷	۲۷/۲۷	۲۷/۲۷	۲۷/۲۷	۲۷/۲۷	۲۷/۲۷	۲۷/۲۷	۲۷/۲۷	۲۷/۲۷
شلوک	۱۶/۱۶	۱۶/۱۶	۱۶/۱۶	۱۶/۱۶	۱۶/۱۶	۱۶/۱۶	۱۶/۱۶	۱۶/۱۶	۱۶/۱۶
نخود آبی	۱۰/۷۹	۱۰/۷۹	۱۰/۷۹	۱۰/۷۹	۱۱/۹۳	۲/۷۹	۱۰/۷۹	۱۱/۸۹	۲/۷۵
یونجه دیم	۸/۷۷	۸/۷۷	۸/۷۷	۸/۷۷	۸/۴۵	۷/۸۶	۸/۷۷	۸/۱۱	۸/۰۱
یونجه آبی	۶/۶	۶/۶	۶/۶	۶/۶	۷/۱۱	۶/۵۷	۶/۶	۷	۶/۷
کلزای آبی	۶/۱۳	۶/۱۳	۶/۱۳	۶/۱۳	۱۶/۴۵	۷/۹۶	۶/۱۳	۱۶/۳۷	۷/۹۶
گندم آبی	۵/۱۶	۵/۱۶	۵/۱۶	۵/۱۶	۵/۸۵	۵/۳۹	۵/۱۶	۵/۴۱	۴/۹۵
ذرت علوفه‌ای	۴/۳۷	۴/۳۷	۴/۳۷	۴/۳۷	۵/۸	۶/۵۶	۴/۳۷	۵/۶۴	۶/۳۹
جو آبی	۲/۹۶	۲/۹۶	۲/۹۶	۲/۹۶	۳/۴	۳/۱۱	۲/۹۶	۳/۱۹	۲/۹
گندم دیم	۲/۵۴	۲/۵۴	۲/۵۴	۲/۵۴	۲/۵۹	۲/۵۹	۲/۵۴	۲/۵۱	۲/۵۴
جو دیم	۲/۲۳	۲/۲۳	۲/۲۳	۲/۲۳	۳/۰۴	۱/۸۶	۲/۲۳	۳/۰۵	۱/۸
نخود دیم	۱/۴۵	۱/۴۵	۱/۴۵	۱/۴۵	۲/۴۴	۱/۹۲	۱/۴۵	۲/۳۴	۱/۸۶
زیربخش	۴/۹	۴/۷۲	۴/۸۵	۴/۹	۵/۲۸	۴/۹۳	۴/۹	۵/۱۴	۴/۸۵

مأخذ: یافته‌های پژوهش

به‌منظور مطالعه اثر کلی اجرای برنامه الگوی کشت ملی، تغییرات ارزش افزوده بخش کشاورزی در سناریوهای مختلف و در سه سطح سالانه، دوره بررسی (کل) و ارزش فعلی دوره محاسبه شده و در نهایت نیز رشد اقتصادی بالفعل و بالقوه ناشی از برنامه در زیربخش زراعت استان آذربایجان شرقی برآورد شده است. با در اختیار داشتن این شاخص اقتصادی، امکان تحلیل برنامه در سطوح خرد و کلان فراهم می‌شود و می‌توان نسبت به تعیین ارزش اقتصادی فعالیت‌های انجام گرفته در چارچوب برنامه الگوی کشت ملی قضاوت کرد. در جداول ۶، ۷ و ۸، به ترتیب، تغییرات ارزش افزوده ناشی از اجرای برنامه الگوی کشت در سناریوهای اول، دوم و سوم گزارش شده است.

جدول ۶- تغییرات ارزش افزوده ناشی از اجرای برنامه الگوی کشت ملی در استان آذربایجان شرقی طبق سناریوی اول (واحد: میلیون تومان)

محصول	سناریوی اول: تغییر سطح زیر کشت								
	پایه (۱۴۰۰-۱۴۰۱)			برنامه (۱۴۰۱-۱۴۰۲)			تحقق یافته (۱۴۰۱-۱۴۰۲)		
	سالانه	کل	ارزش فعلی	سالانه	کل	ارزش فعلی	سالانه	کل	ارزش فعلی
شامل ارزش خروجهای	۱۶۳۷۱۲۲۴	۳۸۰۸۶۹۷۶۵	۳۴۸۱۶۵۰۷۲	۱۶۴۵۸۰۵۰	۳۸۱۷۰۰۰۹۰	۳۵۴۳۲۲۲۲۵	۱۶۷۹۶۱۹۶	۳۹۲۹۶۴۷۶۱	۳۵۹۱۸۲۱۶۶
ورودی مواد اولیه	۴۵۷۷۹۰۰	۴۵۷۷۹۰۰۴	۴۲۹۲۹۳۹۵	۴۷۴۱۰۰۹	۴۷۴۱۰۰۹۲	۴۴۴۵۸۹۵۲	۴۶۹۸۶۳۳	۴۶۹۸۶۳۳۵	۴۴۰۶۱۵۶۴
ارزش افزوده ناخالص داخلی	۱۱۷۹۳۳۲۳	۳۳۵۰۹۰۷۶۱	۳۰۵۲۳۵۶۷۷	۱۱۷۱۷۰۴۱	۳۴۰۲۸۹۹۸	۳۰۹۸۶۴۲۷۳	۱۲۰۹۷۵۶۴	۳۴۵۹۷۸۴۳۶	۳۱۵۱۲۰۶۰۲
سرمایه گذاری	۰	۲۱۷۱۵۷۵۲۷	۳۱۵۰۰۷۴۵۳	۰	۳۳۴۱۱۹۵۹۱	۲۳۰۹۱۰۴۸۷	۰	۲۲۵۰۰۲۷۹۹	۲۲۲۷۷۵۰۴۸
ارزش افزوده خالص داخلی	۱۱۷۹۳۳۲۳	۱۱۷۹۳۳۲۳۳	۹۰۲۲۸۲۲۴	۱۱۷۱۷۰۴۱	۱۱۷۱۷۰۴۰۶	۸۸۹۵۳۷۸۶	۱۲۰۹۷۵۶۴	۱۲۰۹۷۵۶۳۷	۹۲۳۴۵۵۵۴
پراخت‌های انتقالی به خارج	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
ارزش افزوده خالص ملی	۱۱۷۹۳۳۲۳	۱۱۷۹۳۳۲۳۳	۹۰۲۲۸۲۲۴	۱۱۷۱۷۰۴۱	۱۱۷۱۷۰۴۰۶	۸۸۹۵۳۷۸۶	۱۲۰۹۷۵۶۴	۱۲۰۹۷۵۶۳۷	۹۲۳۴۵۵۵۴
رشد (درصد)	-	-	-	-۰/۶۵	-۰/۶۵	-۱/۴۱	۲/۵۸	۲/۵۸	۲/۳۵

