Research Paper

Land use Intensification in Rural Farming Systems: Components and Determinants

*Abbas Amini[1]

1. Associate professor, Department of geography and rural planning, Faculty of Geographical Sciences and Planning, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

Use your device to scan and read the article online

Citation: Amini, A. (2019).[Land use Intensification in Rural Farming Systems: Components and Determinants (Persian)]. *Journal of Rural Research*, 10(2), 276-293, http://dx.doi.org/ 10.22059/jrur.2019.276852.1335

doi: http://dx.doi.org/ 10.22059/jrur.2019.276852.1335

Received: 26 Feb. 2019

Accepted: 25 June 2019

ABSTRACT

Land use intensification refers to the increase of land productivity and yield through human activities. Despite the potential challenge of unsustainability, land use intensification is the main approach of developing agriculture and meeting the increasing food demand. It also serves as a measure for the evaluation of agricultural efficiency. This study is an attempt to evaluate and analyze the intensification of legume cultivation in Khorramdasht rural areas of Khomain County. The statistical sample of the study consisted of 183 stakeholders, and the data were gathered primarily via field work with a question-naire whose validity was confirmed formally and its reliability was statistically assessed with a pretest. Land use intensity, as the main variable, was quantitatively operationalized and measured based on a normalized weighted linear combination of the components, specialized cropping, proportioned mean farm area, productivity level, machinery coefficient and fallow period intensity. The relative weights were calculated through factor analysis followed by the normalization of the first component's factor loadings. Despite the large area under legume cultivation, the results revealed that nearly 98 percent of the farms are intensified below the average level while only 2.2 percent are above it. The increment of land-use intensity is technically easier to achieve in systems that are currently at a low intensifica-tion levels, but low land-use intensities do not necessarily imply strong development and yield in-crease in the future. In this regard, the process of land use intensification has led to a marked diver-gence of the economic performance in the study area. At the same time, poor agricultural policies and management practices call for more attention and deliberate planning procedures in the future.

Key words:
Intensification, Agricultural land use, Rural farming systems, Legume cultivation, Khomain

Copyright © 2019, Journal of Rural Research. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-noncommercial 4.0 International License which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

Extended Abstract

1. Introduction

Intensification refers to the increase of land productivity and yield through human activities and only takes human-induced productivity into account. Despite the potential challenge of unsustainability, land use intensification has been the main approach of agricultural development to meet the increas-ing food demand since the green revolution. It has also been a measure for the evaluation of agricul-tural efficiency. It is defined as a process of increasing the utilization or productivity of land currently under production, and it differs from the

* *Corresponding Author:*
Abbas Amini, PhD
Address: Department of Geography and Rural Planning, Faculty of Geographical Sciences and Planning, University of Isfahan, Isfahan, Iran.
Tel: +98 (913) 1290940
E-mail: a.amini@geo.ui.ac.ir

expansion or extension of land under cultivation. Indeed, intensification is a process of raising the land productivity over time through increasing the yield of a product of one form or another on a per unit area basis. This form of development is normally associ-ated with shorter fallow periods, the simplification of agro-ecosystems, the use of irrigation, and the application of external inputs such as synthetic pesticides, fertilizers, improved crop varieties and farm equipment. It also involves more investment in land and labor force, improvement of soil fertility, crop specialization, generalization of private ownership, commercial agriculture, increase of food security, expansion of technological livelihood, and industrialization.

2. Methodology

This study is an attempt to evaluate and analyze the intensification of legume cultivation in Khoramdasht rural areas of Khomain County in Markazi Province. Through a survey method and based on the primary data, assessment was first performed of the rate of legume cultivation intensification. Land use intensification was defined by reviewing the literatures and its determinants were interpret-ed statistically. The study area was Khorramdasht, a rural district located at 49° 39′ to 50° 04′E and 33° 37′ to 33° 50′N. At the time of the study, it had a population of 5453. One of the areas there is Ghurchi-Bashi, which is celebrated for its good-quality legume. The study is a descriptive and cross-sectional survey. The statistical sample consists of 183 stakeholders distributed in 25 villages of the region. The data were gathered primarily via field work with a questionnaire the validity and reliability of which were confirmed formally and assessed statistically with a pretest respectively. It contained three parts including the respondents' demographic information, productive attributes, and a large number of items regarding intensification and its determinants.

3. Results

In the study area, the dominant type of farming was detected to be on bipartite or integrated farms extending up to five hectares. An increase has occurred in the number of farms along with an increase in their total areas. However, the farming system of the region, despite most rural areas across the country, is not so fragmented and dispersed. The main variable of the study, i.e. land use intensity, was quantitatively operationalized and measured based on a normalized weighted linear combination of such components as specialized cropping, proportioned mean farm area, productivity level, ma-chinery coefficient and fallow period intensity, ranging from 0 to 1. The corresponding weights were calculated through factor analysis and by normalizing the first component's factor loadings. Machinery, fallow intensity and productivity were detected as the most important components of legume cultiva-tion intensification in the region. The computed stakeholders' degrees of farming intensification were normalized from 0 to 1 and classified in the three categories of low, moderate and high, based on their frequency distribution histogram. Despite the large areas under legume cultivation, the results re-vealed that nearly 98 percent of the farming system was intensified below the average level while only 2.2 percent were intensified above that level. The most significant differences among the three inten-sity groups were in terms of the last three components mentioned above with the highest weights in a linear combination.

4. Discussion

Further analysis of the striking differences in land use intensity among the three groups revealed that the process of land use intensification has led to a marked divergence in the economic performance of the study area. At the same time, poor agricultural policies and management practices call for more attention and deliberate planning procedures. Agricultural development in developing countries de-pends highly on the increase in agricultural productivity, associated with a shift from extensive to in-tensive land use methods. While developed countries have generally experienced a gradual land use intensification process, farmers in many developing countries have experienced very rapid changes in their farming systems.

5. Conclusion

Although agricultural land use intensification has often led to considerable improvements in farmers' livelihood, it has also created new circumstances in farming such that the intensified agriculture can be said to be the opposite of sustainable agriculture. Additionally, although the increment of land use in-tensity is technically easier to achieve in systems that are currently at low intensification levels, low land use intensities do not necessarily imply strong development and yield increase in the future. Therefore, the measure of land use intensity is a more adequate tool for assessing long-term devel-opments in agriculture. It is also more appropriate as a surrogate for the general state of agricultural development.

Acknowledgments

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

Conflict of Interest

The authors declared no conflicts of interest

عمقی‌شدن کاربری زمین در بهره‌برداری‌های کشاورزی روستایی؛ مؤلفه‌ها و تعیین‌کننده‌ها

*عباس امینی[۱]

۱- دانشیار گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه‌ریزی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

تاریخ دریافت: ۰۷ اسفند ۱۳۹۷
تاریخ پذیرش: ۰۴ تیر ۱۳۹۸

چکیده

عمقی‌سازی، به معنای افزایش بهره‌وری زمین و فزونی عملکرد در اثر کنش‌های انسانی است. باوجود چالش بالقوه ناپایداریِ کاربری زمین، عمقی‌سازی رویکرد اصلی توسعه کشاورزی و پاسخ به نیازهای فزاینده غذایی بشر و نیز سنجه‌ای برای تحلیل کارایی کشاورزی است. مطالعه حاضر به ارزیابی و تحلیل عمقی‌شدن کشت لوبیا در منطقه روستایی خرمدشت شهرستان خمین می‌پردازد. نمونه آماری، ۱۸۳ بهره‌بردار لوبیاکار منطقه بوده و داده‌های موردنیاز با عملیات میدانی گردآوری شد. روایی ابزار گردآوری، محتوایی و پایایی آن با انجام مطالعه مقدماتی و آزمون‌های آماری، ارزیابی و تأیید شد. مقیاس‌سازی برای سنجش عمقی‌شدن، براساس مؤلفه‌های تخصصی شدن کشت، اندازه نسبی سطح بهره‌برداری، سطح بهره‌وری، ضریب مکانیزاسیون و فشردگی دوره آیش، با رویکرد تحلیل عاملی و ترکیب خطی وزنی نرمال انجام شد. بر اساس یافته‌ها، باوجود سطح بالای زیرکشت لوبیا در منطقه، میزان عمقی‌شدن در نزدیک به ۹۸ درصد از بهره‌برداری‌ها کمتر از حد متوسط و تنها در بین ۲/۲ درصد از بهره‌برداران بیش‌ازحد متوسط بوده است. گرچه به لحاظ فنی و در مقایسه با بهره‌برداری‌های عمقی‌تر، امکان دستیابی به فشردگی بیشتر در آینده برای نظام‌های کمتر عمقی آسان‌تر است، اما عمقی‌شدن کمتر کاربری زمین لزوماً به معنی توسعه و افزایش معنی‌دار عملکرد در آینده نیست. در همین رابطه، تحلیل تفاوت‌های کاربری زمین بین سطوح مختلف عمقی‌شدن در رابطه با متغیرهای مختلف نشان داد درحالی‌که عمقی‌شدن به واگرایی شدید عملکرد و راندمان اقتصادی در بین بهره‌برداری‌های منطقه موردمطالعه انجامیده، ضعف سیاست‌گذاری و مدیریت کلان کشاورزی در این زمینه نیازمند درنگ و برنامه‌ریزی‌های سنجیده‌ای در آینده است.

