Journal of Geography

Journal Homepage: https://mag.iga.ir

Online ISSN: 2717-2996

Research Paper 2024, 22 (81)

Analyzing the opportunities and threats of second rice cultivation in the villages of Lale Abad district (Babol city/Mazandaran province)

Ali Akbar Najafi Kani[1]

1. Associate Professor of Geography and Rural Planning, University of Mazandaran, Babolsar, Iran.
E: A.najafi@umz.ac.ir (Corresponding Author)

ARTICLEINFO

Keywords
Opportunities
Threats
Economic Development
Mazandaran Province

Article History:
Received:
24 JU 2023
Received in revised form:
14 JUN 2024
Accepted:
02 JU 2024
Available online:
22 AU 2024

ABSTRACT

Rice cultivation is one of the most important economic activities in Mazandaran Province and the major source of income for farmers. With an annual production of over one million tons, 42% of the country's rice needs are met in this province. This study is in review form and the terms of the method is descriptive-analytical based on field studies and the study population is villages in Laleh Abad District of Babol County, with a sampling of 330 farmers and experts determined using the Cochran formula and finally, the data were analyzed by using Gamma correlation analysis, Friedman test and multiple linear regression in SPSS software environment. The results of the Friedman test, while indicating the significant impact of second rice cultivation on the economic prosperity of rural households, also reveal significant differences among various economic indices. The results of the Gamma correlation analysis represent a significant relationship and correlation between various environmental damages and the unchecked expansion of second rice cultivation. Moreover, the calculation of the Coefficient of determination in multiple linear regression analysis indicates that the environmental threats surveyed in the current research are up to 65% dependent on the indiscriminate expansion of second rice cultivation. Therefore, to strengthen the economic prosperity of the second cultivation and prevent the possible destruction of the rural environment, optimum planning of the second rice cultivation is inevitable in order to maintain the rural environment in the framework of land-use planning.

Citation: Najafi Kani, A. (2024). Analyzing the opportunities and threats of second rice cultivation in the villages of Lale Abad district (Babol city/Mazandaran province). Journal of Geography, 22 (81), 1-17.

http:// 10.22034/iga.2024.2003215.1235

© The Author (s). Publisher: Iranian Geographical Associati This is an open access article under the CC BY NC license (https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Extended Abstract

Introduction

In Mazandaran province, nearly 230,000 hectares of land are used for rice cultivation, and in recent years, approximately 85,000 hectares of land have been under second rice cultivation. In 2021, about 300,000 tons of paddy rice were harvested in the rice fields of Mazandaran from the second cultivation, which had a financial turnover of more than 10,000 billion tomans for the agricultural economy of the province. Therefore, organizing the second cultivation is undoubtedly better than its complete elimination. Nowadays, second cultivation is done in different parts of the world. Farmers in Southeast Asia and some countries of Latin America, which are located in the tropical region, cultivate rice up to three times a year due to abundant rainfall in all seasons and suitable climatic conditions. Every year, the first cultivation of rice is done in 110,000 hectares of paddy fields in the Haraz catchment area, which is located in the counties of Amol, Babol, Fereydunkenar, Mahmoudabad, and Babolsar, about 20 to 30 days earlier than in the eastern part of the province. For this reason, the largest area of second cultivation is also in this area. Rice farming is one of the most important agricultural activities in Mazandaran and a significant source of income for farmers in the province. With an annual production of over one million tons, 42% of the country's rice needs are met in this province. Statistics demonstrate that the per capita consumption of rice for each Iranian is about 36 kilograms, indicating an annual consumption of more than 3.1 million tons in the country. Approximately 2.2 million tons of rice are annually supplied from domestic production, and the remainder needs to be imported. Therefore, governmental supportive policies for self-sufficiency on the one hand, and the financial needs of small landowners on the other hand, urge farmers to engage in second rice cultivation in some coastal areas of Mazandaran Province due to favorable climatic conditions. However, considering the water scarcity challenge in Iran and the transfer of flowing water from Mazandaran Province to other parts of the country, the second cultivation of rice caused some worries and concerns that should be taken into consideration.

Methodology

This study is in review form and the terms of the method is descriptive-analytical based on field studies. The method of collecting data is based on library and field research. The study population consists of 2,565 households from eight villages in Laleh Abad District of Babol County, with a sample size of 330 rural households determined by using the Cochran formula. Multiple indices were included in the questionnaire and measured at different levels (nominal, ordinal, interval, and ratio). The validity of the questionnaire was confirmed by experts, and its reliability, using Cronbach's alpha, was calculated as 0.86 in the SPSS environment. The distribution and completion of questionnaires among rural households were conducted based on the proportion of the population in the villages by systematic simple random sampling. Data analysis was performed using gamma correlation analysis and multiple linear regression analysis in the SPSS software. In addition, ArcGIS software was used to prepare and adjust the map.

Results and Discussion

The results of the Friedman test, while indicating the significant impact of second rice cultivation on the economic prosperity of rural households, also reveal significant differences among various economic indices. On the other hand, the results of Gamma correlation analysis represent a significant relationship and correlation between various environmental damages and the unchecked expansion of second rice cultivation. Moreover, the calculation of the adjustment coefficient and coefficient of determination in multiple linear regression analysis indicates that the environmental threats surveyed in the current research are up to 65% dependent on the indiscriminate expansion of second rice cultivation. Therefore, in order to strengthen the economic prosperity of the second cultivation and prevent the possible destruction of the rural environment, optimum planning of the second rice cultivation is inevitable in order to maintain the rural environment in the framework of land-use planning.

Conclusion

Unfortunately, in recent years, there has been a dual policy regarding the second cultivation of rice, which has confused many farmers and villagers. On one hand, government support policies in the Sixth Development Plan emphasize rice self-sufficiency, and on the other hand, provincial managers encourage farmers to cultivate other crops with less income that do not require as much water as rice.

However, field studies indicated that the second rice cultivation needs Well water only in the first four weeks and the rest of the growing process is provided by rainwater, which is not part of flowing water, and its consumption has no effect on reducing the level of underground water. Given that the coastal villages of Mazandaran are considered highly water-abundant areas with surplus water resources, presenting an appropriate cultivation pattern, seed modification, encouraging farmers to cultivate early-yielding and resistant crops, adhering to cropping calendars, and presenting a comprehensive and executable plan can bring a portion of the land under second rice cultivation. So, within the framework of sustainability principles and land-use planning, it prevents possible damage to the rural environment, while providing comprehensive benefits.

Funding

There is no funding support.

Authors' Contribution

Author contributed equally to the conceptualization and writing of the article. All of the authors approved thecontent of the manuscript and agreed on all aspects of the work declaration of competing interest none.

Conflict of Interest

Authors declared no conflict of interest.

Acknowledgments

We are grateful to all the scientific consultants of this

References

1) Alizadeh, S & Momeni, F (2022). Geography, Economy, and Development: Recommendations for the Seventh National Development Plan. Geography Quarterly (Iranian Geographical Society). 20(75), 57-78I [Persian]. http://dor.net/dor/20.1001.1.27833739.1401.20.75.4.6.
2) Bagamba, F., Bashaasha, B., Claessens, L., Antle, J & Economics, R (2012). Assessing climate change impacts and adaptation strategies for smallholder agricultural systems in Uganda. Assessing Climate Change Impacts and Adaptation Strategies for Smallholder Agricultural Systems in Uganda, 20(2), 303–316. https://hdl.handle.net/10568/34909.
3) Baqeri, M., Mokhtari Hashi, H., Gandomakar, A & Khadem Al-Hosseini, A (2023). Geography Quarterly (Iranian Geographical Society). 21(77), 13-29. [Persian]. https://dorl.net/dor/http://dor.net/dor/%2020.1001.1.27833739.1402.21.77.2.5
4) Chen, S., Ge, Q., Chu, G., Xu, C., Yan J & Zhang X (2017). Seasonal differences in the rice grain yield and nitrogen use efficiency response to seedling establishment methods in the middle and lower reaches of the Yangtze River in China. Field Crops Research, 205(2), 157-169. https://doi.org/10.1016/J.FCR.2016.12.026.
5) Dedeoglu, M & Dengiz, O (2019). Generating of land suitability index for wheat with hybrid system aproach using AHP and GIS. Computers and Electronics in Agriculture, 167(105), 105-162. https://doi.org/10.1016/j.compag.2019.105062
6) Dengiz, O (2013). Land suitability assessment for rice cultivation based on GIS modeling. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 37(3), 326–334. https://doi.org/10.3906/tar-1206-51
7) Esmaeili, M A., Ahmadi Khatir, M., Abbasi, R & Kaaveh, M (2022). Evaluation of Morphological Traits, Performance, and Yield Components of Different Rice Cultivars in Direct Cultivation in Competition with Weeds. Journal of Agricultural Knowledge and Sustainable Production. No. 32(2), 146-159. [Persian]. https://doi.org/10.22034/saps.2021.44978.2650
8) Farooq, M., Siddique, KH., Rehman, H., Aziz, T., Lee DJ & Wahid A (2018). Rice direct seeding: Experiences, challenges and opportunities. Soil & Tillage Research, 111(2), 87-98. https://doi.org/10.1016/j.still.2010.10.008
9) Fall Soleyman, M., Hajipour, M & Eilkhani, M (2023). Watershed Projects and Structural-functional Changes in Rural Settlements (Case study: Settlements of the Chekend Watershed in Birjand County).