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۷- تغییرات ارزش افزوده ناشی از اجرای برنامه الگوی کشت ملی در استان آذربایجان شرقی طبق سناریوی دوم (واحد: میلیون تومان)

محصول	سناریوی دوم: تغییر سطح زیر کشت و مدیریت عملکرد								
	پایه (۱۴۰۰-۱۴۰۱)			برنامه (۱۴۰۱-۱۴۰۲)			تحقق یافته (۱۴۰۱-۱۴۰۲)		
	سالانه	کل	ارزش فعلی	سالانه	کل	ارزش فعلی	سالانه	کل	ارزش فعلی
شامل ارزش خروجهی مالیات	۱۶۳۷۱۳۳۴	۳۸۰۸۶۹۷۶۵	۳۴۸۱۶۵۰۷۲	۱۷۷۱۷۴۸۹	۴۰۰۲۹۴۴۸۵	۳۶۶۱۳۳۶۵۶	۱۶۹۸۰۷۰۲	۳۹۴۸۰۹۸۲۳	۳۶۰۹۱۳۳۷۸
ورودی مواد اولیه	۴۵۷۷۹۰۰	۴۵۷۷۹۰۰۴	۴۲۹۲۹۳۹۵	۴۷۴۱۰۰۹	۴۷۴۱۰۰۹۲	۴۴۴۵۸۹۵۲	۴۶۹۸۶۳۳	۴۶۹۸۶۳۲۵	۴۴۰۶۱۵۶۴
ارزش ناخالص داخلی افزوده	۱۱۷۹۳۳۳۳	۳۳۵۰۹۰۷۶۱	۳۰۵۲۳۵۶۷۷	۱۲۹۷۶۴۸۰	۳۵۲۸۸۴۲۹۲	۳۲۱۶۷۴۷۰۴	۱۲۲۸۲۰۷۰	۳۴۷۸۲۳۴۹۸	۳۱۶۸۵۰۸۱۵
بر پایه معناری	.	۲۱۷۱۵۷۵۲۷	۲۱۵۰۰۷۴۵۳	.	۲۳۳۱۱۹۵۹۱	۲۳۰۹۱۰۴۸۷	.	۲۳۵۰۰۲۷۹۹	۲۲۳۷۷۵۰۴۸
ارزش افزوده خالص داخلی	۱۱۷۹۳۳۳۳	۱۱۷۹۳۳۳۳۳	۹۰۲۲۸۲۲۴	۱۲۹۷۶۴۸۰	۱۲۹۷۶۴۸۰۱	۱۰۰۷۶۴۲۱۷	۱۲۲۸۲۰۷۰	۱۲۲۸۲۰۶۹۹	۹۴۰۷۵۷۶۶
پرداختهای انتقالی به خارج	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ارزش خالص ملی افزوده	۱۱۷۹۳۳۳۳	۱۱۷۹۳۳۳۳۳	۹۰۲۲۸۲۲۴	۱۲۹۷۶۴۸۰	۱۲۹۷۶۴۸۰۱	۱۰۰۷۶۴۲۱۷	۱۲۲۸۲۰۷۰	۱۲۲۸۲۰۶۹۹	۹۴۰۷۵۷۶۶
رشد (درصد)	-	-	-	۱۰/۰۳	۱۰/۰۳	۱۱/۶۸	۴/۱۴	۴/۱۴	۴/۲۶

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۸- تغییرات ارزش افزوده ناشی از اجرای برنامه الگوی کشت ملی در استان آذربایجان شرقی طبق سناریوی سوم (واحد: میلیون تومان)