کلیدواژه‌ها:
عمقی شدن، کاربری اراضی کشاورزی، بهره‌برداری‌های روستایی، کشت لوبیا، خمین

مقدمه

افزایش تقاضای آینده برای تولید غذا برای دهه‌های پیش‌رو در اثر رشد جمعیت و تغییر رژیم‌های غذایی، معنایی جز لزوم افزایش تولیدات کشاورزی ندارد (Dietrich et al., 2012) و انتظار می‌رود که تقاضای جهانی برای تولید محصولات کشاورزی تا سال ۲۰۵۰ دو برابر شود (Kastner et al., 2012). زیر کشت بردن زمین‌های جدید و گسترش نواحی زیرکشت فعلی جهان، افزون بر مواجهه با محدودیت به دلیل آنکه اکثر زمین‌های مساعد در حال حاضر مورد بهره‌برداری قرار دارند (Lambin and Meyfroidt, 2011; Hall and Richards, 2013; van Oort et al., 2016)، ازدست‌رفتِ بوم‌ها و بودباش‌های طبیعی[۱] و ریسک آلایندگی‌های محیطی را نیز در پی خواهد داشت (Harvey and Pilgrim, 2011; Miyake et al., 2012; Andrade et al., 2015). اتکا بر واردات نیز تنها تا زمانی می‌تواند به‌عنوان راه‌حلی دیگر مطرح باشد که فشار بر منابع آب‌وخاک در کشورهای صادرکننده بیشتر نشود (van Oort et al., 2016). به‌علاوه، گرچه رابطه بین وابستگی بالا به واردات و فقر، نوسان قیمت‌ها و ناامنیِ غذایی، پیچیده و وابسته به عوامل بسیاری است (Natalini et al., 2015)، اما پاره‌ای مطالعات به وجود چنین رابطه‌ای اشاره می‌کنند (Weinberg and Bakker, 2015; Wischnath and Buhaug, 2014). سومین راهکار و گزینه اساسی ممکن برای مواجهه با چالش برآوردن تقاضای جمعیت فزاینده، افزایش عملکرد زمین‌های موجود (van Oort et al., 2016)، بهبود بهره‌وری مزارع برای افزایش عرضه جهانیِ غذا (Andrade et al., 2015) یا همان «عمقی‌سازی کاربری‌های اراضی کشاورزی»[۲]، به معنای درجه فزونی عملکرد در اثر فعالیت‌های انسانی مانند مدیریت و تحقیق و توسعه است (Dietrich et al.,

1. loss of natural inhabitats

2. agricultural land-use intensification

* نویسنده مسئول:
دکتر عباس امینی
نشانی: اصفهان، دروازه شیراز، دانشگاه اصفهان، دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه‌ریزی، گروه جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، کدپستی: ۸۱۷۴۶-۷۳۴۴۱
تلفن: ۱۲۹۰۹۴۰ (۹۱۳) ۹۸+
پست الکترونیکی: a.amini@geo.ui.ac.ir

2012). براکفیلد[3] (۱۹۹۳)، عمقی‌سازی[4] را «دستیابی به تولید بلندمدت بیشتر از یک میزان زمین ثابت در اثر هرگونه ترکیبی از جانشینی نیروی کار، سرمایه یا تکنولوژی در رابطه با همان مقدار زمین» تعریف می‌کند. از دیدگاه کاتس و همکاران[5] (۱۹۹۳) و نِتینگ[6] (۱۹۹۳)، «عمقی‌شدن، فرایند افزایش بهره‌بری[7] یا بهره‌وری[8] از زمینی است که هم‌اکنون در فرایند تولید قرار دارد[9] و با افزایش زمین زیرکشت مغایر است». شریر[10] (۲۰۰۰)، نیز عمقی‌شدن کشاورزی را «فرایند افزایش بهره‌وری زمین در طول زمان با افزایش نهاده‌ها در واحد سطح» می‌داند. این شکل از توسعه، با دوره‌های کوتاه‌تر آیش، کشت آبی، استفاده از نهاده‌های خارجی مانند آفت‌کش‌ها، کودهای شیمیایی، واریته‌های اصلاح‌شده و تجهیزات مزرعه‌ای (Riwthong et al., 2015) و افزایش سرمایه‌گذاری بر روی زمین، افزایش سرمایه‌گذاری نیروی کار، ارتقای تناسب بهره‌برداری با پایداری باروری خاک، کاهش متوسط هزینه زیرساخت‌ها، تخصصی شدن فعالیت‌های تولیدی، عمومیت یافتن مالکیت خصوصی، افزایش امنیت غذایی، افزایش عملکرد در هکتار، تجاری شدن کشاورزی، افزایش مازاد تولید، گسترش معیشت تکنولوژیکی، کاهش سرانه دسترسی به منابع طبیعی و درنهایت صنعتی شدن (Ebrahimpour, 2004) همراه است. به‌این‌سان، «افزایش عملکرد و ارتقای بهره‌وری، حفظ و بهبود مزیت نسبی و تقویت توان رقابت بخش کشاورزی و درنتیجه آن تأمین و تضمین امنیت غذایی جوامع و کشورها و تأمین استانداردها و کیفیت زندگیِ روستاییان و شاغلین بخش کشاورزی، درگرو تحولات بنیادی در شیوه‌های سنتی و معیشتیِ نظام‌های زراعی به سمت شیوه‌هایی با سطوح بالاترِ کاربرد تکنولوژی و بهره‌برداری‌های بهینه‌تر از منابع پایه آب‌وخاک است» (Amini, 2016).

این پژوهش با بهره‌گیری از فنون پیمایشی و مبتنی بر داده‌هایِ دست‌اول میدانی، ابتدا به ارزیابی و سنجشِ سطح و میزان عمقی‌شدن کشت و فشردگی نظام‌های بهره‌برداری لوبیا، به‌عنوان اصلی‌ترین محصول در منطقه روستایی خرمدشت شهرستان خمین، می‌پردازد. نحوه شاخص‌سازی و عملیاتی کردن «فشردگی کاربری زمین» با کاوش مفاهیم در منابع مختلف و شناسایی مؤلفه‌های مربوط انجام شده است. تبیینی از تعیین‌کننده‌های عمقی‌شدن نظام بهره‌برداری لوبیا در منطقه نیز با شناسایی و سنجش عوامل تأثیرگذار و به کمک تحلیل‌های آماری صورت گرفته است.

در سال زراعی ۹۳-۹۲ میزان ۱۱۳۸۶۴ هکتار از اراضی آبی کشور با عملکرد متوسط ۱۹۴۳ کیلوگرم بر هکتار، زیر کشت محصول لوبیا بوده است. استان مرکزی با سطح زیر کشتی برابر ۱۳۱۷۵ هکتار و متوسط عملکرد ۲۲۲۳ کیلوگرم در هکتار، مقام پنجم سطح زیرکشت را پس از استان‌های فارس، خوزستان، لرستان و زنجان دارا بوده است (Ministry of Jihad-E-Agriculture, 2015). شهرستان‌های خمین و شازند، مناطق عمده لوبیاکاری در این استان هستند. در خمین، بنا به گفته ریاست سازمان جهاد کشاورزی شهرستان (IRNA, 2016)، از ۲۴۰۰ هکتار از اراضی زیر کشت لوبیا در سال ۱۳۹۵، با عملکردی بالاتر از متوسط استان، ۶۷۰۰ تن محصول برداشت شده است.

با توجه به ارزش غذایی محصول لوبیا، ارزآوری و جایگاه آن در الگوی کشت منطقه خمین، «ایستگاه ملی تحقیقات لوبیای خمین» از سال ۱۳۷۳ در منطقه تقی‌آباد دهستان خرمدشت (منطقه موردمطالعه تحقیق حاضر) تأسیس و شروع به فعالیت کرده و یکی از مهم‌ترین مراکز تخصصی تحقیقات لوبیا در کشور است (Ghadiri, 2015). ازجمله یافته‌های تحقیقاتی این مرکز درنتیجه اجرایِ دوساله طرحی در دو منطقه خمین و زنجان به‌عنوان مناطق عمده لوبیاکاری کشور، تغییر شیوه کشت لوبیا به‌صورت هیرَم‌کاری[11] مکانیزه بوده که به عمقی‌تر شدن کشت لوبیا ازطریق افزایش عملکرد و کاهش هزینه‌ها انجامیده است. در روش‌های کشتِ مکانیزه رایج (جوی و پشته، دست‌پاش، دست‌نشان)، معمولاً زمان کاشت لوبیا با برداشت محصول گندم تلاقی پیدا می‌کند ولی با استفاده از این روش، با توجه به اینکه از زمان کاشت تا اولین دوره آبیاری محصول لوبیا حدود ۲۵ روز تا یک ماه فاصله است، این فرصت برای کشاورزان فراهم می‌شود که به برداشت محصول گندم خود بپردازند (Ibid).