10) Geography Quarterly (Iranian Geographical Society). 21(76), 157-179. [Persian]. https://dorl.net/dor/http://dor.net/dor/20.1001.1.27833739.1402.21.76.8.9
11) Getachew, S. A (2015). Land Suitability Analysis for Rice Production: A GIS Based Multi-Criteria Decision Approach. American Journal of Geographic Information System, 4(3), 95–104. http://dx.doi.org/10.5923/j.ajgis.20150403.02
12) Gohar, A.A., Amer, S.A. & Ward, F.A (2015). Irrigation infrastructure and water appropriation rules for food security. Journal of Hydrology, 17(520), 85-100 https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2014.11.036
13) Gregory, P. J & George, T. S (2011). Feeding nine billion: The challenge to sustainable crop production. Journal of Experimental Botany, 62(15), 5233– 5239. https://doi.org/10.1093/jxb/err232
14) Gangwar, KS., Gill, MS., Tomar, OK & Pandey DK (2018). Effect of crop establishment methods on growth, productivity and soil fertility of rice (Oryza sativa) based cropping systems. Indian Journal of Agronomy, 53(2), 102-106. DOI:10.59797/ija.v53i2.4841
15) Hooshmand, M., Boroomand Nasab, S., Albaji, M & Alamzadeh Ansari, N (2019). Effect of different methods of irrigation management on yield, yield components and water use efficiency of tomatoes in hydroponic culture. Iranian water research journal, 13(3), 85-94. DOI:10.1016/j.scienta.2019.04.084.
16) Huang, M., Zhou, XF., Cao, F., Xia, B & Zou Y. B (2015). No-tillage effect on rice yield in China: a meta-analysis. Field Crops Research, 1(22), 126–137. http://dx.doi.org/10.1016/j.fcr.2015.07.022
17) li, x., Zhong, Q., Li, Y., Li, G., Ding, Y., Wang, S., Liu, ZH., Tang, S., Ding, Ch & Chen, L (2016). Triacontanol reduces transplanting shock in machine-transplanted rice by improving the growth and antioxidant systems. Front. Plant Science, 7(87), 1-10. https://doi.org/10.3389/fpls.2016.00872.
18) Kihoro, J., Bosco, N. J & Murage, H (2013). Suitability analysis for rice growing sites using a multicriteria evaluation and GIS approach in great Mwea region, Kenya. SpringerPlus, 2(1), 1–9. https://doi.org/10.1186/2193-1801-2-265.
19) Konan-Waidhet, A., Dibi, B., Kouadio, Z & Savane, I (2015). Modeling of Suitable Areas for Rainfed Rice Growing Using Multicriteria Approach in Geographic Information System: Case of Denguele (North West of Côte d'Ivoire). British Journal of Applied Science & Technology, 6(1), 95–104. https://doi.org/10.9734/BJAST/2015/14486
20) Khairallahi, M., Alibigi, A H & Rostami Ghobadi, F (2022). Multi-functional Agricultural Development Mechanisms: Application of Interpretive Structural Modeling. Geography and Development Quarterly. 20(68), 213-233. [Persian]. https://doi.org/10.22111/gdij10.22111.2022.7011
21) Khoshmo, M., Goodarzi, M & Norouzi, G (2021). Prediction of Water Demand in the Agricultural Sector of Caspian Sea Border Provinces: A Comparison of Markov Pattern, Switching, and Neural Network. Agricultural Economics and Development Quarterly. 28(116), 205-249. [Persian]. https://doi.org/10.30490/aead.2022.353487.1304
22) Najafi Kani, A. A (2021). Effects of Hydroponic Cultivation on Production Prosperity and Economic Development of Rural Areas: A Case Study of Villages in the Central Part of Gorgan County. Rural Economics and Development Quarterly.10(38,) 229-246. [Persian].
23) Najafi Kani, A. A (2021). Investigating Obstacles to Hydroponic Cultivation Expansion in Rural Economic Development. Rural Research Quarterly. 12(4), 833-847. [Persian]. Doi:10.22059/jrur.2021.328535.1664
24) Najafi Kani, A.A (2019). Challenges and bottlenecks of economic development in rural areas, case study: the villages of Dashli Borun district of Gonbad County, Journal of space economy and rural development. 8(29), 151-168. [Persian]. http://serd.khu.ac.ir/article-1-3358-fa.html
25) Najafi Kani, A.A., Sahneh, B & Akhlaghi, M (2018). The role of agricultural activities risk management in improvement of economic indexes in the rural families Case study: City of Gorgan. Regional Planning. 8(31), 61-76. [Persian]. https://dor.org/20.1001.1.22516735.1397.8.31.5.7
26) Rodenburg, J & Johnson, D.E (2019). Weed management in rice-based cropping systems in Africa. Advance Agronomy, 103(4), 149–218. https://doi.org/10.1016/S0065-2113(09)03004-1.
27) Savari Mambooni, A., Yazdanpanah, M & Savari, M (2022). Explaining Farmers' Adaptation Behavior to Climate Change: Gender Analysis Using the Developed Model of Protection Motivation. Rural Research Quarterly. 13(2), 226-245. [Persian]. https://doi.org/10.22059/jrur.2022.328698.1666.
28) Shafiei Sabet, N & Mirovahedi, N. S (2022). Futurology of Rural-Urban Linkages for Sustainable Food Security (Case study: Rural Settlements in Southeast Tehran Province). Rural Research Quarterly. 13(2), 284-297. [Persian]. https://www.doi.org/10.22059/jrur.2022.337923.171
29) Sadeghi, H., Mohammadi, H., Shamsipour, A A., Zarei, K & Karami, M (2022). Spatial Relationship of Climatic Variables with Rain-fed Wheat Performance in Iran. Geography and Development Quarterly. 20(68), 150-174. [Persian]. https://doi.org/10.22111/gdij10.22111.2022.700
30) Sangeetha, C & Baskar P (2015). Influence of different crop establishment methods on productivity of rice- A Review. Agricultural Reviews, 36(2), 113-124. https://doi.org/10.5958/0976-0741.2015.00013.6.
31) Timouri, E., Pishvaie, M S & Ebrahimi Mahmoudi, H (2021). A Two-stage Planning Model for Rice Cultivation under Dynamic Uncertainty Conditions: Case study: Iran. Industrial Management Outlook

32) Quarterly. 11(42), 145-176. [Persian]. https://doi.org/10.52547/jimp.11.2.145
33) Yaseri, H., Delavar, A & Yavari, G (2022). The Impact of Rice Imports on its Price and Domestic Consumption Using the SURE Method in the Reverse Demand System. Agricultural Economics and Development Quarterly. No. 30(117), 57-86. [Persian]. https://doi.org/10.30490/aead.2021.343552.124
34) Zhang, J., Su, Y., Wu, J & Liang, H (2015). GIS based land suitability assessment for tobacco production using AHP and fuzzy set in Shandong province of China. Computers and Electronics in Agriculture, 114(1), 202–211. http://dx.doi.org/10.1016/j.compag.2015.04.004

فصلنامه علمی جغرافیا

Journal Homepage: https://mag.iga.ir

شاپا الکترونیکی: ۲۹۹۶-۲۷۱۷

مقاله علمی و پژوهشی

دوره۲۲، شمارهٔ ۸۱، ۱۴۰۳

واکاوی فرصت‌ها و تهدیدهای کشت دوم برنج در روستاهای بخش لاله‌آباد (شهرستان بابل/استان مازندران)

علی اکبر نجفی کانی[۱]

۱. گروه جغرافیا، دانشیار جغرافیا و برنامه ریزی روستایی، دانشگاه مازندران، بابلسر ، ایران، (نویسنده مسئول).E: A.najafi@umz.ac.ir

اطلاعات مقاله

واژگان کلیدی:
فرصت ها
تهدیدها
توسعه پایدار اقتصادی
استان مازندران

تاریخ دریافت:
۱۴۰۲/۱۰/۰۲
تاریخ بازنگری:
۱۴۰۳/۰۳/۲۵
تاریخ پذیرش:
۱۴۰۳/۰۴/۱۲
تاریخ چاپ:
۱۴۰۳/۰۶/۰۱

چکیده

برنج‌کاری یکی از مهم‌ترین فعالیت اقتصادی در استان مازندران و منبع اصلی درآمد کشاورزان است. این استان با تولید بیش از یک میلیون تن برنج در هر سال، حدود ۴۲ درصد برنج مورد نیاز کشور را تامین می‌کند. این تحقیق به صورت مروری بوده و روش آن به صورت توصیفی- تحلیلی و میدانی است و جامعه آماری، روستاهای بخش لاله‌آباد شهرستان بابل می‌باشند که با استفاده از فرمول کوکران، ۳۳۰ نفر از کشاورزان و کارشناسان به عنوان جامعه نمونه انتخاب شدند و در نهایت با استفاده از تحلیل همبستگی گاما، آزمون فریدمن و رگرسیون خطی چندگانه در محیط نرم‌افزاری SPSS، داده‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج حاصل از آزمون فریدمن ضمن بیان تاثیر معنادار کشت دوم برنج بر رونق اقتصادی خانوارهای روستایی، حاکی از آن است که تفاوت معناداری بین شاخص‌های متعدد اقتصادی وجود دارد. نتایج حاصل از تحلیل همبستگی گاما، حاکی از رابطه معنادار و همبستگی آسیب‌های متعدد زیست‌محیطی با رونق و گسترش بی‌رویه کشت دوم برنج می‌باشد. همچنین محاسبهٔ ضریب تعیین در تحلیل رگرسیون خطی چندگانه نشان می‌دهد که تهدیدهای زیست‌محیطی بررسی شده در تحقیق حاضر تا ۶۵ درصد به گسترش بی‌رویه کشت دوم برنج وابسته است. براین اساس برای تقویت و رونق اقتصادی کشت دوم و ممانعت از تخریب احتمالی محیط زیست روستایی، برنامه‌ریزی بهینه کشت دوم برنج به‌منظور پایداری محیط زیست روستایی در چارچوب طرح آمایش سرزمین امری اجتناب‌ناپذیر است.

استناد: نجفی کانی، علی اکبر. (۱۴۰۳). واکاوی فرصت‌ها و تهدیدهای کشت دوم برنج در روستاهای بخش لاله‌آباد (شهرستان بابل/استان مازندران)، فصلنامه علمی جغرافیا، (۸۱) ۲۲، ۱۷- ۱.

http:// 10.22034/iga.2024.2003215.1235

© نویسندگان

صاحب امتیاز: انجمن جغرافیایی ایران

مقدمه و پیشینه

در استان مازندران ۲۳۰ هزار هکتار شالیزار وجود دارد که در سال‌های گذشته حدود ۸۵ هزار هکتار از اراضی مذکور زیرکشت دوم برنج می‌رود. در سال ۱۴۰۰ حدود ۳۰۰ هزار تن شلتوک در شالیزارهای مازندران از کشت دوم برداشت شد که گردش مالی بیش از ۱۰ هزار میلیارد تومانی را برای اقتصاد کشاورزی این استان ایجاد نموده است. امروزه کشت دوم در مناطق مختلف جهان انجام می‌شود. به طوری که کشاورزان در آسیای جنوب شرقی و برخی از کشورهای آمریکای لاتین که در منطقه استوایی قرار دارند، به دلیل بارش فراوان در تمام فصول و شرایط اقلیمی مناسب حتی تا سه بار در سال کشت برنج را انجام می‌دهند. در استان مازندران نیز هر ساله کشت اول برنج در ۱۱۰ هزار هکتار از شالیزارهای حوضه آبریز رود هراز واقع در شهرستان‌های آمل، بابل، فریدونکنار، محمودآباد و بابلسر انجام می‌شود(علیزاده و مومنی، ۱۴۰۱: ۵۹).