سناریوی سوم: تغییر سطح زیر کشت، مدیریت عملکرد و مدیریت مصرف کودهای شیمیایی								
محصول	پایه (۱۴۰۰-۱۴۰۱)		برنامه (۱۴۰۱-۱۴۰۲)		تحقق یافته (۱۴۰۱-۱۴۰۲)			
	سالانه	کل	ارزش فعلی	سالانه	کل	ارزش فعلی	سالانه	کل
شامل ارزش خروجهای	۱۶۳۷۱۲۲۴	۳۸۰۸۶۹۷۶۵	۳۴۸۱۶۵۰۷۲	۱۷۷۱۷۴۸۹	۴۰۰۲۹۴۴۹۱	۳۶۶۱۳۶۶۱	۱۶۹۸۰۷۰۲	۳۹۴۸۰۹۸۳۷
ورودی مواد اولیه	۴۵۷۷۹۰۰	۴۵۷۷۹۰۰۴	۴۲۹۲۹۳۹۵	۵۰۷۱۷۷۷	۵۰۷۱۷۷۷۰	۴۷۵۶۰۷۳۷	۴۸۹۵۰۵۸	۴۸۹۵۰۵۷۸
ارزش افزوده ناخالص داخلی	۱۱۷۹۳۳۳۳	۳۳۵۰۹۰۷۶۱	۳۰۵۲۳۵۶۷۷	۱۲۶۴۵۷۱۲	۳۴۹۵۷۶۷۲۰	۳۱۸۵۷۳۹۲۳	۱۲۰۸۵۶۴۵	۳۴۸۵۹۲۵۸
سرمایه گذاری	۰	۲۱۷۱۵۷۵۲۷	۳۱۵۰۰۷۴۵۳	۰	۳۳۳۱۱۹۵۹۷	۲۳۰۹۱۰۴۹۲	۰	۲۳۵۰۰۲۸۱۲
ارزش افزوده خالص داخلی	۱۱۷۹۳۳۳۳	۱۱۷۹۳۳۳۳۳	۹۰۲۲۸۲۲۴	۱۲۶۴۵۷۱۲	۱۲۶۴۵۷۱۲۳	۹۷۶۶۲۴۳۱	۱۲۰۸۵۶۴۵	۱۲۰۸۵۶۴۴۶
پرواجتهای انتقالی به خارج	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰
ارزش افزوده خالص ملی	۱۱۷۹۳۳۳۳	۱۱۷۹۳۳۳۳۳	۹۰۲۲۸۲۲۴	۱۲۶۴۵۷۱۲	۱۲۶۴۵۷۱۲۳	۹۷۶۶۲۴۳۱	۱۲۰۸۵۶۴۵	۱۲۰۸۵۶۴۴۶
رشد (درصد)	-	-	-	۷/۲۳	۷/۲۳	۸/۲۴	۲/۴۸	۲/۴۸

مأخذ: یافته‌های پژوهش

در سناریوی اول که تنها سطح زیر کشت محصولات زراعی مدیریت می‌شود، در سال پایه (۱۴۰۰-۱۴۰۱)، ارزش افزوده سالانه، کل و ارزش فعلی دوره، به ترتیب، ۱۱۷۹۳۳۳۳، ۱۱۷۹۳۳۳۳ و ۹۰۲۲۸۲۲۲۴ میلیون تومان است. بررسی آثار کوتاه‌مدت و بلندمدت تغییرات به ارزش‌گذاری بهتر اقدامات صورت‌پذیرفته در چارچوب برنامه الگوی کشت یاری می‌رساند. به‌منظور تعیین ارزش حال

جریان درآمدی، از نرخ تنزیل اقتصادی یک درصدی استفاده شده که بر اساس نرخ‌های سودآوری در سطح مزرعه و با این فرض تعیین شده است که منافع آینده مورد انتظار از فعالیت‌های انجام گرفته در برنامه الگوی کشت برای مجریان پروژه بسیار اهمیت دارد. بر پایه یافته‌های پژوهش (جدول ۶)، چنانچه تنها سطح زیر کشت محصولات زراعی طبق برنامه تغییر می‌یافت، انتظار بر این بود که ارزش افزوده سالانه، کل و ارزش فعلی دوره، به ترتیب، به ۱۱۷۱۷۰۴۰، ۱۱۷۱۷۰۴۰۶ و ۸۸۹۵۳۳۷۴ میلیون تومان کاهش یابد، که به رشد اقتصادی کاهشی، به ترتیب، به میزان ۰/۶۵، -۰/۶۵ و -۱/۴۱ درصد می‌انجامید. همان گونه که مشاهده می‌شود، تأثیر منفی این رویکرد (توجه صرف به سطح زیر کشت و عدم توجه به ضریب نفوذ دانش و سیاست‌های حمایتی) در بلندمدت با لحاظ ارزش زمانی جریان درآمدی بسیار بیش از تأثیر کوتاه مدت آن است. از آنجا که تغییرات سطح زیر کشت، تا حدی متفاوت با برنامه ابلاغی صورت پذیرفته، ارزش افزوده سالانه، کل و ارزش فعلی دوره، به ترتیب، به ۱۲۰۹۷۵۶۳۷ و ۹۲۳۴۵۵۵۴ میلیون تومان افزایش یافته، بر اثر این تغییرات، ارزش افزوده زیربخش زراعت در استان آذربایجان شرقی، به ترتیب، به میزان ۲/۵۸، ۲/۵۸ و ۲/۳۵ درصد افزایش یافته است. چنانچه در کنار مدیریت سطح زیر کشت، به ضریب نفوذ دانش نیز توجه می‌شد، آنگاه انتظار بر این بود که ارزش افزوده سالانه، کل و ارزش فعلی در زیربخش زراعت این استان، به ترتیب، ۱۱۷۹۳۳۲۳۳، ۱۱۷۹۳۳۲۳۳ و ۹۰۲۲۸۲۲۴ میلیون تومان باشد (جدول ۷) و در صورت تحقق کامل اهداف سطح زیر کشت و عملکرد، ارزش افزوده سالانه، کل و ارزش فعلی دوره، به ترتیب، ۱۲۹۷۶۴۸۰، ۱۲۹۷۶۴۸۰ و ۱۰۰۷۶۴۲۱۷ میلیون تومان می‌شد، که نسبت به سال پایه، رشد سالانه، کل و ارزش فعلی دوره، به ترتیب، برابر با ۱۰/۰۳، ۱۰/۰۳ و ۱۱/۶۸ درصد بود. این در حالی است که ارزش افزوده سالانه، کل و ارزش فعلی دوره تحقق یافته در سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۱، به ترتیب، ۱۲۲۸۲۰۷۰، ۱۲۲۸۲۰۶۹۹ و ۹۴۰۷۵۷۶۶ میلیون تومان شده است. این افزایش، به ترتیب، معادل رشد ۴/۱۴، ۴/۱۴ و ۴/۲۶ درصدی ارزش افزوده است. آنچه به وضوح مشخص است، نقش قابل توجه ارتقای ضریب نفوذ دانش در افزایش رشد اقتصادی زیربخش زراعت استان آذربایجان شرقی است. بیشتر بودن تأثیر بلندمدت بهبود ضریب دانش در ارزش افزوده نیز همین گونه است. نتایج مشخص می‌سازد که توجه صرف به مدیریت سطح زیر کشت باعث کاهش رشد اقتصادی و اولویت قرار دادن ضریب نفوذ دانش منجر به رشد اقتصادی قابل توجه می‌شود؛ به گونه‌ای که کم‌اهمیت قرار دادن ضریب نفوذ دانش در مقایسه با سطح زیر کشت منجر به فاصله گرفتن از اهداف برنامه الگوی کشت ملی می‌شود. نکته دیگر شکاف قابل توجه میان رشد اقتصادی «برنامه» و «تحقق یافته» است. این شکاف در حدود شش درصد