مروری بر ادبیات موضوع

چنانکه گفته شد، «عمقی‌شدن/عمقی‌سازیِ کاربری زمین‌های کشاورزی»[12] رویکرد موردتوافق منابع و محققین بسیاری برای افزایش تولید از طریق افزایش عملکرد روی زمین‌های موجود است (van Oort et al., 2016). در همین راستا، مفهوم دیگرِ «فشردگی کاربری زمین‌های کشاورزی»[13] نیز مطرح است که گرچه بسیار به هم شبیه‌اند، تفاوت‌های ظریفی هم بین آن‌ها وجود دارد. در کنار «تحلیل فشردگی‌های کاربری اراضی»[14]، «تحلیل شکاف

3. Brookfield, H.C.
4. intensification
5. Kates, R.W., Hyden, G., Turner, B.L.
6. Netting, R.M.
7. utilization
8. productivity
9. under production
10. Shriar, A.J.

۱۱. هیرَم کردن زمین: تسطیح آن برای اینکه آب‌رو شود یعنی قسمت‌های مختلف آن آبیاری تواند شد (لغت‌نامه دهخدا). در روش هیرم‌کاری مکانیزه، پس از کرت‌بندی، ابتدا زمین آبیاری می‌شود و یک هفته بعد، زمانی که زمین گاورو شد، دستگاه کاشت بذرهای لوبیا را در کرت‌هایی که دو متر عمق دارد، می‌کارد و با توجه به رطوبت درون خاک، تا زمان جوانه‌زنی محصول نیازی به آبیاری نیست (غدیری، به نقل از ایانا، ۱۳۹۰).
12. agricultural land-use intensification
13. agricultural land-use intensity
14. land-use intensities

عملکردی»[15] نیز مفهوم و ابزار دیگری است که در منابع برای «تحلیل کارایی کشاورزی» مورداشاره و استفاده قرار گرفته است (Dietrich et al., 2012). منابع بسیاری هم (برای نمونه راماناتی و رمتالا[16]، ۲۰۱۲ و ون‌ایترسام[17]، ۲۰۱۳) دو گزینه مهم برای عمقی‌سازی را «کاستن از شکاف عملکردی» و «افزودن به تعداد روزهایی از سال که زمین برای کشت مورداستفاده قرار می‌گیرد»، عنوان کرده‌اند. مفاهیم چهارگانه بالا اگرچه همگی در ارتباط با رویکرد عمقی‌سازی مطرح شده‌اند، اما دقت نظر در تفاوت‌هایی که دارند، ماهیت، پیش‌نیازها و پیامدهای این رویکرد را روشن‌تر می‌سازد.

استفاده فشرده‌تر یا فعال نگهداشتن بیشتر زمین به معنی زیر کشت بردن بیشتر و طولانی‌تر یک مقدار زمین معین در یک سال، مکانیزمی است که بیشتر از همه موردتوجه بازراپ[18] (۱۹۶۵) بوده است به‌گونه‌ای که وی عمقی‌شدن کشت را فرایندی با گذار از مراحل آیش‌های چندساله به آیش یک‌ساله، کشت سالانه و چند کشت در طول یک سال می‌داند (Ebrahimpour, 2004). این امکان به گونه‌های مختلفی قابل تحقق است. این امر در مناطق آبی می‌تواند با انتخاب ارقام دارای دوره‌های زراعی کوتاه‌تر و درنتیجه فراهم شدن امکان کشت دو یا حتی سه محصول در سال و یا کشت ارقام دارای دوره زراعی طولانی‌تر و با عملکرد بیشتر به‌ازای هر گیاه، که درنتیجه امکان دو یا سه‌گانه کاری محصول در سال را محدود می‌سازد، صورت پذیرد. گزینه دیگری نیز که در این زمینه مطرح است، انتخاب واریته‌ها برحسب طول دوره زراعی برای تناوب زراعی است. این امر تا اندازه زیادی به تعداد روزهای مطلوب و مناسب اقلیمی سال بستگی دارد. در عرض‌های جغرافیایی بالا، که به دلیل سطوح تابش و دمای پایین در نیمه‌های سرد سال امکان کشت بیش از یک محصول در سال وجود ندارد، طولانی‌تر کردن فصل زراعی با تنها یک محصول موفقیت‌آمیزتر است. با افزایش تعداد روزهای مناسب‌اقلیم در مناطق نزدیک‌تر به استوا، همه گزینه‌های تک‌کشتی، دو و سه‌گانه کاری، ممکن و قابل‌توجه خواهند بود. به‌هرحال، در جستجو و انتخاب هرگونه گزینه مناسب برای این‌گونه عمقی‌سازی، اقلیم را بایستی در نظر داشت (Van Oort et al., 2016). کشت و پرورش دو یا بیشتر محصول در یک زمین زراعی در هر سال، گزینه‌ای است که در مناطق گرمسیری جهان با فصول زراعی گسترده‌تر، شدنی است (Andrade et al., 2015).

آندراده و همکاران[19] (۲۰۱۵) نیز فشرده یا عمقی‌سازی کشت درنتیجه دوگانه کاری را تنها به‌واسطه زمان و بدون رقابت بین محصولات اصلی و عمده می‌دانند. نوآوری‌های اخیر در مدیریت غلات معطوف به طراحی نظام‌های پیچیده‌تر اکولوژیکی کشت از طریق توالی کشت ارقام برتر گونه‌های محصولات زراعی برای تولید غلات است. برای موفقیت در کوتاه‌مدت و در شرایطی که طراحی چنین سیستم‌های کشتی همزمان باید مبتنی بر فنّاوری‌های موجود و سادگی مدیریت باشند، دوگانه کاری یک گزینه ممکن و شدنی است. بنابراین فرض این است که کاشت یک محصول پاییزه پیش از یک محصول بهاره با پوشش دادن بیشتر فصل زراعی و فعال نگه‌داشتن بیشتر زمین، میزان نهایی و کلی استفاده از منابع موجود طی یک فصل زراعی را افزایش خواهد داد (Andrade et al., 2015).

«تحلیل شکاف عملکردی» بر این فرض مبتنی است که هر مکانی دارای مرزی برای حداکثر عملکرد با تعابیری چون «عملکرد پتانسیل» یا «مرز تکنولوژی» است که بر اساس شرایط فیزیکی و تکنولوژی‌های در دسترس موجود قابل‌تعیین است (Dietrich et al., 2012). عملکرد مشاهده‌شده یا واقعی ممکن است براثر به‌کارگیری غیرمؤثر نهاده‌ها و فنّاوری‌های در دسترس، کمتر از عملکرد پتانسیل باشد. بنابراین، نکته قابل‌تأمل در این تحلیل این است که مناطق با اختلاف زیاد بین عملکرد واقعی و پتانسیل در مقایسه با مناطقی که در مرز تکنولوژی قرار دارند، از پتانسیل و امکان بیشتری برای افزایش عملکرد در آینده برخوردار خواهند بود (Neumann et al., 2010). به عبارتی، بهبودهای بیشتر در آینده برای بهره‌برداری‌هایی که اکنون با درجه بالایی از فشردگی به فعالیت مشغول‌اند، بسیار سخت یافتنی‌تر از نظام‌های با درجه پایین‌تر فشردگی[20] خواهد بود و این مناطق از پتانسیل و امکان بیشتری برای افزایش عملکرد در آینده برخوردار خواهند بود. به‌هرحال این رهیافت تحلیلی کوتاه‌مدت از پتانسیل‌های کشاورزی با تأکید بر مدیریت و نهاده‌های کشاورزی ارائه می‌دهد که می‌تواند طی سال‌ها تغییر کرده و بهینه گردد و تغییرات بهره‌وریِ ناشی از تحقیق و توسعه را که به‌طورمعمول دارای تأخیرِ زمانیِ در حدود ۱۰ تا ۳۰ سال است در نظر نمی‌گیرد (Johnston et al., 2011).