آمارها نشان می‌دهد که میزان مصرف سرانه برنج برای هر ایرانی حدود ۳۶ کیلوگرم است. براین اساس مصرف سالیانه آن در کشور بیش از ۳/۱ میلیون تن محاسبه می‌شود. سالانه حدود ۲/۲ میلیون تن برنج مورد نیاز کشور از محل تولیدات داخلی تامین می گردد و مابقی باید از محل واردات تامین شود (ذبیحی، ۱۳۹۹: ۱۰۵). از اینرو سیاست-های حمایتی دولت به منظور خودکفایی از یک‌سو و نیاز مالی کشاورزان کم زمین از سوی دیگر، کشاورزان را برآن داشت تا به کشت دوم برنج در بخشی از نوار ساحلی استان مازندران به دلیل مناسب بودن شرایط اقلیمی روی بیاورند. اما در مقابل با توجه به چالش کم‌آبی در ایران و انتقال آب جاری استان مازندران به دیگر نقاط کشور در خصوص کشت دوم برنج، دل نگرانی‌ها و دغدغه‌هایی نیز وجود دارد که قابل تامل و تعمق بیشتری است. در این راستا تحقیق حاضر سعی دارد تا سوالات مهم و کلیدی زیر را مورد بررسی قرار دهد.

- ❖ کشت دوم برنج تا چه میزان سبب بهبود شاخص‌های اقتصادی در بین خانوارهای روستایی ناحیه مورد مطالعه شده است؟
- ❖ چه تهدیدهایی پیش‌روی گسترش بی‌رویه کشت دوم برنج در صورت فقدان برنامه‌ریزی مناسب و عدم اصلاح الگوی کشت وجود دارد؟

مطالعات خارجی و داخلی متعددی در زمینه تحقیق حاضر انجام گردید که از دیدگاه مختلفی این موضوع را مورد بررسی قرار دادند که به برخی از آنها به شرح (جدول ۱) اشاره می‌گردد:

جدول ۱. پیشینهٔ تحقیق

محقق	عنوان تحقیق	سال	نتایج
خوش مو و همکاران	پیش بینی تقاضای آب در بخش کشاورزی استان‌های حاشیه دریای خزر مقایسه الگوی مارکوف، سوییچینگ و شبکه عصبی	۱۴۰۰	مقایسه کارآیی مدل های تقاضای آب برآوردشده به روش شبکه عصبی مصنوعی و چرخشی مارکوف با استفاده از معیارهای میانگین مربع خط(MSE) ، مجذور میانگین مربع خطا(RMSE) ، میانگین قدرمطلق خطا(MAE) و میانگین قدرمطلق درصد خطا (MAPE) نشان داد که رویکرد چرخشی مارکوف، نسبت به مدل های شبکه عصبی، برای پیش‌بینی تقاضای آب کارآیی بیشتری دارد.
تیموری و همکاران	مدل برنامه‌ریزی دو مرحله‌ای برای آمایش کشت برنج تحت شرایط عدم–قطعیت پویا مورد مطالعه: ایران	۱۴۰۰	نتایج نشان می‌دهد که بیشتر پهنه‌های مناسب برای کشت برنج در شمال کشور و قسمتی از غرب ایران قرار گرفته است و الگوی کشت مناسب برای بیشتر کشاورزان، کشت برنج پرمحصول و با روش نشایی است. در ضمن گسترش بی رویه کشت دوم می تواند به عنوان یک تهدید زیست محیطی قلمداد گردد.
Farooq M etal	Rice direct seeding: Experiences, challenges and opportunities	2018	نتایج نشان می‌دهد که چه فرصت‌ها و چه تهدیدهایی پیش‌روی گسترش بی رویه کشت برنج وجود دارد.
Getachew and Tesfaye Ayehu, S. A.	Land Suitability Analysis for Rice Production: A GIS Based Multi-Criteria Decision Approach	2015	این تحقیق به مولفه‌های پایداری کشت و تولید برنج می‌پردازد و سازوکار مناسب برای پایداری مزارع را ارائه می‌دهد.
Huang M etal	No-tillage effect on rice yield in China: a meta-analysis	2015	تحقیق حاضر اثر خاک‌ورزی بر عملکرد برنج در کشور چین را بسیار مثبت و مهم تلقی می‌کند.
Kihoro, J. etal	uitability analysis for rice growing sites using a multicriteria evaluation and GIS approach in great Mwea region	2013	این تحقیق قابلیت استفاده برای مزارع کشت برنج با استفاده از ارزیابی چند معیاره و رویکرد GIS را مورد تجزیه و تحلیل قرارداده و قابلیت اراضی مناطق را طبقه‌بندی نموده است.
Rodenburg J and Johnson DE.	Weed management in rice-based cropping systems in Africa.	2019	نتیجه تحقیق نشان می‌دهد که با مدیریت و حذف علف‌های هرز در کشت برنج در آفریقا میزان تولید تا سطح قابل قبولی افزایش می یابد.
Sangeetha C and Baskar P.	Influence of different crop establishment methods on productivity of rice	2015	این پژوهش تأثیر روش‌های مختلف استقرار محصول بر میزان بهره‌وری برنج را مورد بررسی قرار داده است.
Chen S, Ge Q et al	Seasonal differences in the rice grain yield and nitrogen use efficiency response to seedling establishment methods in the middle and lower reaches of the Yangtze River in China	2017	این تحقیق تفاوت‌های فصلی در عملکرد دانه برنج و پاسخ بازده استفاده از نیتروژن به روش‌های استقرار نهال در بخش میانی و پایین‌دست رودخانه یانگ تسه در چین را مورد بررسی قرار داد و عملکرد کشت دوم را به دلیل شرایط آب و هوایی پایین تر دانسته است.
Dengiz, O	Land suitability assessment for rice cultivation based on GIS modeling	2013	این پژوهش ارزیابی تناسب زمین برای کشت برنج بر اساس مدل-سازی در محیط نرم افزاریGIS را نشان می‌دهد.

مبانی نظری

سیاست‌های حمایتی کشت دوم برنج و تأثیرآن بر محیط زیست: سیاست‌های نادرستی در خصوص تشویق توسعه بخش کشاورزی و خودکفایی در تولید برنج وجود دارد که خود منجر به مشکلات عدیده‌ای شده است. مطابق برنامه ۵ ساله ششم، تولید محصول برنج از ۲۳۴۷ هزار تن شلتوک در پایان برنامه پنجم باید به ۳۱۵۰ هزار تن در پایان برنامه ششم افزایش می‌یافت. به‌علاوه سند راهبردی خودکفایی برنج پیش‌بینی کرده است که برای تأمین برنج مصرفی کشور باید شالیکاران به کشت ارقام اصلاح شده، پرمحصول، باکیفیت، برداشت راتون و کشت مجدد برنج

ترغیب شوند. بنابراین نظام حکمرانی خود از مروجین افزایش تولید محصول برنج در کشور و مشوق کشت دوم محسوب می‌شود و علاوه بر میل شخصی کشاورزان، به نوعی نظام حمایتی با برنامه‌ریزی برای تشویق و ترغیب آنان جهت تولید کشت دوم و راتون طراحی شده است (صدر شهرکی، ۱۳۹۹: ۵۴).

شایان ذکر است با توجه به آنکه میزان فرسایش آبی در کشور ما ۴ برابر میانگین جهانی است و از سوی دیگر ۶۰ درصد آب مورد نیاز بخش کشاورزی از منابع آب زیرزمینی تامین می‌شود، ساختار حمایت کننده از کشت دوم و میل به سود اقتصادی بیشتر موجب شده کشاورزان رضایت کاملی از کشت دوم داشته باشند. براین اساس در سال‌های اخیر کشت دوم برنج در استان مازندران افزایش چشمگیری داشته است(نجفی‌کانی و همکاران، ۱۳۹۷: ۶۵). سابقه کشت دوم برنج در بسیاری از شالیزارهای مازندران کمتر از یک دهه است و این نوع برنج بیشتر در مناطق مرکزی استان و توسط کشاورزانی کشت می‌شود که کشت اول و برداشت آن را زودتر از بقیه انجام می‌دهند (جمالی، ۱۳۹۸: ۳۴۳). روشی که در آن برای برداشت کشت دوم برنج باید بقایای کشت اول را سوزاند و از سموم و کودهای کشاورزی بهره برد و زمین را با آب فراوان آبیاری کرد تا آمادگی برای کشت دوم ایجاد شود. کشاورزان برای بهره‌برداری از مزایای اقتصادی کشت دوم در استان، کشت اول را زودتر از زمانی که تنها یک بار کشت انجام می‌شد، شروع می‌کنند. شالیکاران برای انجام نشای دوم به محض برداشت اول، به صورت شبانه‌روزی آب‌های زیرزمینی را پمپاژ می‌کنند تا در اسرع وقت شخم و شیار انجام دهند. اما صرف نظر از مزایای اقتصادی کشت دوم برای کشاورزان، علاوه بر آنکه معایب محیط‌زیستی دارد، افزایش آلودگی آب‌ها را موجب شده و امنیت غذایی و سلامت انسان را به مخاطره می اندازد(احمدی و همکاران، ۱۴۰۰: ۱۵۰). از اینرو بهره‌برداری از چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق و تخلیه سالانه آن روند رو به رشدی داشته و مصرف سرانه کود و سموم کشاورزی در حال افزایش است. آخرین آمار منتشر شده در خصوص چاه ها بیانگر ۷۵ هزار حلقه چاه عمیق و نیمه عمیق در بخش‌های کشاورزی، صنعت، آب شهری و روستایی استان مازندران است که سالانه بیش از یک میلیارد مترمکعب آب از آنها برداشت می‌شود(ناظمی و همکاران، ۱۳۹۸: ۳۵۷). از اینرو تدوین برنامه اصولی مطابق طرح آمایش سرزمین در راستای توسعه پایدار روستایی و کشاورزی امری اجتناب-ناپذیر بوده که حمایت همه جانبه دولت و اهتمام مردم را می‌طلبد. به طور کلی چالش‌های کشت دوم در صورت عدم برنامه‌ریزی مناسب را می‌توان به شرح زیر برشمرد:

مصرف آب بسیار زیاد

در حال حاضر بیش از ۹۰ درصد آب شیرین کشور در بخش کشاورزی مصرف می‌شود و در استان مازندران ۸۲ درصد آب شیرین در بخش کشاورزی، ۱۱ درصد به عنوان آب شرب، ۵ درصد در بخش صنعت و ۲ درصد در بخش خدمات و بهداشت مصرف می‌شوند. شایان ذکر است که بیش از ۹۵ درصد از آب شرب استان از طریق آب زیرزمینی تامین می-گردد(نجفی‌کانی، ۱۴۰۰: ۳۳۲). این در صورتی است که آخرین وضعیت ذخیره آبی استان بیانگر کاهش ۳۶ درصدی آب پشت سدها و کاهش ۵۰ درصدی آبندان‌ها می‌باشد. مطالعات در خصوص ارزیابی ظرفیت گرمایش جهانی برنج در الگوهای کشت اول و دوم نشان می‌دهد که با توجه به اینکه سطح زیر کشت برنج در شمال کشور به صورت کشت دوم نسبتاً زیاد است و با برآورد میزان پتانسیل گرمایشی تولید شده به ازای هر هکتار، مشخص است که میزان این اثرات محیط زیستی تحت تأثیر الگوی کشت دوم بسیار شدیدتر از الگوی کشت اول می‌باشد که این اثرات محیط‌زیستی به تدریج سبب تشدید پتانسیل گرمایش جهانی و بروز تغییرات شدید اقلیمی می‌گردد و در آینده نه چندان دور کشاورزان ضررهای زیادی را از طریق کاهش عملکرد (تحت تأثیر افزایش دمای هوا و تسریع و کوتاه شدن طول دوره رشد) متحمل خواهند شد (Hooshmand etal, 2019: 88).