بوده و سالانه ۶۹۴۴۱۰ میلیون تومان عدم نفع ناشی از عدم تحقق اهداف برنامه در سناریوی دوم مشاهده می‌شود.

در سناریوی سوم، مدیریت سطح زیر کشت، ارتقای ضریب نفوذ دانش و مدیریت مصرف کودهای شیمیایی هم‌زمان لحاظ شده است. در نظر گرفتن تغییر مصرف کودهای شیمیایی، نسبت به مقادیر سال پایه، باعث افزایش هزینه‌ها شده و به میزان قابل توجه تأثیر بهبود عملکرد در مزارع را کاهش داده است. در این سناریو نیز ارزش افزوده سالانه، کل و ارزش فعلی دوره، به ترتیب، ۱۱۷۹۳۳۲۳، ۹۰۲۲۸۲۲۴ و ۱۱۷۹۳۳۲۳۳ میلیون تومان است (جدول ۸). چنانچه مجموعه اهداف برنامه الگوی کشت (سطح، عملکرد و کود) به‌طور کامل تحقق می‌یافت، آنگاه انتظار بر این بود که ارزش افزوده سالانه، کل و ارزش فعلی دوره، به ترتیب، به ۱۲۶۴۵۷۱۲، ۱۲۶۴۵۷۱۲۳ و ۹۷۶۶۲۴۳۱ میلیون تومان افزایش یابد و در نتیجه، رشد اقتصادی زیربخش زراعت در استان آذربایجان شرقی، به ترتیب، ۷/۲۳، ۷/۲۳ و ۸/۲۴ درصد باشد، ولی به دلیل عدم تحقق اهداف برنامه که بیشتر به ضریب نفوذ دانش مربوط می‌شود، ارزش افزوده سالانه، کل و ارزش فعلی دوره، به ترتیب، ۱۲۰۸۵۶۴۵، ۱۲۰۸۵۶۴۴۶ و ۹۲۲۳۳۷۸۱ میلیون تومان شده، که معادل رشد اقتصادی ۲/۴۸، ۲/۴۸ و ۲/۲۲ درصدی است. همان‌گونه که ملاحظه می‌شود، رشد اقتصادی برآوردشده در سناریوی سوم کمتر از سناریوی اول است. این مطلب بیانگر آن است که تأمین اهداف خودکفایی می‌تواند با کاهش رشد اقتصادی همراه باشد؛ یعنی، افزایش عملکرد با اتکا به استفاده بیشتر از نهاده‌ها، با آنکه منجر به افزایش تولید می‌شود، ولی ممکن است تأثیر اقتصادی اندکی از نظر ارزش افزوده داشته باشد. در کنار تأثیر اجرای برنامه الگوی کشت بر ارزش افزوده و میزان رشد آن در زیربخش زراعت، موضوع اشتغال نیز دارای اهمیت است. در جدول ۹، ارتباط متقابل برنامه الگوی کشت و اشتغال نیروی کار در زیربخش زراعت استان آذربایجان شرقی بررسی شده است.

جدول ۹- آثار اشتغال اجرای برنامه الگوی کشت ملی در استان آذربایجان شرقی (نفر-روز)

محصول	هکتار	اشتغال الگوی پایه	اشتغال الگوی برنامه	اشتغال الگوی تحقق یافته
گندم آبی	۷/۳	۴۹۰۵۶۰	۵۰۰۷۰۷	۵۰۰۷۰۷
جو آبی	۶/۴	۱۲۸۰۰۰	۱۲۸۰۰۰	۱۳۳۴۲۰/۸
سیب زمینی	۴۶/۲	۳۳۲۶۴۰	۳۴۴۷۹۰/۶	۳۴۴۷۹۰/۶
یونجه آبی	۹/۸	۶۱۷۴۰۰	۶۰۲۲۹۸/۲	۴۹۱۹۶۰
ذرت علوفه‌ای	۵/۸	۳۳۳۵۰	۲۹۵۰۴/۶	۲۳۲۰۰
نخود آبی	۲۴/۸	۲۷۲۸	۱۴۰۶۱/۶	۸۶۸۰
کلزای آبی	۱۸/۳	۳۸۴۳۰	۱۱۸۹۵۰	۵۷۰۲۲/۸
شلتوک	۲۷/۸	۱۷۶۵۳۰	۹۷۳۰۰	۲۳۶۳۰۰
گندم دیم	۰/۵	۱۹۵۰۰۰	۱۹۷۹۴۸	۱۹۷۹۴۸
جو دیم	۱/۳	۷۸۰۰۰	۹۷۵۰۰	۱۲۱۵۵۰
یونجه دیم	۱/۶	۳۰۴۰۰	۳۱۲۶۵/۶	۲۹۸۱۲/۸
نخود دیم	۶/۴	۱۷۹۲۰۰	۲۰۹۲۰۹/۶	۲۱۱۲۰۰
کل		۲۳۰۲۲۳۸	۲۳۷۱۵۳۵/۲	۲۳۵۶۵۹۲
رشد اشتغال (درصد)		-	۳	۲/۳۶