مفهوم «فشردگیِ کاربری اراضی کشاورزی»[21]، نه به معنیِ اندازه فاصله تا مرزِ فنّاوری یا عملکرد پتانسیل، بلکه سنجه‌ای برای بهره‌وری صرفاً حاصل از مداخله‌های انسانی[22] است (Brookfield, 1993; Kates et al., 1993; Netting, 1993) که می‌تواند مرز تکنولوژی را، مثلاً با توسعه واریته‌های جدید در اثر انقلاب سبز، تحت تأثیر خود قرار دهد. گرچه هر دو سنجه را می‌توان به روشی مشابه محاسبه نمود، اما معانی آن‌ها متفاوت است. شکاف عملکردی با سنجش فاصله تا بهترین کنش رایج، تغییرات ممکن در رابطه با بهترین کنش را در نظر نمی‌گیرد، درحالی‌که

15. yield gap analysis
16. Ramankutty and Rhemtulla
17. van Ittersum et al
18. E. Boserup (1910-1999)
19. Andrade et al
20. intensity
21. agricultural land-use intensity
22. human-induced productivity

سنجش فشردگی کاربری زمین مبتنی بر همه اجزای بهره‌وری کشاورزی که قابل توضیح و برآمده از محیط فیزیکی (مانند خاک یا اقلیم) نباشند، صورت می‌گیرد. این تفاوت به‌ویژه با مقایسه در طول زمان نمود بیشتری خواهد داشت. با پیشرفت‌های فناوری، مرز تکنولوژی فراتر خواهد رفت و درنتیجه، شکاف عملکردی در مزرعه‌ای که پذیرای هیچ‌گونه پیشرفت تکنولوژیکی نیست افزایش خواهد یافت، اما درجه فشردگی کاربری زمین در آن ثابت خواهد ماند. با توجه به اینکه مرز تکنولوژیکی با گذشت زمان ثابت نخواهد ماند، سنجه فشردگی کاربری زمین ابزار دقیق‌تری برای ارزیابی توسعه‌های بلندمدت (با افق زمانیِ چندین دهه متوالی) در کشاورزی است. همچنین، به دلیل جامع‌تر بودن تعریف آن در رابطه با فعالیت‌های افزاینده عملکرد، فشردگی کاربری زمین بدیل و معیار مناسبی برای وضعیت کلیِ توسعه کشاورزی نیز می‌تواند باشد (Dietrich et al., 2012). فشردگی کاربری زمین را می‌توان هم با رویکردهای ستاده‌مبنا[۲۳] و هم با رویکردهای نهاده‌مبنا[۲۴] –جانشین ساختن نهاده با افزایش بهره‌وری– سنجید. در رویکرد ستاده‌مبنا، فشردگی برحسب واحدهای تولید (کالری، تن، ارزش‌های پولی و غیره) در واحد سطح در واحد زمان سنجیده می‌شود، درحالی‌که ملاک سنجش فشردگی در رویکرد نهاده‌مبنا، افزایش در تولید به‌ازای نهاده‌های مصرف‌شده (مقدار نهاده‌ها، موزون شده با افزایش تولید متناظر با آن‌ها) (Shriar, 2000; Turner and Doolittle, 1978) یا ویژگی‌های تنها یک نهاده، برای مثال دفعات کاشت[۲۵]، است. درمجموع، تعریف چندان روشنی از مفهوم «فشردگی کاربری زمین»، به‌ویژه در مقایسه با مفهوم تحلیل شکاف عملکرد وجود ندارد.

مفهوم «عمقی‌سازی کاربری زمین» از تعریف صریح و روشن‌تری برخوردار است. «عمقی‌شدن به معنی افزایش در بهره‌وری» و «امکان عمقی‌سازی (یا دستیابی به عمقی‌شدن)»، از طریق طیفی از گزینه‌های مختلفی که همگی انگیزان و منشأ انسانی دارند[۲۶]، دو جنبه مشترک و موردتوافق برای عمقی‌شدن در همه تعریف‌ها و سنجه‌ها است. برای نمونه، فنّاوری‌های اصلاحی از طریق توسعه ارقام پربازده و مقاوم به تنش و ارقامِ با فنولوژی بهینه می‌توانند به عمقی‌شدن کمک کنند (van Oort et al., 2016). استفاده از واریته‌های اصلاح‌شده و استفاده عمقی‌تر یا کاراتر از آب و تغذیه‌کننده‌های گیاهی نیز اقداماتی در راستای عمقی کردن کشاورزی هستند. فرایند عمقی‌شدن، همچنین با مصرف آفت‌کش‌ها نیز که به‌خودی‌خود نقش مستقیمی در عملکرد بهتر محصول ندارند و تنها به کنترل ضایعات پتانسیل ناشی از آفات حیوانی (نظیر حشرات، انگل‌ها، نماتدها و جوندگان)، پاتوژن‌ها یا بیماری‌زاهای گیاهی (نظیر قارچ‌ها، ویروس‌ها و باکتری‌ها) و علف‌های هرز کمک می‌کنند، همراه است (Schreinemachers & Tipraqsa, 2012).

تغییر در بهره‌وری با انگیزان‌ها یا منشأهای طبیعی، از قبیل تغییر اقلیم، خارج از این حیطه قرار می‌گیرند. به‌این‌ترتیب و بر مبنای این توافق، مفاهیم «عمقی‌شدن» و «فشردگی» را با این تفاوت ظریف می‌توان تعریف عملیاتی و مقایسه‌ای کرد که عمقی‌شدن کاربری اراضی کشاورزی، عبارت از افزایش در بهره‌وری زمین[۲۷] براثر فعالیت‌های انسانی است؛ و فشردگی کاربری زمین کشاورزی، عبارت از درجه فزونی تولید[۲۸] براثر فعالیت‌های انسانی است. این تعریف‌ها این نکته را برجسته می‌کنند که هر گونه‌ای از تعامل انسان و کشاورزی که بهره‌وری را متأثر سازد، فشردگی کاربری زمین را هم تحت تأثیر قرار می‌دهد، درحالی‌که هیچ نوعی از تعامل‌های محیطی هیچ‌گونه تأثیری بر آن ندارد.

تاریخچه و پیشینه موضوع

«عمقی‌شدن» و «عمقی‌سازی» کشاورزی، مفاهیمی جهانی هستند که هم نتیجه و هم به‌نوعی هدف «انقلاب سبز» دهه پنجاه میلادی محسوب می‌شوند. در ایران، برنامه اصلاحات ارضیِ دهه چهل را می‌توان سرآغاز این تحول دانست. محوریت این انقلاب، گذار از مفهوم و هدف «تولید»[۲۹] به مفهوم و هدف «بهره‌وری»[۳۰] در کشاورزی بود. تداوم این روند و به‌ویژه زیاده‌روی و افراط در آن، افزون بر موفقیت‌های بسیار و چشمگیری که در بسیاری از مناطق جهان در پی داشت، مشکلات و مخاطراتی را به‌ویژه در عرصه‌های اکولوژیکی و محیط‌زیست پیش آورد که زمینه‌ساز شکل‌گیری و ظهور اندیشه و پارادایم «پایداری»[۳۱] در کشاورزی در دهه نود میلادی شد. به‌این‌ترتیب و پس از گزارش برانتلندِ کنفرانس ریو در سال ۱۹۹۲ (دستورالعمل ۲۱) بود که «مسئلهِ جمعیت و توسعه»، که از همان سال‌های پس از انقلاب سبز آغاز شده بود، به بحث پیرامون «روابط بین جمعیت، محیط و توسعه» گسترش یافت.

در ایران، ابراهیم‌پور (۲۰۰۴) نخست پژوهش دکتری جامعه‌شناسی خود با عنوان «جمعیت و توسعه روستایی در ایران» و پس از آن نیز سلسله مقالاتی را با محوریت عمقی‌شدن کشت در جامعه روستایی ایران انتشار داده است (Ebrahimpour, 2005; Ebrahimpour, 2006). خاستگاه نظری مطالعات وی مبتنی بر آرا و دیدگاه‌های خانم اِستِر بازِراپ[۳۲] (۱۹۱۰–۱۹۹۹)، اقتصاددان دانمارکی است که نظریه معروف خود مبنی بر «تأثیر مثبت رشد جمعیت بر رشد کشاورزی» را در سال ۱۹۶۵ و در تقابل با

23. output-oriented
24. input-oriented
25. cultivation frequency
26. induced by human

27. increase of land productivity
28. yield amplification
29. production
30. productivity
31. sustainability
32. Ester Boserup

آراء مالتوس ارائه کرد. کتاب معروف وی با عنوان «شرایط رشد کشاورزی»[۳۳] به‌عنوان کار کلاسیک ایشان پیرامون عمقی‌سازی کشاورزی شناخته می‌شود. بازراپ نظریه خود را مبتنی بر یافته‌ها و آگاهی ملموسی که در رابطه با وضعیت کشاورزی در کشورهای درحال‌توسعه جهان (به‌ویژه هند)، جایی که جمعیت به‌سرعت در حال رشد بود، ارائه نمود. طبق نظریه ایشان، تهدید گرسنگی و چالش غذا انگیزاننده مردمان جوامع برای بهبود روش‌های کشاورزی خود و سرمایه‌گذاری روی فنّاوری‌های جدید برای تولید غذای بیشتر است. بازراپ این تغییر را «عمقی‌شدن کشاورزی» تعبیر کرد (Revkin, 2013). با توجه به کمتر شدن اهمیت آرای بازراپ در دهه‌های اخیر، در ادامه به برخی از پژوهش‌های تازه‌تر در این زمینه می‌پردازیم.