نابودی مواد آلی خاک با آتش زدن کاه و کلش درکشت دوم

رویه مرسوم به آتش زدن کاه و کلش کشت اول برای آمادگی زمین جهت کشت دوم نه تنها مواد آلی خاک را از بین می‌برد، بلکه حاصلخیزی خاک را نیز کاهش می‌دهد. البته کشاورزان در هر صورت برای جلوگیری از تکثیر کرم ساقه خوار بقایای کاه و کلش را باید از زمین کشاورزی جمع‌آوری کنند. اما بهترین روش برای این کار استفاده از روش‌های مکانیزه برای بسته‌بندی کاه و خروج آن از زمین می‌باشد. این بقایا هم برای مصرف دام و هم تولید کاغذ می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد (یاسری، ۱۴۰۱: ۶۱). اما از آنجا که تقاضایی در این خصوص وجود ندارد کشاورزان مقرون به صرفه‌ترین روش را انتخاب می‌کنند. این در حالی است که به استناد ماده ۳۰ قانون اجرایی مدیریت پسماند، سوزاندن پسماند کشاورزی ممنوع می‌باشد و نظارت و مسئولیت حسن اجرای این قانون، طبق قانون مدیریت پسماندها مصوب سال ۱۳۸۳ بر عهده سازمان حفاظت محیطزیست می‌باشد (Bagamba, 2012: 307).

افزایش پسماند کشاورزی و تشدید آلودگی هوا و آب

افزایش تولید ضایعات یا پسماندهای کشاورزی بدون مدیریت صحیح بر حجم آن افزوده و تهدید جدی در زمینه امنیت محیطزیست محسوب می‌گردد. برای نمونه، بر اثر سوختن یک تن از ضایعات کشاورزی به طور متوسط ۱۲ تا ۲۰ کیلوگرم ذرات معلق و سه کیلوگرم اکسیدهای ازت و گوگرد وارد هوا می‌شود. علاوه بر آن استفاده از کودهای شیمیایی از مهمترین عوامل تهدید کننده آبی در استان مازندران محسوب می‌شوند. از آنجا که معمولا کل کود مصرفی توسط گیاهان یا محصولات کشاورزی به مصرف نمی‌رسد و بخشی از آن در خاک باقی می‌ماند که پس از انحلال، باعث تغییر کیفیت آب‌های زیرزمینی، رودخانه‌ها و دریاها می‌شوند. مصرف بی‌رویه کودهای شیمیایی در اراضی کشاورزی سبب افزایش غلظت نیترات در آب‌های زیرزمینی و شرب، کاهش کیفیت محصولات کشاورزی و افزایش بیماری‌های متعدد و سرطانی می‌شوند (نجفی‌کانی، ۱۴۰۰: ۸۳۷).

الگوی کشت و کشاورزی پایدار

الگوی مناسب کشت برنامه‌ای است که با هدف مدیریت بهینه ترکیب مکانی گیاهی تدوین می‌شود. این برنامه با توجه به فرصت‌ها و تهدیدهای اکوفیزیولوژیکی، عوامل تولید، مسائل اقتصادی، عوامل فرهنگی و اجتماعی و تکنولوژی‌های نوین طراحی می‌شوند(سواری ممبنی و همکاران، ۱۴۰۱: ۲۳۰). طراحی و اجرای الگوی بهینه کشت سال‌هاست که در بسیاری از کشورهای جهان به‌کار گرفته شده و به کمک آن بسیاری از مشکلات تولید محصولات زراعی، باغی و مرتعی نیز مرتفع شده است(Dedeoglu & Dengiz,2019:112).

ایران کشوری است که باید کشاورزی آن اساس همه کارها باشد و خودکفایی در کشاورزی مقدمه‌ای برای استقلال و خودکفایی در زمینه‌های دیگر است. در این راستا رعایت نسبت تخصیص زمین‌های مزروعی یک منطقه به گروه‌های محصولات زراعی (غلات، حبوبات، محصولات صنعتی، سبزیجات، محصولات جالیزی، نباتات علوفه‌ای و سایر محصولات زراعی) و محصولات باغی (هسته‌دارها، دانه‌دارها و ...) در یک فصل زراعی مشخص بر مبنای الگوی کشت منسجم امری اجتناب‌ناپذیر است(صادقی، ۱۴۰۱: ۱۸۷؛ نجفی‌کانی، ۱۳۹۸: ۱۵۶). با توجه به گستردگی پهنه مرز خشکی و آبی کشور و تنوع اقلیمی مناطق گوناگون رسیدن به الگوی کشت مناسبی که از آن بتوان حداکثر بهره‌برداری را از عوامل و نهادهای تولید به‌ویژه عامل محدود کننده آب به‌دست آورد ضرورتی انکارناپذیر است(شفیعی ثابت و میرواحدی، ۱۴۰۱: ۲۹۱). الگوی کشت عبارت از تعیین یک نظام کشاورزی با مزیت اقتصادی پایدار مبتنی بر سیاست‌های کلان کشور، دانش بومی کشاورزان و بهره‌گیری بهینه از پتانسیل‌های منطقه‌ای با رعایت اصول

اکوفیزیولوژیک تولید محصولات کشاورزی در راستای حفظ محیط زیست می‌باشد (Gangwar etal, 2018: 103 .Chen etal, 2017:16). از اینرو در بسیاری از مناطق کشور کشت محصولات زراعی، باغی و یا بهره‌برداری از مراتع و جنگل‌ها باید متناسب با ظرفیت‌های منطقه‌ای و عوامل تولید باشد. لازم به ذکر است که محدودیت‌های طبیعی در ناحیه مورد مطالعه، برنامه‌ریزان و مسئولان را ملزم می‌کند که در جهت روش‌های کمک به بهبود سفره‌های زیرزمینی آب و افزایش راندمان مصرف آب برنامه‌ریزی کنند(باقری و همکاران، ۱۴۰۲: ۱۶؛ خیراللهی، ۱۴۰۰: ۲۶۹). از سوی دیگر میزان کشت محصولات کشاورزی در یک منطقه باید با توجه به منابع موجود، قیمت محصولات، هزینه‌های تولید، عملکرد محصول، نیاز کشور و سیاست‌های درست انجام شود و تصمیم‌گیری در انتخاب گیاهان زراعی یا باغی مناطق مختلف براساس زیرساخت‌های موجود، مسائل اجتماعی – اقتصادی و سطح تکنولوژی با حفظ منابع پایه تولید در جهت تامین نیازهای اساسی کشور باشد(Kihoro etal, 2013: 5). قدر مسلم طراحی الگوی کشت مناسب دارای مزایای متعددی است که در زیر به بعضی از آنها اشاره می‌گردد.

- ❖ با اجرای الگوی کشت مناسب، امنیت غذایی و پایداری تولید تضمین می‌شود.
- ❖ اجرای الگوی کشت مناسب باعث حفاظت منابع پایه و افزایش بهره‌وری عوامل تولید می‌شود.
- ❖ باعث حفاظت از منابع پایه تولید، آب و خاک برای نسل‌های آینده می‌گردد.
- ❖ با بهینه‌سازی الگوی کشت بهره‌برداری متعادل از منابع پایه صورت می‌گیرد.
- ❖ اجرای الگوی کشت بهینه ضمن حفظ منابع طبیعی، اثرات سوء خشکسالی را کاهش می‌دهد.

بخش کشاورزی به‌عنوان یکی از مهمترین فعالیت‌های اقتصادی جوامع مختلف نیازمند برنامه‌ریزی‌های منسجمی در جهت رسیدن به توسعه و مقابله با بحران‌های موجود است. از اینرو بررسی شاخص‌های کلیدی به منظور طراحی الگوی کشت از اهمیت فراوانی برخوردار است که باید به عنوان اساس شناسایی ظرفیت‌های تولیدی در راستای تحقق کشاورزی و توسعه پایدار روستایی مورد توجه بیش از پیش قرار گیرد (Gohar etal, 2015: 88). لذا مهمترین این شاخص‌ها عبارتند از:

بازده اقتصادی: شاخص‌های اقتصادی در الگوی کشت باید به‌گونه‌ای تعیین شوند تا با انتخاب نوع محصول همراه با افزایش بهره‌وری از منابع موجود (آب و خاک و غیره)، حداکثر درآمد را برای کشاورزان و تولیدکنندگان به همراه داشته باشد و کشاورزان بتوانند با افزایش درآمد و سود حاصل از فروش تولیدات، نسبت به سرمایه‌گزاری و توسعه فعالیت‌های خود اقدام کنند.

انتخاب محصولات اساسی و استراتژیک: در طراحی الگوی کشت باید محصولات اساسی و استراتژیک از جمله گندم، برنج، دانه‌های روغنی و ذرت مورد توجه قرار گیرند تا امنیت غذایی کشور و خودکفایی را به دنبال داشته باشد (فال‌سلیمان و همکاران، ۱۴۰۲: ۱۵۹).

رعایت اصل مزیت نسبی: آن گروه از محصولات کشاورزی همانند پسته، زعفران و تولیدات گلخانه‌ای که از مزیت نسبی بالاتر و مطلوبیت اقتصادی بیشتری برخوردارند می‌بایست پس از محصولات اساسی در اولویت بالاتری در الگوی کشت قرار گیرند.

حفاظت از منابع پایه و محیط زیست: به منظور پایداری در تولید محصولات کشاورزی، حفاظت ازمنابع پایه و محیط زیست بایستی به صورت ویژه در طراحی الگوی کشت مورد نظر باشد و الگوی کشت بایستی با محوریت بهره‌وری بهینه از منابع آب تدوین گردد (Zhang, 2015: 204).