مأخذ: یافته‌های پژوهش

در مورد اشتغال و تأثیر برنامه الگوی کشت ملی بر این شاخص، توجه به میزان نیاز مستقیم هر هکتار از اراضی زراعی در استان آذربایجان شرقی به نیروی کار حائز اهمیت است. این نیاز در بخش کشاورزی بر اساس واحد نفر-روز محاسبه می‌شود. بر اساس اطلاعات جدول ۹، زراعت سیب زمینی، شلتوک و نخود آبی، به ترتیب، با ۴۶/۲، ۲۷/۸ و ۲۴/۸ نفر-روز در هکتار بیشترین نیاز مستقیم نیروی کار را در زیربخش زراعت استان آذربایجان شرقی به خود اختصاص داده که با افزایش سطح زیر کشت این محصولات در استان، سهم اشتغال آنها نیز افزایش یافته است. در کل، در سال پایه، یونجه آبی، گندم آبی و سیب زمینی، به ترتیب، با ۶۱۷۴۰۰، ۴۹۰۵۶۰ و ۳۳۲۶۴۰ نفر-روز بیشترین اشتغال زایی را در سطح مزرعه در سال پایه (۱۴۰۱-۱۴۰۰) داشته‌اند. طبق برنامه، باید اشتغال یونجه آبی به ۶۰۲۲۹۸/۲ نفر-روز کاهش می‌یافت که در عمل، به ۴۹۱۹۶۰ نفر-روز رسیده است. در مورد سیب زمینی، با توجه به افزایش سطح زیر کشت، اشتغال در سطوح برنامه و تحقق یافته به ۳۴۴۷۹۰/۶ نفر-روز رسیده است. در مورد گندم آبی نیز روندی مشابه طی شده و اشتغال از ۴۹۰۵۶۰ به ۵۰۰۷۰۷ نفر-روز افزایش یافته است. تغییر قابل توجه در میزان اشتغال در زراعت شلتوک اتفاق افتاده است، به گونه‌ای که طبق برنامه، باید هم‌زمان با کاهش سطح زیر کشت این محصول، میزان اشتغال کلی در زراعت آن نیز از ۱۷۶۵۳۰

به ۹۷۳۰۰ نفر-روز کاهش می‌یافت؛ ولی با افزایش سطح زیر کشت شلتوک، میزان اشتغال کلی در زراعت آن به ۲۳۶۳۰۰ نفر-روز رسیده است. به‌طور کلی، در زیربخش زراعت استان آذربایجان شرقی، اشتغال در سال پایه ۲۳۰۲۲۳۸ نفر-روز بوده که در سال اجرا، ۲۳۵۶۵۹۵ نفر-روز شده است. این در حالی است که کل اشتغال پیش‌بینی‌شده طبق برنامه ۲۳۷۱۵۳۵/۲ نفر-روز است. در نتیجه، به‌دلیل توسعه کشت محصولات کاربر، میزان اشتغال ۲/۳۶ درصد افزایش یافته، که کمتر از مقدار هدف (یعنی، سه درصد) است.

کاهش تقاضای آب آبی (نیاز آبی استاندارد) و افزایش بهره‌گیری از نزولات آسمانی (آب سبز) یکی از راهبردهای مدیریت منابع آب در برنامه الگوی کشت ملی است. دستیابی به اهداف این راهبرد با توسعه زراعت دیم و کشت پاییزه در الگوی کشت بهینه پیگیری می‌شود. در مورد آب سبز، در واحد سطح، یونجه آبی و گندم آبی، به‌ترتیب، با ۱۸۰۹/۷ و ۱۸۰۶/۳ متر مکعب بیشترین دریافت را در میان محصولات آبی از بارش‌ها دارند. طبق برنامه، قرار بود که میزان بهره‌گیری از بارش سبز در تأمین آب یونجه آبی به ۱۱۳/۸ میلیون متر مکعب برسد که در عمل، به‌دلیل کاهش سطح زیر کشت این محصول تنها ۹۰/۷ میلیون متر مکعبی محقق شده که در این میان، گندم آبی با ۱۲۳/۹ میلیون متر مکعب بیشترین استفاده را از بارش‌های فصلی داشته است. در زراعت کلزا، هدف افزایش بهره‌گیری از نزولات به میزان ۱۱/۷ میلیون متر مکعب بود که به‌دلیل عدم تحقق سطح زیر کشت مورد انتظار، حجم آب سبز مورد استفاده در این محصول تنها ۵/۶ میلیون متر مکعب بوده است. در کل و در سال پایه، میزان آب سبز مورد استفاده در محصولات آبی الگوی کشت ۲۵۲/۲ میلیون متر مکعب بود که طبق برنامه، بهره‌گیری از ۲۶۱/۲ میلیون متر مکعب هدف‌گذاری شده بود؛ ولی به‌دلیل کاهش قابل توجه زراعت آبی یونجه و عدم افزایش سطح زیر کشت کلزای آبی و نخود آبی، میزان تحقق ۲۶/۹ میلیون متر مکعب کمتر از برنامه و ۲۳۴/۳ میلیون متر مکعب بوده است (جدول ۱۰).