نِشیم و همکاران[۳۴] (۲۰۱۴) به بررسی مقایسه‌ایِ سوء کاربری‌های اراضی در بین هفت کشور درحال‌توسعه در آفریقا، آسیا و آمریکای لاتین (شامل کنیا، مالی، تونس، چین، هند، اندونزی و برزیل) و تأثیرات آن بر وضعیت و سطح توسعه پایدار این کشورها، بر اساس الگوی DPSIR پرداخته و به‌تفصیل و تفکیک، راهبردها و خط‌مشی‌هایی را برای آینده سیاست‌گذاری‌های این کشورها در جهت کاستن از مشکلات ناپایداری و سوء کاربری اراضی ارائه کرده‌اند. بر اساس یافته‌های این مطالعه، علاوه بر سیاست‌های موجود، چهار عاملِ رشد اقتصادی، توسعه تکنولوژی، مهاجرت و عمقی‌سازی کشاورزی، مهم‌ترین انگیزان‌ها و پیشران‌های تغییرات کاربری اراضی و پیامدهای نامطلوب آن برای پایداری توسعه در هفت کشور موردمطالعه بوده‌اند.

ریتانگ و همکاران[۳۵] (۲۰۱۵) به تحلیل اقدامات مدیریت آفات در راستای فرایند سریع عمقی‌سازی کاربری اراضی در خرده‌نظام‌های زراعی تایلند و رابطه بین آن‌ها پرداخته و همراه بودن عمقی‌شدن بهره‌برداری‌های زراعی با کاهش استفاده از روش‌های سنتی مدیریت آفات و افزایش استفاده از آفت‌کش‌های مصنوعی[۳۶] را نشان داده‌اند، که تهدید سلامتی برخی از کشاورزان به دلیل استفاده نادرست آفت‌کش‌ها، از نتایج آن بوده است.

آندراده و همکاران (۲۰۱۵)، مطالعه‌ای را باهدف مقایسه الگوی استفاده از منابع و بهره‌وریِ محصولات کشت پاییزه و تأثیرات آن بر عملکرد و راندمان محصول در کشت بهاره و همچنین حفاظت و کارایی استفاده از منابع و بهره‌وری نظام‌های زراعی مختلف یک و دو کشتی، در منطقه‌ای از کشور آرژانتین انجام داده‌اند. برای این منظور، سه آزمایش مزرعه‌ای تحت شرایط دیم و شبیه‌سازی‌های کامپیوتری اجرا شده و طی آن‌ها هفت نظام کشت، شامل پنج تناوب کشت توأم (شلغم/سویا، گندم/سویا، جو/سویا، نخود دشتی یا علفی/سویا و نخود علفی/ذرت) و نظام‌های تک‌کشتی ذرت و سویا مورد ارزیابی قرار گرفته است. کم‌بهره‌ورترین تیمار، نظام تک‌کشتیِ سویا، به دلیل نگهداشت کمتر منابع و کارایی متوسط استفاده از منابع بوده و نظام تک‌کشتی ذرت نیز به‌شرط عدم وجود و مواجهه با شرایط کم‌آبی، استفاده کمتر و کارایی بالاتر از منابع و درنتیجه عملکرد بالاتری را در مقایسه با نظام‌های شامل سویا داشته است.

روش‌شناسی تحقیق

خمین جنوبی‌ترین شهرستان استان مرکزی با ۱۰۷۳۶۸ نفر جمعیت است که در ۶۰ کیلومتری اراک و در دشتی نسبتاً هموار و بلند (با ارتفاع متوسطی حدود ۱۸۰۰ متر) واقع شده است. منطقه موردمطالعه حاضر، منطقه روستاییِ دهستان خرمدشت از بخش کَمَره این شهرستان در گستره‌ایِ بین ´۳۹ °۴۹ تا ´۴ °۵۰ طول شرقی و ´۳۷ °۳۳ تا ´۵۰ °۳۳ عرض شمالی با ۵۴۵۳ نفر جمعیت است که نسبت به جمعیت سال ۱۳۸۵ (۶۳۶۳ نفر)، ۳/۰۴ درصد کاهش رشد داشته است. شهر قورچی‌باشی، مرکز دهستان نیز تا قبل از ۱۳۸۲ سکونتگاهی روستایی بوده (SCI, 2011) و هم‌اکنون نیز روستاشهری کشاورزی با محوریت لوبیای بسیار مرغوب است. بیش از ۱۰۰۰ هکتار از ۲۴۰۰ هکتار اراضیِ زیرکشت لوبیای شهرستان خمین در دهستان خرمدشت واقع است. بر اساس نتایج سرشماری ۱۳۹۰ مرکز آمار ایران، از نزدیک به ۱۶۶۰ نفر جمعیت فعال دهستان تعداد ۱۴۷۲ نفر شاغل بوده و از این میزان نزدیک به ۶۲ درصد (۹۱۳ نفر) به کشاورزی اشتغال داشته‌اند. تصویر شماره ۱ موقعیت جغرافیایی و کاربری اراضی منطقه و روستاهای موردمطالعه را در بستر توپوگرافی نشان می‌دهد.

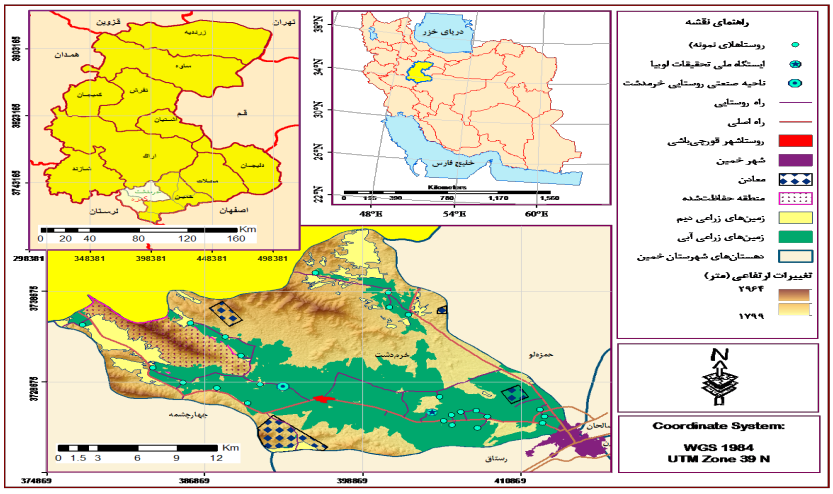
روش پژوهش

پژوهش حاضر از نوع توصیفی- تحلیلی، پیمایشی و مقطعی است. عمده داده‌ها دست‌اول بوده و با شیوه‌های میدانی و استفاده از ابزار پرسشنامه گردآوری شده‌اند. جامعه آماری این پژوهش، کشاورزان روستاهای دهستان خرمدشت (۹۱۳ بهره‌بردار کشاورز درمجموع ۲۵ روستا) و روستاشهر قورچی‌باشی بوده است. برای محاسبه حجم نمونه از فرمول کوکران استفاده شده است. با توجه به اینکه در الگوی کشت بیش از ۸۰ درصد کشاورزان منطقه (p)، بر اساس نتایج حاصل از مطالعه مقدماتی به حجم ۲۵ نمونه، لوبیاکاری فعالیت عمده بوده است، حجم نمونه نزدیک به ۲۰۰ نفر به دست آمد. درنهایت به علت محدودیت دسترسی، تعداد ۱۸۳ پرسشنامه با انجام مصاحبه‌های میدانی تکمیل شد. انتخاب افراد تصادفی بوده و توزیع آن‌ها باتوجه‌به ارزیابی میدانی نسبی از جایگاه کشاورزی در اقتصاد روستاها و جایگاه لوبیا در الگوی کشت روستاها انجام شده است. به‌این‌ترتیب، توزیع نمونه در بین

33. *"The Conditions of Agricultural Growth: The Economics of Agrarian Change under Population Pressure"*, Chicago, Aldine, 1965. (ISBN: 0-415-31298-1).
34. Nesheim et al
35. Riwthong et al
36. synthetic

روستاها سهمیه‌ای و انتخاب افراد آن تصادفی بوده است. جدول شماره ۱، ترکیب نمونه در روستاهای منطقه، همراه با جمعیت آن‌ها را نشان می‌دهد.