روش پژوهش

تحقیق حاضر از نوع مروری و به لحاظ روش توصیفی-تحلیلی است. روش گردآوری اطلاعات نیز به‌صورت کتابخانه‌ای و میدانی است. جامعهٔ آماری تحقیق حاضر شامل ۲۵۶۵ خانوار از هشت روستای بخش لاله آباد شهرستان بابل می‌باشد که تعداد نمونه براساس فرمول کوکران ۳۳۰ خانوار روستایی به‌دست آمده است(جدول۲). برای انجام مطالعات میدانی از شاخص‌های متعددی که در پرسشنامه مندرج است و در سطوح مختلف اندازه‌گیری (اسمی، ترتیبی، فاصله‌ای و نسبتی) استفاده شد که روایی آن با کمک صاحب‌نظران و پایایی آن با استفاده از آلفای کرون‌باخ در محیط نرم‌افزاری SPSS برابر با ۰/۸۶ به‌دست آمده‌است(جدول۳). همچنین سهم هریک از روستاهای مورد مطالعه برای توزیع پرسشنامه‌ها به نسبت جمعیت روستاها به‌دست آمده که به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده/سیستماتیک بین خانوارهای روستایی توزیع و تکمیل شد. تحلیل و سنجش داده‌های مستخرج از پرسشنامه با استفاده ازآزمون فریدمن، تحلیل‌های همبستگی گاما و تحلیل رگرسیون خطی چندگانه در محیط نرم‌افزاری SPSS انجام شد. همچنین نقشه‌ها نیز از طریق نرم‌افزار GIS ترسیم شد.

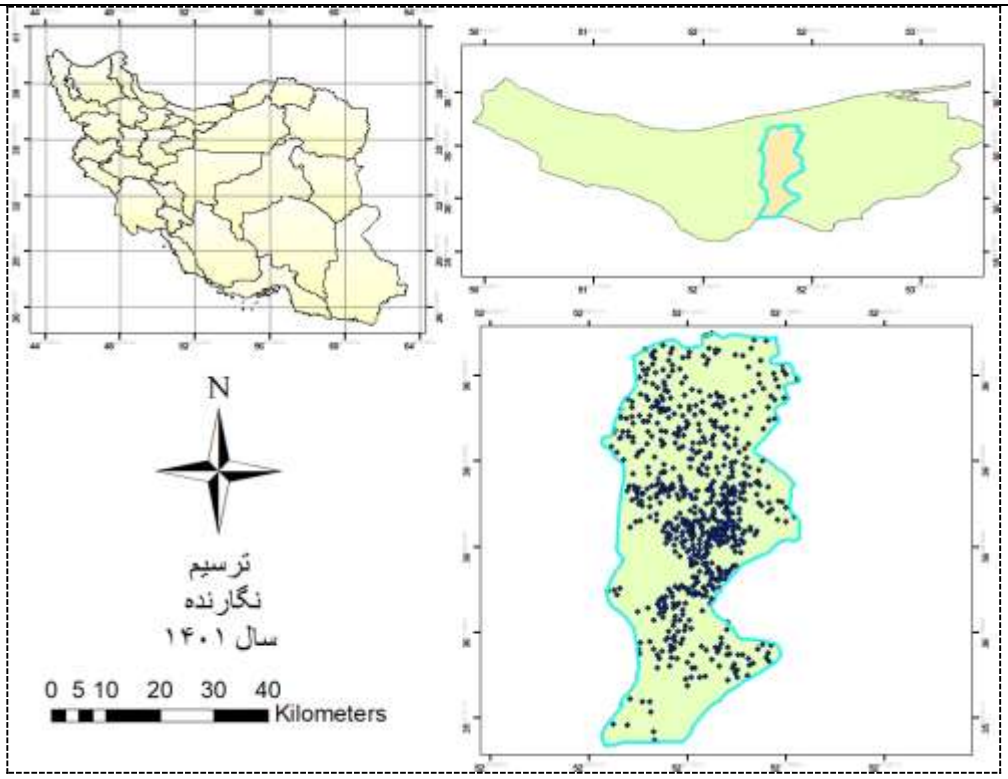
جدول ۲. شاخص‌های کلیدی برای بررسی کشت دوم برنج

	شاخص‌ها	سطوح اندازه‌گیری
فرصت‌ها	میزان درآمد، میزان اشتغال، نرخ بیکاری	اسمی، نسبتی
	اشتغال زنان روستایی، جذب سرمایه، بهبود کیفی زیستی	ترتیبی
تهدیدها	برداشت آب‌های زیرزمینی، فرونشست زمین، پیش‌روی آب‌های شور دریا در مزارع، ایجاد گسل در خطوط مواصلاتی	اسمی و طبقه ای
	بالا بودن هزینه تولید کشت دوم، پایین بودن میزان تولید در واحد سطح، شکستن مساکن و معابر روستایی، شکستن خطوط لوله آب، گاز و ...	اسمی، ترتیبی

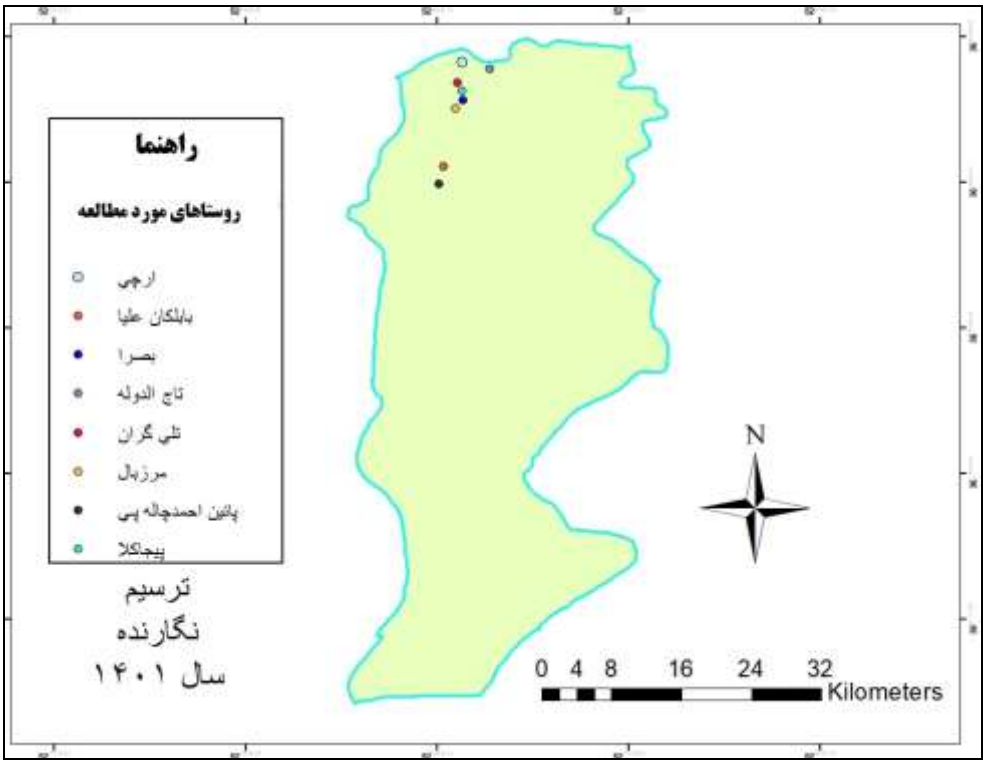
منبع: (نویسنده، ۱۴۰۳)

محدودهٔ مورد مطالعه

شهرستان بابل، بین ۳۶ درجه و ۵ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۳۵ دقیقه عرض شمالی و ۵۲ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۵۲ درجه و ۴۵ دقیقهٔ طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ واقع شد. این شهرستان تا شهر ساری ۳۸ کیلومتر و با تهران۲۱۰ کیلومتر فاصله دارد. بخش لاله‌آباد بر اساس سرشماری سال ۱۳۹۵، شامل ۱۶۲۶۲ خانوار بوده و دارای ۴۹۱۴۲ نفر جمعیت می‌باشد. این بخش از دو دهستان کاری‌پی و لاله‌آباد تشکیل می‌گردد و زرگرشهر مرکز این بخش می‌باشد(شکل ۱ و۲).



شکل۱. نقشه موقعیت جغرافیایی و پراکندگی روستاهای شهرستان بابل در استان مازندران
منبع: (ترسیم نگارنده)



شکل۲. نقشه موقعیت و پراکندگی روستاهای مورد مطالعه در شهرستان بابل
منبع: (ترسیم نگارنده)

بحث و یافته‌ها

همان طوری که در جدول زیر اشاره گردید هشت روستا در بخش لاله‌آباد شهرستان بابل مورد مطالعه قرار گرفته است که سطح زیر کشت هر یک از آنان در (شکل۳) مشخص شده است. در بین روستاهای مورد مطالعه اراضی روستاهای ارچی و تلی‌کران با ۹۵ درصد اراضی زیر کشت دوم برنج در سال جاری، بالاترین مقادیر را به خود اختصاص دادند و فقط حدود ۵ درصد اراضی زیر کشت دوم نرفته است.

جدول ۳. میزان جمعیت روستاهای مورد مطالعه (براساس سرشماری سال ۱۳۹۵)

ردیف	نام روستا	میزان جمعیت	تعداد خانوار	تعداد پرسش‌نامه
۱	تلی‌کران	۱۰۱۵	۳۷۱	۴۷
۲	پیچاکلا	۱۱۹۹	۴۰۳	۵۲
۳	مرزبال	۶۳۰	۲۰۸	۲۷
۴	ارچی	۱۲۳	۴۲	۶
۵	تاج الوله	۲۰۶	۶۴۳	۸۲
۶	بصرا پایین	۵۳۳	۱۷۶	۲۳
۷	بابلکان علیا	۳۴۹	۱۱۴	۱۵
۸	پایین احمدچاله‌پی	۱۸۷۵	۶۰۸	۷۸
	مجموع	۵۹۳۰	۲۵۶۵	۳۳۰

منبع: (یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳)

شکل۳. نمودار سطح زیر کشت دوم برنج در روستاهای مورد مطالعه
منبع: (ترسیم نگارنده)

برای مقایسه میانگین فرصت‌های ایجاد شده ناشی از کشت دوم برنج در نواحی روستایی از آزمون فریدمن استفاده شد که نتایج ضمن تبیین اثر مثبت و قابل قبول کشت دوم بر ارتقای شاخص‌های اقتصادی، تفاوت معنادار تا سطح اطمینان ۹۹درصد را نشان می‌دهند. شایان ذکر است که افزلیش درآمد روستاییان، افزایش رضایت شاغلان بخش

کشاورزی از میزان درآمد و افزایش قدرت خرید روستاییان بالاترین مقادیر را به خود اختصاص داده است و در مقابل کاهش نرخ بیکاری فصلی و دایمی و افزایش فرصت‌های شغلی در روستاها پایین‌ترین مقادیر را به خود اختصاص داده است. به بیان دیگر کشت دوم برنج باعث کاهش بیکاری فصلی و دائمی در نواحی روستایی نشده است. براین اساس گسترش کشت دوم برنج بیشتر به سود زمینداران و ثروتمندان بوده و افراد بی‌زمین و یا کم زمین روستایی از کشت دوم برنج سودی نمی‌برند(جدول۴).