در مورد الگوی مصرف آب آبی، طبق برنامه، افزایش جزئی در میزان استفاده از آب آبی پیش‌بینی شده بود که در عمل، مقدار کل مصرف از ۷۴۷/۷ به ۶۶۰/۲ میلیون متر مکعب در سال کاهش یافته است. در سال پایه، یونجه آبی و گندم آبی، به‌ترتیب، با ۴۷۴/۹ و ۲۳۸/۱ میلیون متر مکعب بیشترین تقاضا را برای آب آبی داشته‌اند. این میزان در سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ برای گندم آبی تغییری نداشته، ولی به‌دلیل افت بیش از پیش‌بینی برنامه در سطح زیر کشت یونجه آبی در این محصول، به مقدار ۳۷۸/۴ میلیون متر مکعب کاهش یافته است. این اطلاعات بیانگر اهمیت بیشتر این محصولات در برنامه‌های ارتقای بهره‌وری مصرف آب در الگوی کشت بهینه است. یونجه آبی و سیب‌زمینی نیز

به ترتیب، با ۷۵۳۸/۶ و ۴۸۳۶/۱ میلیون متر مکعب بیشترین نیاز آبی استاندارد (آب آبی) را دارند (جدول ۱۱). در سال زراعی ۱۴۰۲-۱۴۰۱، مجموع مصرف آب سبز و آب آبی در محصولات مورد مطالعه الگوی کشت ملی از ۹۹۹/۹ به ۸۹۴/۳ میلیون متر مکعب (یعنی، ۱۰/۶ درصد) کاهش یافته، که میزان کاهش در مصرف آب آبی و آب سبز، به ترتیب، ۷/۱ و ۱۱/۷ درصد بوده است.

جدول ۱۰- میزان استفاده از آب سبز (بارش مؤثر) در نتیجه اجرای برنامه الگوی کشت ملی در استان آذربایجان شرقی

محصول	بارش مؤثر (متر مکعب در هکتار)	پایه (میلیون متر مکعب)	برنامه (میلیون متر مکعب)	تحقق یافته (میلیون متر مکعب)
گندم آبی	۱۸۰۶/۳	۱۳۱/۴	۱۲۳/۹	۱۲۳/۹
سیب زمینی	۱۴۰/۵	۱۳	۱۳/۵	۱۳/۵
یونجه آبی	۱۸۰۹/۷	۱۱۳/۸	۱۱۱	۹۰/۷
نخود آبی	۴۹۹/۶	۰/۲	۱	۰/۶
کلزای آبی	۱۷۱۱/۱	۳/۸	۱۱/۷	۵/۶
کل	-	۲۵۲/۲	۲۶۱/۲	۲۳۴/۳

مأخذ: یافته‌های پژوهش

جدول ۱۱- میزان استفاده از آب آبی (نیاز آبی استاندارد) در نتیجه اجرای برنامه الگوی کشت ملی در استان آذربایجان شرقی

محصول	نیاز آبی استاندارد (متر مکعب در هکتار)	پایه (میلیون متر مکعب)	برنامه (میلیون متر مکعب)	تحقق یافته (میلیون متر مکعب)
گندم آبی	۳۴۷۰/۷	۲۳۳/۲	۲۳۸/۱	۲۳۸/۱
سیب زمینی	۴۸۳۶/۱	۳۴/۸	۳۶/۱	۳۶/۱
یونجه آبی	۷۵۳۸/۶	۴۷۴/۹	۴۶۳/۳	۳۷۸/۴
نخود آبی	۳۳۶۱	۰/۴	۱/۹	۰/۲۰
کلزای آبی	۲۰۶۳/۱	۴/۳	۱۳/۴	۶/۴
کل	-	۷۴۷/۷	۷۵۲/۸	۶۶۰/۲