محتوای پرسشنامه، ویژگی‌های جمعیت‌شناختی و تولیدی-زراعی پاسخگویان و گویه‌های متنوعی برای سنجش ابعاد مختلف عمقی‌شدن و عوامل مؤثر بر آن بوده است. معرفی، توصیف آماری و نحوه عملیاتی‌سازیِ متغیرهای وابسته و مستقل، در ادامه و ضمن تحلیل‌ها خواهد آمد. این تحلیل‌ها عمدتاً مبتنی بر مقیاس‌سازی با استفاده از تحلیل عاملی، گروه‌بندی و آزمون‌های مقایسه‌ای بوده‌اند. روایی محتوای پرسشنامه، صوری و مبتنی بر مرور منابع انجام شد و پایاییِ آن در رابطه با محدود بخش‌های مربوط به سنجش نگرش پاسخگویان با اجرای آزمون آلفای کرونباخ روی داده‌های نمونه مقدماتی، سنجیده و تأیید شد. این بخش‌ها محدود به عوامل اقتصادی، عوامل انسانی و عوامل نهادیِ اثرگذار و تبیین‌کننده عمقی‌شدن کاربری زمین بوده و مقادیر آلفای مربوطه به‌ترتیب برابر با ۰/۷۸، ۰/۸۴ و ۰/۸۹ به دست آمد.



تصویر ۱. موقعیت جغرافیایی، کاربری اراضی، توپوگرافی و سکونتگاه‌های منطقه موردمطالعه. منبع: نگارنده، ۱۳۹۷.

فصلنامه پژوهش‌های روستایی

جدول ۱. ترکیب نمونه در روستاهای منطقه.

روستا	جمعیت	خانوار	تعداد نمونه	روستا	جمعیت	خانوار	تعداد نمونه
وَرچه	۷۳۴	۲۴۴	۲۱	اِسفَنجه	۲۱۰	۶۳	۲
لیلیان	۶۶۷	۲۰۶	۱۸	دانیان	۸۸	۳۳	۴
علی‌آباد	۲۴۰	۵۸	۱۷	کندها	۷۴	۲۰	۳
لَکان	۶۸۲	۲۳۸	۱۰	رباط سفلی	۶۳	۱۵	۳
کُکه	۴۲۳	۱۳۵	۱۲	درّه‌شور	۴۲	۱۵	۳
طِیب‌آباد	۴۱۰	۱۱۹	۱۰	تَهیِق	۳۹	۱۴	۲
محمدیه	۳۸۹	۱۰۹	۱۰	فیضی‌حسن	۳۷	۱۱	۵
چهارطاق	۳۸۷	۱۱۳	۴	رباط علیا	۳۶	۹	۶
کَجارستان	۲۴۶	۷۳	۷	حاجی‌آباد	۲۴	۷	۲
محمدآباد	۱۳۸	۴۰	۵	اِستَهلَک	۲۰	۷	۳
خیرآباد	۱۸۲	۴۳	۹	مزارع	۲۰	۶	۲
داوودآباد	۱۳۸	۴۶	۷	اَندَریا	۹۱	۳۷	۳
چشمه حق‌وردی	۷۳	۲۲	—	روستاشهر قورچی‌باشی			۱۵
				مجموع	۵۴۵۳	۱۶۸۳	۱۸۳

منبع: نگارنده، ۱۳۹۶؛ SCI, 2011

فصلنامه پژوهش‌های روستایی

یافته‌ها

از مجموع ۱۸۳ نفر نمونه انتخابی، ۱۷۸ نفر (۹۷/۳ درصد) مرد و ۵ نفر (۲/۷ درصد) زن بوده‌اند. سن پاسخگویان از ۲۰ تا ۸۰ سال متغیر بوده و دارای میانه‌ای بزرگ‌تر از ۴۸ سال بوده است. از این میان ۳۱/۱ درصد آنان بی‌سواد، ۲۸/۴ درصد دارای تحصیلات ابتدایی، ۱۴/۲ درصد دارای تحصیلات راهنمایی، ۱۴/۲ درصد دیپلم و ۱۲ درصد دارای تحصیلات دانشگاهی بوده‌اند. علاوه بر کشاورزی، ۲۸/۴ درصد افراد نمونه به فعالیت‌های دیگر نیز می‌پرداخته‌اند. نکته درخور توجه اینکه باوجود اصلی بودن محصول لوبیا در الگوی کشت نزدیک به ۹۲ درصد افراد نمونه، متوسط و مجموع سطح زیرکشت گندمِ نمونه به ترتیب برابر با ۲/۸ و ۴۱۸ هکتار، بیشتر از متوسط و مجموع سطح زیرکشت لوبیا برابر با ۲/۳ و ۳۹۰ هکتار بوده است. بر اساس نظرات افراد، کاهش شدید منابع آب منطقه در سال‌های اخیر، علت تغییر در الگوی کشت و روی آوردن آنان از لوبیا به گندم، برخلاف دوره‌های گذشته بوده است. سطح زیرکشت لوبیا بسیار متنوع و از ۰/۱ تا ۳۰ هکتار متغیر بوده است. در جدول شماره ۲، توزیع کل اراضی زراعی افراد نمونه (شامل لوبیا و همه دیگر محصولات)، برحسب ترکیب تعداد قطعات زمین (پراکندگی اراضی) در سطوح مختلف زیرکشت بیان شده است.

چنانکه دیده می‌شود، شکل غالب در بهره‌برداری‌های زراعی نمونه موردمطالعه اراضیِ دوپاره یا یکپارچه در وسعت‌هایی کمتر از ۵ هکتار بوده، ولی افزایش تعداد قطعات زمین با افزایش مجموع مساحت اراضی بهره‌برداران نیز همراه بوده است و بنابراین نظام بهره‌برداری زراعی منطقه، برخلاف بسیاری از مناطق روستایی کشور، چندان هم خرد و پراکنده نیست.

مقیاس‌سازی و ارزیابی سطح عمقی‌شدن کشت لوبیا در منطقه‌موردمطالعه

شناسایی و گزینش مؤلفه‌هایی برای سنجش سازه متغیر وابسته «عمقی‌شدن» کشت لوبیا، با کاوش در منابع مرتبط بسیار (Pandey et al., 2006; Dietrich et al., 2012; Schreinemachers and Tipraqsa, 2012; Riwthong et al., 2015) صورت گرفت و شاخص‌سازی برای «عملیاتی کردن» آن‌ها به شرح زیر انجام شد:

۱- «تخصصی شدن[37]» کشت لوبیا در منطقه (y_1):

$$y_1(\%) = \frac{\text{سطح زیرکشت لوبیا (ha)}}{\text{کل زمین‌های زیرکشت خانوار (ha)}} \times 100 \quad (۱)$$

به این معنی که محصول لوبیا چه سهمی از ترکیب و الگوی کشت خانوارها را به خود اختصاص داده است. این مؤلفه از تقسیم سطح زیرکشت لوبیا بر کل اراضی زیرکشت خانوار به دست آمد.

۲- «نسبت متوسط اندازه زمین در واحدهای بهره‌برداری لوبیا به متوسط اندازه بهره‌برداری در کل اراضی» (y_2):

برای محاسبه این مؤلفه، ابتدا متوسط اندازه اراضی (مزارع) زیرکشت محصول لوبیا محاسبه شده و سپس بر متوسط کل اراضی زیرکشت فرد بهره‌بردار تقسیم می‌شود.

$$y_2(\%) = \frac{\dfrac{\text{سطح زیرکشت لوبیا (ha)}}{\text{تعداد قطعات زیرکشت لوبیا}}}{\dfrac{\text{کل زمین‌های زیرکشت خانوار (ha)}}{\text{تعداد کل قطعات اراضی}}} \times 100 \quad (۲)$$

این شاخص نشان می‌دهد که متوسط اندازه مزارع محصول لوبیای هر بهره‌بردار چند برابر یا چه نسبتی از متوسط اندازه تمام مزارع یا زمین‌های زیرکشت وی است.

37. crop specialization

جدول ۲. ترکیب نمونه برحسب توزیع اراضی زراعی در قطعات و سطوح مختلف زیرکشت.