جدول۴. مقایسه میانگین فرصت‌های کشت دوم برنج در نواحی روستایی با استفاده از آزمون فریدمن

ردیف	شاخص	رتبه متوسط فریدمن	اولویت	تعداد نمونه	کای اسکوئر	درجه آزادی	سطح معناداری
۱	افزلیش درآمد روستاییان	۸/۲۵	۱	۳۳۰	۱۶۴۶/۱۳۶	۹	۰/۰۰۰
۲	کاهش نرخ بیکاری فصلی و دایمی	۳/۲۵	۹				
۳	افزایش فرصت‌های شغلی در روستاها	۲/۴۲	۱۰				
۴	افزایش میزان سرمایه‌گذاری در سطح روستا	۳/۵۸	۷				
۵	افزایش اشتغال زنان روستایی	۳/۷۵	۶				
۶	جذب شاغلان ماهر و متخصص در نواحی روستایی	۳/۴۲	۸				
۷	افزایش رضایت شاغلان بخش کشاورزی از میزان درآمد	۷/۸۳	۲				
۸	جذب سرمایه گزاران غیربومی	۵/۲۵	۵				
۹	افزایش قدرت خرید جامعه روستایی	۷/۷۵	۳				
۱۰	افزایش سطح زندگی روستاییان	۷/۵۰	۴				

منبع: (یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳)

شایان ذکر است که کشت دوم برنج اگرچه به لحاظ اقتصادی باعث بهبود کیفی زیستی برخی از روستاییان می‌شود، اما در مقابل در صورت گسترش بی‌رویه آن و عدم مدیریت منابع آب می‌تواند برای سال‌های بعد و نسل‌های آتی خطراتی را ایجاد نماید. براین اساس مولفه‌های متعددی به عنوان تهدید مورد بررسی قرار گرفت که میانگین رتبه‌ای آنها نشان دهنده اهمیت هر یک از مولفه‌ها می‌باشد (جدول۵).

در ضمن برای تبیین میزان رابطه تهدیدهای متعدد ناشی از کشت دوم برنج از تحلیل همبستگی گاما استفاده شده که اکثر مولفه‌ها رابطه معنادار تا سطح اطمینان بالا و قابل قبولی را نشان می‌دهند. از اینرو می‌توان نتیجه گرفت که گسترش بی‌رویه کشت دوم برنج باعث کاهش سفره‌های زیرزمینی آب، فرونشست زمین، شکست خطوط مواصلاتی و مساکن و خطوط لوله آب و گاز و ... خواهد شد. مهمتر آنکه اگرچه کیفیت برنج نسبت به کشت اول به لحاظ عطر و طعم بهتر است، اما میزان بهره‌وری آن(میزان تولید در واحد سطح) نسبت به کشت اول پایین‌تر بوده و از ریسک بالاتری برخوردار می‌باشد. به طوری که در بعضی از سال‌ها، نوسانات اقلیمی، کشت دیرهنگام و... باعث علوفه‌ای شدن محصول شده و کشاورزان و به‌ویژه دهقانان (کارگران مزرعه) را متحمل ضرو زیان سنگین می‌کند (جدول۶ و۷).

جدول۵. فراوانی و میانگین پیامدهای گسترش بی‌رویه کشت دوم برنج به عنوان تهدید در نواحی روستایی

ردیف	شاخص	میزان تهدید					میانگین رتبه ای
		خیلی کم	کم	متوسط	زیاد	خیلی زیاد	
Q1	برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی	۱	۰	۱	۵۵	۲۷۳	۴/۸۱
Q2	افزایش فرونشست زمین	۲	۰	۵۶	۵۵	۲۱۷	۴/۴۶
Q3	پیش‌روی آبهای شور دریا در مزارع	۱۰۹	۱	۱۶۵	۵۵	۰	۲/۵۰
Q4	بهم ریختگی نظام اکولوژلوزیکی(اکوسیستم کشاورزی)	۲۳۳	۷۵	۲۲	۰	۰	۱/۳۶
Q5	ایجاد گسل در خطوط مواصلاتی	۲	۱	۱۶۳	۱۰۹	۵۵	۳/۶۴
Q6	شکستن مساکن و معابر روستایی	۰	۲	۱۶۵	۵۴	۱۰۹	۳/۸۱
Q7	شکستن تاسیساتی مثل خطوط لوله آب، گاز و ...	۵۶	۱	۱۶۳	۵۵	۵۵	۳/۱۵
Q8	افزایش سیل‌خیزی منطقه به دلیل از بین رفتن تخلخل خاک‌ها به دلیل فرونشست	۵۶	۱۱۲	۰	۵۴	۱۰۸	۳/۱۳
Q9	پایین بودن میزان تولید در واحد سطح	۱	۲	۰	۵۵	۲۷۲	۴/۸۰
Q10	بالا بودن ریسک کشت دوم و احتمال علوفه‌ای شدن محصول	۳	۳	۰	۵۵	۲۶۹	۴/۷۶
Q11	بالا یودن هزینه تولید کشت دوم	۱	۱	۸۱	۵۵	۱۹۲	۴/۳۲

منبع: (یافته‌های پژوهش)

جدول۶. ماتریس مقادیر تحلیل همبستگی گاما[۱] برای تبیین تهدیدهای کشت دوم برنج

شاخص	مقادیر/ آماره گاما										
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11
Q1	۰/۰۰۰										
Q2	۰/۹۸۹	۰/۰۰۰									
Q3	۰/۳۳۴	۰/۳۳۳	۰/۰۰۰								
Q4	۰/۴۸۲	۰/۵۸۸	۰/۲۶۲	۰/۰۰۰							
Q5	۰/۹۹۹	۰/۱۴۳	۰/۰۸۲	۰/۳۳۵	۰/۰۰۰						
Q6	۰/۹۹۸	۰/۹۹۹	۰/۰۹۱	۰/۲۰۱	۰/۳۸۰	۰/۰۰۰					
Q7	۰/۳۳۳	۰/۱۴۶	۰/۳۲۶	۰/۵۱۴	۰/۲۷۳	۰/۱۱۱	۰/۰۰۰				
Q8	۰/۵۰۰	۰/۲۵۰	۰/۶۰۰	۰/۲۶۵	۰/۳۳۳	۰/۵۵۶	۰/۴۰۰	۰/۰۰۰			
Q9	۰/۹۴۹	۰/۶۰۰	۰/۹۴۹	۰/۵۱۸	۰/۹۹۹	۰/۰۹۹	۰/۱۲۰	۰/۴۹۱	۰/۰۰۰		
Q10	۰/۹۹۹	۰/۶۰۰	۰/۹۹۹	۰/۵۱۸	۰/۹۹۹	۰/۰۸۹	۰/۱۳۲	۰/۴۸۰	۰/۹۹۹	۰/۰۰۰	
Q11	۰/۳۲۳	۰/۴۳۰	۰/۱۳۱	۰/۰۴۲	۰/۲۰۹	۰/۱۴۸	۰/۱۴۶	۰/۵۲۵	۰/۴۱۱	۰/۴۰۱	۰/۰۰۰

۱ Gama

جدول۷. ماتریس سطح معناداری تحلیل همبستگی گاما برای تبیین تهدیدهای کشت دوم برنج

شاخص	سطح معناداری هر یک از تهدیدها										
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11
Q1	۰/۰۰۰										
Q2	۰/۰۰۳	۰/۰۰۰									
Q3	۰/۰۰۸	۰/۰۰۶	۰/۰۰۰								
Q4	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰	۰/۰۰۹	۰/۰۰۰							
Q5	۰/۰۰۰	۰/۱۹۲	۰/۷۹۶	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰						
Q6	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۷۹۸	۰/۱۸۳	۰/۰۲۹	۰/۰۰۰					
Q7	۰/۰۰۳	۰/۱۹۱	۰/۹۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۳۹۵	۰/۰۰۰				
Q8	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۱۲	۰/۰۷۳	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰			
Q9	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۴۱۲	۰۱۶۴	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰		
Q10	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۴۵۶	۰/۱۹۷	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	
Q11	۰/۰۲۶	۰/۰۰۰	۰/۴۸۵	۰/۶۶۷	۰/۱۴۲	۰/۳۳۲	۰/۲۲۹	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۵	۰/۰۰۲	۰/۰۰۰

منبع: (یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳)

نتایج به‌دست‌آمده از رگرسیون خطی چندگانه نیز برای تبیین میزان اثرگذاری گسترش بی‌رویه کشت دوم برنج در زمینه‌های متعدد نشان می‌دهد که مؤلفه‌های بررسی‌شده تا حد قابل‌قبول و معناداری تحت‌تاثیر گسترش بی‌رویه برنج هستند (جداول ۸ ، ۹ و ۱۰). به‌عبارت‌دیگر با محاسبهٔ ضریب تعدیل و ضریب تعیین مشخص شد که برداشت بی‌رویه آب‌های زیزمینی و فرونشست و سایر تهدیدها تا ۶۵ درصد به کشت دوم برنج در ناحیه مورد مطالعه وابسته است و حدود ۳۵ درصد وابسته به متغیرهایی است که در این تحقیق مورد شناسایی قرار نگرفتند(جداول ۸، ۹ و۱۰).