مأخذ: یافته‌های پژوهش

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

برنامه الگوی کشت بهینه دارای اهداف متنوع و گاه متضاد است. در سطح اجرا، مدیریت سطح زیر کشت و اجرای سیاست کود ارزان، به‌طور نسبی، در مقایسه با سایر اهداف، جذابیت بیشتری دارند. در ارزیابی برنامه الگوی کشت بهینه، توجه هم‌زمان به کلیه ابعاد برنامه حائز اهمیت است تا با شناسایی نقاط قوت و ضعف برنامه، بتوان چرخه مدیریت بهره‌وری را به‌صورت عملی در بخش زراعت کشور مدیریت کرد. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که توجه صرف به مدیریت سطح زیر کشت چه‌بسا برنامه‌ریزان را از اهداف برنامه دور سازد و روی سودآوری، رشد اقتصادی، اشتغال، مصرف آب و سایر متغیرهای کلیدی تأثیرگذار باشد. یافته‌ها بیانگر آن است که مدیریت و ارتقای ضریب نفوذ دانش بیشترین بازدهی را از اجرای الگوی کشت بهینه در سطوح خرد و کلان نصیب بهره‌برداران و برنامه‌ریزان می‌کند. بر پایه یافته‌های پژوهش حاضر، رشد اقتصادی ناخالص زیربخش زراعت استان آذربایجان شرقی حدود ۳/۷۲ درصد بوده، که سهم بهره‌وری (رشد اقتصادی خالص) معادل ۲/۴۸ درصد است. طبق برنامه، رشد اقتصادی ناخالص پیش‌بینی شده ۸/۲۲ درصد و سهم بهره‌وری از آن ۷/۲۳ درصد بود. به دیگر سخن، می‌توان گفت که هدف رشد اقتصادی ناشی از کاربرد بیشتر نهاده‌های کشاورزی تقریباً تحقق یافته است و در مقابل، شکاف قابل توجه بهره‌وری همچنان وجود دارد. این نکته بیانگر نقش قابل توجه بهبود بهره‌وری برای تحقق رشد هشت درصدی اقتصاد کشاورزی استان آذربایجان شرقی در سال‌های آینده است. بررسی پویایی‌های حاصل از اجرای برنامه بیانگر موفقیت ارتقای کف سودآوری (معیشت) در محصولات الگوی کشت بهینه است؛ ولی در مقابل، به دلیل توسعه زراعت محصولات کاربر و عدم تحقق اهداف بهره‌وری (عملکرد و ضریب نفوذ دانش)، سودآوری زیربخش زراعت استان آذربایجان شرقی در طول سال‌های زراعی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ تا ۱۴۰۲-۱۴۰۱ از ۴/۹۰ به ۴/۸۵ درصد کاهش یافته است. نکته دیگر در این خصوص سهم قابل توجه محصولات با سودآوری پایین در الگوی کشت بهینه است. در زمینه استفاده از آب سبز نیز استان آذربایجان شرقی به دلیل عدم تحقق کامل اهداف مربوط به سطح زیر کشت (کاهش سطح زیر کشت بیش از برنامه زراعت یونجه آبی و عدم دستیابی به سطح زیر کشت کلزای آبی طبق برنامه) پیشرفتی نداشته است. سهم بالای یونجه و سیب‌زمینی در مصرف آب نمایانگر ضرورت توجه ویژه و بیش‌ازپیش به مدیریت منابع آب در زراعت این محصولات است. همچنین، به دلیل توسعه زراعت محصولات کاربر از قبیل شلتوک و سیب‌زمینی در استان، اشتغال در این بخش ۲/۳۶ درصد افزایش داشته که به دلیل افت بیش از ارقام برنامه در سطح زیر کشت یونجه، از مقدار هدف یعنی، سه درصد فاصله گرفته است. با توجه به جمع‌بندی انجام‌گرفته،

می‌توان برای بهبود اجرای برنامه الگوی کشت بهینه در زیربخش زراعت استان آذربایجان شرقی، پیشنهادهایی به شرح زیر ارائه کرد:

- مدیریت ضریب نفوذ دانش بسیار بیش از مدیریت سطح زیر کشت باعث بهبود شاخص‌های مد نظر در الگوی کشت بهینه می‌شود، از این رو، شایسته است که در سال‌های آتی، به ضریب نفوذ دانش در زیربخش زراعت استان آذربایجان شرقی اهمیت بیشتری داده شود.
- هدف رشد اقتصادی ناشی از استفاده بیشتر از منابع (کود شیمیایی) به‌طور کامل محقق شده و اما در مقابل، اهداف بهره‌ورانه به‌دست نیامده است. از این رو، لازم است که سیاست توزیع نهاده‌های یارانه‌دار با اهداف بهره‌وری در زیربخش زراعت استان آذربایجان شرقی پیوند و ارتباط بیشتری داشته باشد.
- سهم بهره‌وری از رشد اقتصادی زیربخش زراعت استان آذربایجان شرقی ۶۷ درصد بوده و به دیگر سخن، دوسوم رشد اقتصادی مشاهده‌شده ناشی از ارتقای بهره‌وری است. از این رو، توجه بیشتر بدین مقوله امکان دستیابی به رشدهای اقتصادی بیشتر را فراهم خواهد کرد.
- به دلیل ارتقای عملکرد و حمایت‌های قیمتی و غیرقیمتی، کف سودآوری در زیربخش زراعت استان آذربایجان شرقی افزایش یافته، ولی سودآوری کلی دارای روند کاهشی بوده است. از این رو، شایسته است که همواره با برآورد تأثیر اجرای برنامه الگوی کشت بهینه بر میزان سودآوری و معیشت بهره‌برداران، از بهبود آن در طول زمان اطمینان حاصل شود.
- سرانجام، مدیریت آب سبز در زیربخش زراعت استان آذربایجان شرقی بهبود نداشته، که خود به معنی عدم توجه به استعدادهای اقلیمی در توسعه زیربخش زراعی این استان است. از این رو، شایان یادآوری است که توجه به موضوع بهره‌وری آب سبز (سهم استفاده‌شده از نزولات) به بهبود نتایج اجرای برنامه الگوی کشت بهینه خواهد انجامید.