سطح اراضی زیرکشت	پراکندگی اراضی (تعداد قطعات)					
	۱ قطعه (یکپارچه)	۲ قطعه	۳ قطعه	۴ قطعه	۵ قطعه و بیشتر	مجموع
۱ هکتار و کمتر	۲۳	۱۸	۶	۰	۱	۴۸
۲ و ۳ هکتار	۹	۲۱	۱۴	۵	۲	۵۱
۴ و ۵ هکتار	۵	۱۱	۶	۴	۵	۳۱
۶ تا ۱۰ هکتار	۱	۹	۷	۶	۹	۳۲
۱۱ تا ۳۰ هکتار	۰	۱	۳	۶	۱۱	۲۱
مجموع	۳۸	۶۰	۳۶	۲۱	۲۸	۱۸۳

منبع: نگارنده، ۱۳۹۶

۳- میزان تقریبی «سطح بهره‌وری» در کشت و پرورش محصول لوبیا (y_3):

این شاخص به‌صورت کیفی و بر اساس تجربه، نگرش و ارزیابی بهره‌برداران موردمطالعه در رابطه با «y_{31}: سودآوری و اقتصادی بودن کشت محصول»، «y_{32}: هزینه کمتر و سهولت نسبی کشت لوبیا در مقایسه با محصولات دیگر»، «y_{33}: استفاده منطقی‌تر از منابع آب در اختیار» و «y_{34}: بهره‌برداری فشرده‌تر و بیشتر از زمین و منابع خاک در اختیار»، سنجیده شده است. برای این مقصود، گویه‌های بالا به کمک طیف لیکرت ارزیابی و با میانگین‌گیری ترکیب شده‌اند. میانگین هرکدام از این گویه‌ها به ترتیب ۳/۱۰، ۳/۰۸، ۲/۸۶ و ۲/۷۷ بوده است.

۴- «ضریب (سطح) مکانیزاسیون» در کشت محصول لوبیا (y_4):

(۳)

$$y_4 = \text{سطح زیرکشت لوبیا(ha)} \times \text{متوسط انجام عملیات ماشینی کاشت، داشت و برداشت محصول لوبیا(\%)}$$

۵- «کوتاه شدن دوره‌های آیش» یا «فشرده‌سازیِ استفاده از زمین» در کشت لوبیا (y_5):

(۴)

$$y_5 = (\text{سطح زیرکشت لوبیا(ha)}) \times \text{فاصله بین دوره‌های آیش یا طول دوره‌های کشت متوالی لوبیا (سال)}$$

توصیف آماری شاخص‌های پنج‌گانه بالا در ادامه و ضمن عامل‌سازی و ترکیب آن‌ها به کمک تحلیل عاملی برای ساختن مقیاس ترکیبی متغیر وابسته «میزان عمقی‌شدن» کشت لوبیا در منطقه، ارائه خواهد شد.

محاسبه و تهیه شاخص ترکیبی «عمقی‌شدن کشت لوبیا» بر اساس مؤلفه‌های پنج‌گانه

ترکیب شاخص‌های بالا برای ساختن مقیاس ترکیبی متغیر وابسته «کشت عمقی» یا «میزان عمقی‌شدن کشت» لوبیا در منطقه، در دو مرحله انجام شد. ابتدا ضرایب وزنی مؤلفه‌ها برای ترکیب خطی، با به‌کارگیری روش آماری تحلیل عاملی به دست آمد. درنتیجه این تحلیل، چنانکه جدول شماره ۳ نشان می‌دهد، محتوای داده‌ای پنج شاخص بالا در دو عامل با مجموع بیش از ۶۵ درصد قدرت تبیین واریانس خلاصه شد که با نرمال‌سازی بارهای عاملی شاخص‌ها در رابطه با عامل نخست، ضرایب وزنی مؤلفه‌ها به‌عنوان میزان اهمیت نسبیِ آن‌ها در ساختن مقیاس «عمقی‌شدن» حاصل شد. در جدول شماره ۳، نتایج این تحلیل همراه با توصیف آماری پنج مؤلفه مورد تحلیل ارائه شده است.

چنانکه دیده می‌شود مؤلفه‌های ضریب (سطح) مکانیزاسیون، فشردگی دوره‌های آیش و میزان تقریبی سطح بهره‌وری، با وزن نسبیِ بیشتر، ابعاد و مؤلفه‌های برجسته‌تر و مهم‌تر نظام زراعی کشتِ فشرده لوبیا در منطقه خمین محسوب می‌شوند. ضریب مکانیزاسیون که به‌صورت «حاصل‌ضرب میزانی از عملیات زراعیِ مکانیزه کشت و تولید محصول در سهم نسبی آن از کل سطح زیرکشت بهره‌بردار» سنجیده شده، از نزدیک به صفر تا پانزده واحدِ این مقیاس متغیر بوده و باوجود اهمیت زیاد، از سطح متوسط نسبتاً ناچیزی (۱/۲۳) در منطقه برخوردار بوده است. فشردگی دوره‌های آیش که «برابر با تعداد سال‌های بین دوره‌های آیش در نظر گرفته شده و با ضرب آن در سطح زیرکشت محصول بارزتر سنجیده شده است»، از میزانی ناچیز تا ۹۰ سال- هکتار در این مقیاس متغیر بوده و باوجود اهمیت زیاد، از سطح متوسط چندانی در منطقه برخوردار نبوده است. میانگین سطح بهره‌وری نیز در حد متوسط طیفی بوده (لیکرت) که با آن به‌صورت کیفی سنجیده شده است.

جدول ۳. توصیف آماری، نتایج تحلیل عاملی و ضرایب وزنیِ مؤلفه‌هایِ «عمقی شدن کشت».

مؤلفه‌های عمقی شدن	توصیف آماری				عامل استخراجیِ نخست	
	کمینه	بیشینه	میانگین	انحراف معیار	بارهای عاملی	بارهای نرمال‌شده (ضرایب وزنی)
y_1: تخصصی شدن کشت لوبیا (٪)	۱۲	۱۰۰	۵۰/۵	۲۵/۴	۰/۱۷۰	۰/۰۶۷
y_2: اندازه نسبی سطح بهره‌برداری (٪)	۳۱	۲۰۰	۰/۹۸	۰/۳۰	۰/۱۱۶	۰/۰۴۶
y_3: سطح بهره‌وری (در مقیاس لیکرت)	۱/۰۰	۴/۲۵	۲/۹۵	۰/۶۲	۰/۴۴۰	۰/۱۷۳
y_4: ضریب مکانیزاسیون	۰/۰۱	۱۵	۱/۲۳	۱/۶۴	۰/۹۱۴	۰/۳۵۹
y_5: فشردگی دوره آیش (سال–هکتار)	۰/۳۰	۹۰	۸/۹۵	۱۲/۰۲	۰/۹۰۵	۰/۳۵۶
مقدار ویژه						۱/۸۹
درصد تبیین واریانس						۳۷/۸۲
آماره KMO و سطح معنی‌داری آن						۰/۵۲۴ (۰/۰۰۰)

منبع: نگارنده، ۱۳۹۶

در ادامه و پس از شاخص‌سازی و سنجش، ارزیابی وضعیت و تعیین وزن و اهمیت نسبی مؤلفه‌های «کشت عمقی» لوبیا در منطقه، سازه و مقیاس کلی و نهایی «میزان عمقی‌شدن کشت»، با ضرب هر مؤلفه در وزن مربوطه و به‌صورت ترکیبی خطی از مؤلفه‌ها (معادله ۵) به شرح زیر، مشابه با تیپراسا و شراینماخر[38] (۲۰۰۹)، به دست آمد.

ارزیابی سطح (میزان) عمقی‌شدن کاربری زمین در نظام کشت لوبیا

پس از محاسبه درجه عمقی بودن و فشردگی کاربری زمین در نظام کشت لوبیا، ابتدا مقادیر حاصل بین ۰ تا ۱ نرمال شد و سپس بر اساس هیستوگرام توزیع فراوانی‌های این مقادیر در بین ۱۸۳ بهره‌بردار نمونه موردمطالعه، سه سطح پایین، متوسط و بالا برای میزان عمقی‌شدن کشت لوبیا در منطقه به شرح جدول شماره ۴ به دست آمد.

چنانکه دیده می‌شود، میزان عمقی‌شدن کشت لوبیا در میان نزدیک به ۹۸ درصد از بهره‌برداران لوبیاکار موردمطالعه در حد متوسط (۵۰ درصد) و کمتر از آن بوده است و این میزان تنها در بین ۲/۲ درصد از بهره‌برداران بیشتر از حد متوسط برآورد و ارزیابی شده است. بنابراین باوجود سطح بالای زیرکشت لوبیا در منطقه روستاییِ خرمدشت شهرستان خمین (نزدیک به ۱۰۰۰ هکتار) و نقش معناداری که در اقتصاد روستایی و به‌طورکلی اقتصاد کشاورزیِ این منطقه دارد و همچنین میزان قابل‌توجه تخصصی بودن کشت آن (با متوسطِ ۵۰ درصد)، میزان عمقی‌شدن نظام زراعیِ این کشت در منطقه درمجموع پایین ارزیابی می‌شود و میانگین کل این مقیاس در دامنه ۰ تا ۱، چنانکه جدول بعد نشان می‌دهد، ۰/۲۱ بوده است. تصویر شماره ۲ هیستوگرام فراوانی و چگونگی توزیع مقادیر نرمالایز شده مقیاس عمقی‌شدن را همراه با آماره‌های مربوط نشان می‌دهد.