جدول ۸. محاسبهٔ میزان تأثیرگذاری کشت دوم بر تاسیات با استفاده از رگرسیون خطی چندگانه (روش همزمان)

مدل	ضریبR	ضریب تعیین	ضریب تعدیل	خطای استاندارد تخمین
۱	۰/۸۱۲	۰/۶۵۹	/۶۵۷.	۰/۵۵۸۱۸

جدول ۹. تحلیل واریانس/ ANOVA در رگرسیون خطی چندگانه

مدل	مجموع مربعات	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات	آمارهٔ F	سطح معناداری
رگرسیون	۱۹۷/۲۳۷	۲	۹۸/۶۱۹	۳۱۶/۵۲۹	۰/۰۰۰
باقیمانده	۱۰۱/۸۸۱	۳۲۷	۳۱۲		
مجموع	۲۹۹/۱۱۸	۳۲۹			

مدل	ضریب استانداردنشده		ضریب استانداردشده	آمارهٔ T	سطح معناداری
	B	خطای استاندارد	بتا		
مقادیر ثابت	۰/۳۶۷	۰/۱۶۶	–	۲/۲۱۴	۰/۰۲۸
برداشت بی رویه سفره‌های زیرزمینی آب	۰/۰۵۰	۰/۰۲۶	۰/۶۴	۱/۹۱۵	۰/۰۵۶
فرونشست و شکست معابر، مساکن روستایی و لوله‌های گاز، آب و ...	۰/۹۳۰	۰/۰۳۸	۰/۸۲۷	۲۴/۷۰۷	۰/۰۰۰

منبع: (یافته‌های پژوهش، ۱۴۰۳)

نتیجه گیری

متاسفانه در سال‌های اخیر سیاست دوگانه‌ای در خصوص کشت دوم برنج وجود دارد که باعث سردرگمی بسیاری از کشاورزان و روستاییان می‌گردد. از یک‌سو سیاست حمایتی دولت در برنامه ششم توسعه در زمینه خودکفایی برنج مورد تاکید مسئولان است و از سوی دیگر در زمان کشت محصول، مدیران استانی کشاورزان را به کشت محصولات دیگری(با درآمد کمتر) که به آب زیادی نیاز ندارند تشویق و ترغیب می‌کنند. اما مطالعات میدانی نشان می دهد که کشت دوم برنج تنها در چهار هفته اول به آب چاه نیاز دارد و بقیه روند رشد خود را با آب باران تامین می‌کند که جزء آب جاری محسوب نمی‌گردد و مصرف آن تاثیری چندانی در کاهش سطح آب زیرزمینی ندارد. با توجه به اینکه روستاهای ساحلی مازندران جز مناطق بسیار پر آب و دارای مازاد آب محسوب می گردد، در صورت ارائه الگوی کشت مناسب، اصلاح بذرها، تشویق کشاورزان به کشت محصولات زودبازده و مقاوم، رعایت تقویم کشت و ارائه برنامه مدون و قابل اجرا، می‌توان بخشی از اراضی را زیر کشت دوم برنج برد. تا در چارچوب اصول پایداری و طرح آمایش سرزمین، ضمن منفعت و سود همه‌جانبه، جلوی خسارت احتمالی محیط زیست روستایی را گرفت.

تحقیق حاضر با نتایج پژوهشگران خارجی مثل فاروق و همکاران (۲۰۱۸)، گاتاچیو و تسفایه(۲۰۱۵) و چن و همکاران(۲۰۱۷)، کاملاً همسو بوده و از حیث فرصت‌های خلق شده و چالش‌های پیش‌روی کشت دوم برنج به نتایج مشابهی رسیدند. همچنین نتیجه این پژوهش با برخی از پژوهشگران داخلی مثل تیموری و همکاران(۱۴۰۰) نیز از جهت فرصت‌های ایجاد شده مبتنی بر اصول توسعه پایدار مطابقت دارد. اما نتایج این پژوهش با دیگر مطالعات انجام شده که در پیشینه تحقیق ذکر گردید مطابقت نداشته و هر یک از محققان از دریچه دیگری در خصوص کشت برنج به مطالعه پرداختند. براین اساس در راستای تحقق اهداف مندرج در برنامه ششم توسعه و همچنین پایداری محیط زیست روستایی پیشنهادات زیر را می‌توان بر شمرد:

- ❖ محدود کردن کشت دوم برنج فقط در اراضی کم‌شیب و پست که دارای آب سطحی فراوانی بوده و زمین‌ها در زمان بارندگی حالت ماندابی پیدا می‌کنند.
- ❖ ارائه الگوی کشت مناسب و پایدار در استان مازندران و ممانعت از کشت دوم برنج در نوار کوهپایه‌ای به دلیل عدم ایستابی و پایین بودن سفره زیرزمینی آب
- ❖ استفاده از گونه‌های زودرس و مقاوم در برابر سرما در کشت دوم برنج
- ❖ استفاده از گونه‌های طبع گرم مثل بینام، کوهسار و امراللهی
- ❖ به زیر کشت بردن اراضی پلکانی در مناطق پرشیب به کشت سبزیجات به جای کشت دوم برنج
- ❖ به زیرکشت بردن حداکثر ۵۰ درصد اراضی کم‌شیب و پست مناطق مستعد به کشت دوم با کمک شوراها و دهیاری‌ها
- ❖ اصلاح بذر برنج جهت افزایش مقاومت در برابر کم‌آبی
- ❖ خرید تضمینی محصولات کشاورزی از سوی دستگاه‌های متولی و هدایت تولیدات به بازار هدف
- ❖ تشویق و ترغیب کشاورزان برای رونق آبیاری بارانی و تحت فشار در مزارع برنج به منظور کاهش هدررفت آب
- ❖ برگزاری کلاس‌های آموزشی و ترویجی جهت مهارت‌افزایی کشاورزان در کشت دوم برنج

- ❖ گسترش صنایع تبدیلی و تکمیلی بخش کشاورزی(بسته‌بندی مواد غذایی، سورتینگ محصولات) در راستای توسعه کشاورزی مدرن.
- ❖ حمایت دولت در راستای ترویج روش خشکه کاری با استفاده از آبیاری بارانی در مرحله داشت کشت دوم برنج

حامی مالی

این اثر حامی مالی نداشته است.

سهم نویسندگان

نویسندگان در انجام این پژوهش سهم برابر دارند.

تضاد منافع

نویسندگان اعلام می دارند، هیچ تضاد منافعی در رابطه با نویسندگی و یا انتشار این مقاله ندارند.

تقدیر و تشکر

نویسنده مسئول این مقاله از عاملین چاپ مقاله تشکر می کند.

منابع

۱) اسماعیلی، محمدعلی؛ احمدی خطیر؛ مریم؛ عباسی، رحمت و کاوه، محمد (۱۴۰۱). ارزیابی صفات مورفولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد ارقام مختلف برنج در کشت مستقیم در رقابت با علف¬های هرز، فصلنامه دانش کشاورزی و تولید پایدار، ۳۲(۲)، ۱۴۶-۱۵۹. https://doi.org/10.22034/saps.2021.44978.2650

۲) باقری، مهرداد؛ مختاری‌هشی، حسین؛ گندمکار، امیر و خادم‌الحسینی، احمد (۱۴۰۲). شناسایی و رتبه‌بندی عوامل موثر بر بحران آب در استان اصفهان، فصلنامه جغرافیا، انجمن جغرافیایی ایران، ۲۱(۷۷)، ۱۳-۲۹. https://dorl.net/dor/http://dor.net/dor/%2020.1001.1.27833739.1402.21.77.2.5

۳) تیموری، ابراهیم؛ پیشوایی، میرسامان و ابراهیمی محمودی، حسین (۱۴۰۰). مدل برنامه‌ریزی دو مرحله‌ای برای آمایش کشت برنج تحت شرایط عدم قطعیت پویا، مطالعه موردی، ایران، فصلنامه چشم‌انداز مدیریت صنعتی، ۱۱(۴۲)، ۱۴۵-۱۷۶. https://doi.org/10.52547/jimp.11.2.145

۴) خیراللهی، محبوب؛ علی‌بیگی، امیرحسین و رستمی قبادی، فرحناز (۱۴۰۱). سازوکارهای توسعه کشاورزی چندکارکردی و کاربرد الگوسازی ساختاری تفسیری، فصلنامه جغرافیا و توسعه، ۲۰(۶۸)، ۲۱۳-۲۳۳. https://doi.org/10.22111/gdij10.22111.2022.7011

۵) خوش‌مو، محمد؛ گودرزی، مصطفی و نوروزی، قاسم (۱۴۰۰). پیش‌بینی تقاضای آب در بخش کشاورزی استان‌های حاشیه دریای خزر (مقایسه الگوی مارکوف، سوییچینگ و شبکه عصبی)، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، ۲۸(۱۱۶)، ۲۰۵-۲۴۹. https://doi.org/10.30490/aead.2022.353487.1304

۶) سواری‌ممبنی، آمنه؛ یزدان‌پناه، مسعود و سواری، مسلم (۱۴۰۱). تبیین رفتار سازگاری کشاورزان با تغییرات آب و هوایی: تحلیل جنسیتی با استفاده از مدل توسعه یافته انگیزش حفاظت، فصلنامه پژوهش‌های روستایی، ۱۳(۲)، ۲۲۶-۲۴۵.

۷) شفیعی ثابت، ناصر و میرواحدی، نگین‌سادات (۱۴۰۱). آینده‌پژوهی ظرفیت‌های پیوند روستایی- شهری در راستای امنیت غذایی پایدار(موردی: سکونتگاه‌های روستایی جنوب شرق استان تهران)، فصلنامه پژوهش‌های روستایی، ۱۳(۲)، ۲۸۴-۲۹۷. https://doi.org/10.22059/jrur.2022.337923.1716

۸) صادقی، حدیث؛ محمدی، حسین؛ شمسی‌پور، علی‌اکبر؛ زارعی، کبری و کرمی، مصطفی (۱۴۰۱). رابطه فضایی متغیرهای آب و هوایی با عملکرد گندم دیم ایران، فصلنامه جغرافیا و توسعه، ۲(۶۸)، ۱۵۰-۱۷۴. https://doi.org/10.22111/gdij10.22111.2022.7008

۹) علیزاده، سعید و مومنی، فرشاد (۱۴۰۱). جغرافیا، اقتصاد و توسعه، توصیه‌هایی برای برنامه هفتم کشور، فصلنامه جغرافیا، انجمن جغرافیایی ایران، ۲۰(۷۵)، ۵۷-۷۸. http://dor.net/dor/20.1001.1.27833739.1401.20.75.4.6

۱۰) فال سلیمان، محمود؛ حجی‌پور، محمد و ایلخانی، مهناز (۱۴۰۲). طرح‌های آبخیزداری و تحولات ساختاری کارکردی سکونتگاه‌های روستایی، موردی: سکونتگاه‌های حوزه آبریز چهکند در شهرستان بیرجند؛ فصلنامه جغرافیا، انجمن جغرافیایی ایران، (۷۶)۲۱، ۱۵۷-۱۷۹. https://dorl.net/dor/http://dor.net/dor/20.1001.1.27833739.1402.21.76.8.9

۱۱) نجفی‌کانی، علی‌اکبر (۱۴۰۰). اثرات کشت هیدروپونیک در رونق تولید و توسعه اقتصادی نواحی روستایی، موردی: روستاهای بخش مرکزی شهرستان گرگان، فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، (۳۸)۱۰، ۲۴۶-۲۲۹. http://dorl.net/dor/20.1001.1.23222131.1400.10.38.11.5

۱۲) نجفی‌کانی، علی‌اکبر (۱۴۰۰). واکاوی موانع گسترش کشت هیدروپونیک در توسعه اقتصادی روستایی، فصلنامه پژوهش‌های روستایی، (۴)۱۲، ۸۴۷-۸۳۳.

نجفی‌کانی، علی‌اکبر (۱۳۹۸). چالش‌ها و تنگناهای توسعه اقتصادی در نواحی روستایی، موردی: روستاهای بخش داشلی‌برون شهرستان گنبد، فصلنامه اقتصاد فضا و توسعه روستایی، دانشگاه خوارزمی، (۲۹)۸، ۱۵۱-۱۶۸.