منابع

1. Abdi Rokni, K., Abedi, S., & Kashiri Kolaei, F. (2019). Effect of optimization of chemical fertilizers consumption on optimal cropping pattern in the framework of positive mathematical programming (case study of Sari Goharbaran). *Agricultural Economics Research*, 11(42), 263-276. [In Persian]
2. Aboutorabi, H. R., Ramroudi, M., Asgharipour, M. R., & Ghazanfari Moghadam, M. S. (2022). Use of water footprint and virtual water to

- determine the optimal cropping pattern, case study: Ghaenat and Zirkoh counties. *Journal of Agroecology*, 14(1), 173-191. [In Persian]
3. Aligholnia, T., Ghorbani, Kh., Rezaei, H., & Ghorbani Nasrabad, Gh. (2021). Optimization of crop pattern based on water footprint index in different climates of Iran. *Iranian Journal of Soil and Water Research*, 52(1), 53-66. [In Persian]
 4. Arefinia, A., & Ahmadaali, Kh. (2021). Multi-objective optimization of cropping pattern by emphasizing on water footprint in the eastern provinces of Iran. *Iranian Journal of Irrigation and Drainage*, 15(1), 188-198. [In Persian]
 5. Asadi, M. A., & Najafi Alamdarlo, H. (2019). Economic evaluation of optimum cultivating pattern for reducing the use of groundwater in Dehgolan Plain. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 50(1), 29-43. DOI: 10.22059/ijaedr.2018.249900.668543. [In Persian]
 6. Azad, N., Rezaverdinejad, V., Behmanesh, J., & Rezaei, H. (2022). Developing of optimum cropping pattern in Mahabad irrigation and drainage network under different irrigation scenarios at farm and network scale. *Iranian Journal of Irrigation & Drainage*, 16(2), 333-343. [In Persian]
 7. Deylami, A., Joolae, R., Rezaee, A., & Keramatzadeh, A. (2019). Investigating the effects of climate change on the yield, gross margin and cropping pattern of Gorgan County. *Agricultural Economics*, 13(2), 137-160. [In Persian]
 8. Golabi, M. R., Farzi, S., & Radmanesh, F. (2019). The determination of optimal cultivation pattern according to water footprint index (case study: Kermanshah province). *Iranian Journal of Irrigation and Drainage*, 3(13), 588-602. [In Persian]
 9. Goodarzi, M. (2022). Prioritization of arable crops using multiple criteria and Analytical Hierarchy Process (AHP) method, case study: Markazi province, Farahan Plain. *Iranian Journal of Irrigation and Drainage*, 3(16), 485-498. [In Persian]

10. Houshmand, A., Mohammadzadeh, H., Kanooni, A., & Haghighi, A. (2021). Optimization of cultivation pattern based on risk management in the downstream irrigation network of Ardabil Yamchi Dam. *Iranian Journal of Irrigation and Drainage*, 4(15), 918-930. [In Persian]
11. IPIRI (2010). Law on increasing the productivity of agriculture and natural resources sector. Islamic Parliament of I.R. Iran (IPIRI), Tehran. [In Persian]
12. IPIRI (2024). Law of the 7th Five-Year Development Plan of the Islamic Republic of Iran. Islamic Parliament of I.R. Iran (IPIRI), Tehran. [In Persian]
13. Jami, A., Najafi Alamdarloo, H., & Mortazavi, S. A. (2020). Effects of drought on cultivation pattern and welfare of farmers in South Mahyar Plain. *Journal of Water Research in Agriculture*, 34(3), 481-494. [In Persian]
14. Kazemi Korani, E., Samareh Hashemi, M., Golestani Kermani, S., & Samareh Ghasem Shabjareh, M. (2019). Assessment and optimum selection of crop pattern criteria relying on sustainable development. *Iran-Water Resources Research*, 15(2), 98-108. [In Persian]
15. Meftah Halaghi, M., Ghorbani, Kh., Keramatzadeh, A. & Salarijazi, M. (2019). Crop pattern optimization by using goal programming (case study: Gharesu basin). *Journal of Water and Soil Conservation*, 27(1), 163-180. [In Persian]
16. MAJ (2022a) Agricultural Crops Cultivation Pattern Program, Volume 1: Crops Cultivation Pattern Report in Cropping Year of 2022-2023 (Fifth Edition). Ministry of Agriculture-Jahad (MAJ), Tehran. [In Persian]
17. MAJ (2022b). Guidelines for Monitoring the Implementation of the National Crops Model Cultivation Program. Ministry of Agriculture-Jahad (MAJ), Tehran. [In Persian]
18. MAJ (2022c). Comprehensive Educational-Promotional Program of the National Cultivation Model of Agricultural Crops: Special Issue of East Azerbaijan province. Ministry of Agriculture-Jahad (MAJ), Publication of Agricultural Education. [In Persian]
19. Mohammadi, Y., Shalalvand, M., & Rezapour, K. (2018). Determining an optimal agronomic cropping pattern in productive units by analyzing the

- regional and national comparative advantages. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 49(4), 719-734. [In Persian]
20. Panahi, A., & Falsafian, A. (2021). Optimization of the crop cultivation in the Shabestar Plain under water constraint. *Journal of Water and Soil Resources Conservation*, 10(4), 35-47. [In Persian]
21. Piri, H., & Mobaraki, M. (2022). Determining cultivation pattern of Isfahan agricultural crops using water footprint and virtual water. *Environment and Water Engineering*, 8(2), 507-518. [In Persian]
22. Sabzevari, A., Rajabipour, A., Bagheri, N., & Omid, M. (2020). Determining the cropping pattern of agricultural products as a strategy to reduce food security disaster in Iran. *Environmental Management Hazards*, 7(1), 23-38. [In Persian]
23. Salehi Shafa, N., Babazadeh, H., Aghayari, F., & Saremi, A. (2022). Determining the optimal cultivation area and pattern of agricultural water consumption in order to manage multi-objective planning. *Iranian Journal of Irrigation & Drainage*, 16(1), 119-133. [In Persian]
24. UNIDO (2003). COMFAR III Expert Reference Manual. United Nations Industrial Development Organization (UNIDO), Vienna.
25. Vafabakhsh, J., Mohammadzadeh, A., Bazargan, K., & Navidi, M. N. (2019). Comparative study of cropping pattern and land suitability of major horticultural and field crops in Urmia Lake Basin. *Journal of Agroecology*, 11(3), 775-805. [In Persian]