۱۳) نجفی‌کانی، علی‌اکبر؛ صحنه، بهمن و اخلاقی، محسن (۱۳۹۷). نقش مدیریت ریسک فعالیت‌های کشاورزی در بهبود شاخص‌های اقتصادی خانوارهای روستایی، موردی: روستاهای شهرستان گرگان، فصلنامه برنامه‌ریزی منطقه‌ای، (۳۱)۸، ۶۱-۷۶. https://doi.org/20.1001.1.22516735.1397.8.31.5.7

۱۴) یاسری، حسن؛ دلاور، امین و یاوری، غلامرضا (۱۴۰۱). تاثیر وارادات برنج بر قیمت و مصرف داخلی آن با استفاده از روش SURE در نظام تقاضای معکوس، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، (۱۱۷)۳۰، ۸۶-۵۷.

15) Alizadeh, S. & Momeni, F. (2022) Geography, Economy, and Development: Recommendations for the Seventh National Development Plan. Geography Quarterly (Iranian Geographical Society). 20(75), 57-78I [Persian]. http://dor.net/dor/20.1001.1.27833739.1401.20.75.4.6.

16) Bagamba, F., Bashaasha, B., Claessens, L., Antle, J. & Economics, R. (2012). Assessing climate change impacts and adaptation strategies for smallholder agricultural systems in Uganda. Assessing Climate Change Impacts and Adaptation Strategies for Smallholder Agricultural Systems in Uganda, 20(2), 303–316. https://hdl.handle.net/10568/34909.

17) Baqeri, M., Mokhtari Hashi, H., Gandomakar, A. & Khadem Al-Hosseini, A. (2023). Geography Quarterly (Iranian Geographical Society). 21(77), 13-29. [Persian]. https://dorl.net/dor/http://dor.net/dor/%2020.1001.1.27833739.1402.21.77.2.5

18) Chen, S., Ge, Q., Chu, G., Xu, C., Yan, J. & Zhang, X. (2017). Seasonal differences in the rice grain yield and nitrogen use efficiency response to seedling establishment methods in the middle and lower reaches of the Yangtze River in China. Field Crops Research, 205(2), 157-169. https://doi.org/10.1016/J.FCR.2016.12.026.

19) Dedeoglu, M. & Dengiz, O. (2019). Generating of land suitability index for wheat with hybrid system aproach using AHP and GIS. Computers and Electronics in Agriculture, 167(105), 105-162. https://doi.org/10.1016/j.compag.2019.105062

20) Dengiz, O (2013). Land suitability assessment for rice cultivation based on GIS modeling. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 37(3), 326–334. https://doi.org/10.3906/tar-1206-51

21) Esmaeili, M A., Ahmadi Khatir, M., Abbasi, R. & Kaaveh, M. (2022). Evaluation of Morphological Traits, Performance, and Yield Components of Different Rice Cultivars in Direct Cultivation in Competition with Weeds. Journal of Agricultural Knowledge and Sustainable Production. No. 32(2), 146-159. [Persian]. https://doi.org/10.22034/saps.2021.44978.2650

22) Farooq, M., Siddique, KH., Rehman, H., Aziz, T., Lee, DJ. & Wahid, A. (2018). Rice direct seeding: Experiences, challenges and opportunities. Soil & Tillage Research, 111(2), 87-98. https://doi.org/10.1016/j.still.2010.10.008

23) Fall Soleyman, M., Hajipour, M & Eilkhani, M (2023). Watershed Projects and Structural-functional Changes in Rural Settlements (Case study: Settlements of the Chekend Watershed in Birjand County). Quarterly. 11(42), 145-176. [Persian]. https://doi.org/10.52547/jimp.11.2.145

35) Geography Quarterly (Iranian Geographical Society). 21(76), 157-179. [Persian]. https://dorl.net/dor/http://dor.net/dor/20.1001.1.27833739.1402.21.76.8.9

36) Getachew, S. A (2015). Land Suitability Analysis for Rice Production: A GIS Based Multi-Criteria Decision Approach. American Journal of Geographic Information System, 4(3), 95–104. http://dx.doi.org/10.5923/j.ajgis.20150403.02

37) Gohar, A.A., Amer, S.A. & Ward, F.A (2015). Irrigation infrastructure and water appropriation rules for food security. Journal of Hydrology, 17(520), 85-100 https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2014.11.036

38) Gregory, P. J & George, T. S (2011). Feeding nine billion: The challenge to sustainable crop production. Journal of Experimental Botany, 62(15), 5233– 5239. https://doi.org/10.1093/jxb/err232
39) Gangwar, KS., Gill, MS., Tomar, OK & Pandey DK (2018). Effect of crop establishment methods on growth, productivity and soil fertility of rice (Oryza sativa) based cropping systems. Indian Journal of Agronomy, 53(2), 102-106. DOI:10.59797/ija.v53i2.4841
40) Hooshmand, M., Boroomand Nasab, S., Albaji, M & Alamzadeh Ansari, N (2019). Effect of different methods of irrigation management on yield, yield components and water use efficiency of tomatoes in hydroponic culture. Iranian water research journal, 13(3), 85-94. DOI:10.1016/j.scienta.2019.04.084.
41) Huang, M., Zhou, XF., Cao, F., Xia, B & Zou Y. B (2015). No-tillage effect on rice yield in China: a meta-analysis. Field Crops Research, 1(22), 126–137. http://dx.doi.org/10.1016/j.fcr.2015.07.022
42) li, x., Zhong, Q., Li, Y., Li, G., Ding, Y., Wang, S., Liu, ZH., Tang, S., Ding, Ch & Chen, L (2016). Triacontanol reduces transplanting shock in machine-transplanted rice by improving the growth and antioxidant systems. Front. Plant Science, 7(87), 1-10. https://doi.org/10.3389/fpls.2016.00872.
43) Kihoro, J., Bosco, N. J & Murage, H (2013). Suitability analysis for rice growing sites using a multicriteria evaluation and GIS approach in great Mwea region, Kenya. SpringerPlus, 2(1), 1–9. https://doi.org/10.1186/2193-1801-2-265.
44) Konan-Waidhet, A., Dibi, B., Kouadio, Z & Savane, I (2015). Modeling of Suitable Areas for Rainfed Rice Growing Using Multicriteria Approach in Geographic Information System: Case of Denguele (North West of Côte d'Ivoire). British Journal of Applied Science & Technology, 6(1), 95–104. https://doi.org/10.9734/BJAST/2015/14486
45) Khairallahi, M., Alibigi, A H & Rostami Ghobadi, F (2022). Multi-functional Agricultural Development Mechanisms: Application of Interpretive Structural Modeling. Geography and Development Quarterly. 20(68), 213-233. [Persian]. https://doi.org/10.22111/gdij10.22111.2022.7011
46) Khoshmo, M., Goodarzi, M & Norouzi, G (2021). Prediction of Water Demand in the Agricultural Sector of Caspian Sea Border Provinces: A Comparison of Markov Pattern, Switching, and Neural Network. Agricultural Economics and Development Quarterly. 28(116), 205-249. [Persian]. https://doi.org/10.30490/aead.2022.353487.1304
47) Najafi Kani, A. A (2021). Effects of Hydroponic Cultivation on Production Prosperity and Economic Development of Rural Areas: A Case Study of Villages in the Central Part of Gorgan County. Rural Economics and Development Quarterly.10(38,) 229-246. [Persian].
48) Najafi Kani, A. A (2021). Investigating Obstacles to Hydroponic Cultivation Expansion in Rural Economic Development. Rural Research Quarterly. 12(4), 833-847. [Persian]. Doi:10.22059/jrur.2021.328535.1664
49) Najafi Kani, A.A (2019). Challenges and bottlenecks of economic development in rural areas, case study: the villages of Dashli Borun district of Gonbad County, Journal of space economy and rural development. 8(29), 151-168. [Persian]. http://serd.khu.ac.ir/article-1-3358-fa.html
50) Najafi Kani, A.A., Sahneh, B & Akhlaghi, M (2018). The role of agricultural activities risk management in improvement of economic indexes in the rural families Case study: City of Gorgan. Regional Planning. 8(31), 61-76. [Persian]. https://dor.org/20.1001.1.22516735.1397.8.31.5.7
51) Rodenburg, J & Johnson, D.E (2019). Weed management in rice-based cropping systems in Africa. Advance Agronomy, 103(4), 149–218. https://doi.org/10.1016/S0065-2113(09)03004-1.
52) Savari Mambooni, A., Yazdanpanah, M. & Savari, M. (2022). Explaining Farmers' Adaptation Behavior to Climate Change: Gender Analysis Using the Developed Model of Protection Motivation. Rural Research Quarterly. 13(2), 226-245. [Persian]. https://doi.org/10.22059/jrur.2022.328698.1666.
53) Shafiei Sabet, N. & Mirovahedi, N. S. (2022). Futurology of Rural-Urban Linkages for Sustainable Food Security (Case study: Rural Settlements in Southeast Tehran Province). Rural Research Quarterly. 13(2), 284-297. [Persian]. https://www.doi.org/10.22059/jrur.2022.337923.171
54) Sadeghi, H., Mohammadi, H., Shamsipour, A. A., Zarei, K .& Karami, M. (2022). Spatial Relationship of Climatic Variables with Rain-fed Wheat Performance in Iran. Geography and Development Quarterly. 20(68), 150-174. [Persian]. https://doi.org/10.22111/gdij10.22111.2022.700
55) Sangeetha, C. & Baskar, P. (2015). Influence of different crop establishment methods on productivity of rice- A Review. Agricultural Reviews, 36(2), 113-124.

https://doi.org/10.5958/0976-0741.2015.00013.6.

56) Timouri, E., Pishvaie, M. S. & Ebrahimi Mahmoudi, H. (2021). A Two-stage Planning Model for Rice Cultivation under Dynamic Uncertainty Conditions: Case study: Iran. Industrial Management Outlook Quarterly. 11(42), 145-176. [Persian]. https://doi.org/10.52547/jimp.11.2.145

57) Yaseri, H., Delavar, A. & Yavari, G. (2022). The Impact of Rice Imports on its Price and Domestic Consumption Using the SURE Method in the Reverse Demand System. Agricultural Economics and Development Quarterly. No. 30(117), 57-86. [Persian]. https://doi.org/10.30490/aead.2021.343552.124

58) Zhang, J., Su, Y., Wu, J. & Liang, H. (2015). GIS based land suitability assessment for tobacco production using AHP and fuzzy set in Shandong province of China. Computers and Electronics in Agriculture, 114(1), 202–211. http://dx.doi.org/10.1016/j.compag.2015.04.004