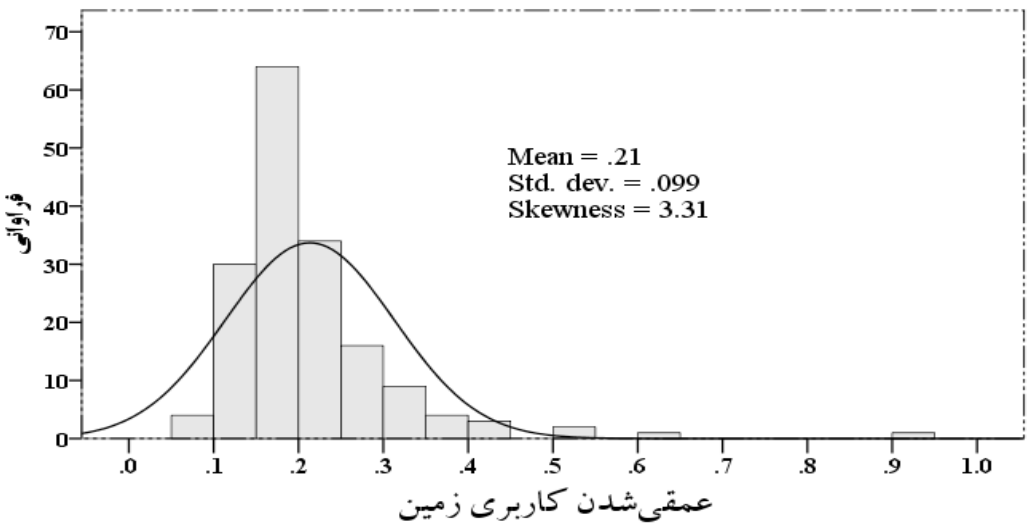
38. Tipraqsa, P., Schreinemachers, P.

جدول ۴. دامنه مقادیر و توزیع فراوانیِ بهره‌برداران نمونه در سطوح سه‌گانه عمقی شدن.

سطوحِ سه‌گانه عمقی شدن کشت لوبیا	دامنه مقادیر نرمالایز شده	فراوانی (تعداد بهره‌بردار)	درصد فراوانی	درصد فراوانیِ تجمعی
پایین (ضعیف)	۰ – ۰/۲	۱۰۰	۵۴/۶	۵۴/۶
متوسط	۰/۲۱ – ۰/۵	۷۹	۴۳/۲	۹۷/۸
بالا (زیاد)	۰/۵۱ – ۱	۴	۲/۲	۱۰۰
تعداد کل		۱۸۳		

منبع: نگارنده، ۱۳۹۶

فصلنامه پژوهش‌های روستایی



تصویر ۲. توزیع آماری عمقی شدن کشت لوبیا در منطقه خرمدشتِ خمین. منبع: نگارنده، ۱۳۹۶.

فصلنامه پژوهش‌های روستایی

در ادامه به مقایسه آماری هرکدام از مؤلفه‌های پنج‌گانه مقیاس عمقی‌شدن کاربری زمین، بین سطوح مختلف این مقیاس، با استفاده از آزمون تجزیه واریانس (ANOVA) و پس‌آزمون دانکن (Duncan) و همچنین ارزیابی رابطه بین آن‌ها، به کمک تحلیل همبستگی می‌پردازیم. جدول شماره ۵، نتایج هر سه تحلیل را همراه با میانگین‌های گروهی و میانگین کل هرکدام از مؤلفه‌ها نشان می‌دهد.

چنانکه دیده می‌شود، از میان پنج مؤلفه مقیاس، «اندازه نسبی بهره‌برداری محصول لوبیا در مقایسه با کل بهره‌برداری‌ها» تفاوت معنی‌داری در بین هیچ‌کدام از سطوح عمقی‌شدن نداشته و برای مؤلفه تخصصی شدن کشت نیز این تفاوت تنها بین سطوح پایین و بالای عمقی‌شدن (با نسبت تنها ۱/۶ برابر) معنی‌دار بوده است. سه مؤلفه دیگرِ بهره‌وری، ضریب مکانیزاسیون و فشردگی آیش، در بین هر سه سطح عمقی‌شدن، به نفع سطوح بالاتر تفاوت معنی‌دار آماری داشته‌اند. این تفاوت‌ها به‌ویژه در رابطه با دو مؤلفه ضریب مکانیزاسیون و کوتاه شدن و فشردگی دوره‌های آیش بسیار شدید بوده و میانگین آن‌ها در سطوح بالای عمقی‌شدن بیش از ۱۴ برابر سطوح پایین بوده است. همبستگیِ معنی‌دار این سه مؤلفه با مقیاس کلیِ عمقی‌شدن نیز بسیار شدیدتر از دو مورد نخست بوده و افزون بر این، دقت در نتایج جدول شماره ۳ نشان می‌دهد ضرایب نرمال وزنی دو مؤلفه نخست هم، به‌ویژه در مقایسه با سه مؤلفه دوم بسیار کمتر و حاکی از نقش و تأثیر ضعیف‌تر آن‌ها در عمقی‌شدن نظام بهره‌برداری لوبیا در منطقه است.

شناسایی و تحلیل تفاوت‌های کاربری زمین در ارتباط با سطح عمقی‌شدن

ادامه تحلیل به بررسی رابطه بین عمقی‌شدن کاربری زمین در کشت لوبیا در سطوح مختلف با برخی از مهم‌ترین عوامل مختلف مرتبط با آن (تأثیرگذار یا تأثیرپذیر) می‌پردازد. مقایسه آماری این عوامل (اقتصادی، انسانی، سازمانی و زمین) بین گروه‌های سه‌گانه بهره‌برداران لوبیاکار منطقه به شرح جدول شماره ۶، درواقع تفاوت‌های کاربری زمین در سطوح مختلف عمقی‌شدن را نشان می‌دهد. این ارزیابی‌ها، یک‌بار با مقایسه میانگین و تجزیه واریانس عوامل و متغیرهای مورد تحلیل در سطوح سه‌گانه عمقی‌شدن و یک‌بار هم با تحلیل همبستگی شاخص مقداری میزان عمقی‌شدن با این متغیرها، صورت گرفته است.

چنانکه دیده می‌شود، تفاوت معنی‌دار میزان زمین در بهره‌برداری‌های با سطح بالای عمقی‌شدن در مقایسه با دیگر بهره‌برداری‌هایِ کمتر عمقی‌شده، هم مربوط به زمین‌های تحت مالکیت شخصی و هم بیش از آن مربوط به زمین‌های اجاره‌ای بوده، به‌گونه‌ای که شاخص ضریب مالکیت شخصی (نسبت زمین‌های شخصی به کل زمین‌های زیرکشت بهره‌بردار) به نفع بهره‌برداری‌های کمتر عمقی، از بهره‌برداری‌های بیشتر عمقی تفاوت معنی‌دار داشته است. همبستگی‌های معنی‌دار هر چهار متغیر مربوط به زمین با شاخص مقداریِ میزان عمقی‌شدن نیز بیان آماری دیگری از رابطه بالاست که البته به همان دلیل گفته‌شده، جهت آن در رابطه با ضریب مالکیت شخصی زمین منفی بوده است. بنابراین، سطح عمقی‌شدن کشت لوبیا به‌عنوان محصول اصلی و تجاری منطقه با اندازه و مقیاس بهره‌برداری‌های زراعی منطقه همسویی زیادی دارد.

جدول ۵. میانگین‌ها و مقایسه آماریِ مؤلفه‌های مقیاس عمقی شدن در سطوح مختلف آن.

سطح عمقی شدن	مؤلفه‌های سازنده مقیاس					شاخص نرمال عمقی شدن (۰ تا ۱)
	تخصصی شدن کشت (درصد)	نسبت اندازه بهره‌برداری	سطح بهره‌وری (لیکرت)	ضریب مکانیزاسیون	فشردگی آیش (سال- هکتار)	
پایین (A)	۰/۴۵ ^{c}	۰/۹۵	۲/۶۹ ^{bc}	۰/۶۰ ^{bc}	۳/۹۹ ^{bc}	۰/۱۶ ^{bc}
متوسط (B)	۰/۵۷	۱/۰۳	۳/۱۸ ^{ac}	۱/۷۷ ^{ac}	۱۳/۶۶ ^{ac}	۰/۲۷ ^{ac}
بالا (C)	۰/۷۵ ^{a}	۱/۰۴	۳/۹۹ ^{ab}	۸/۵۰ ^{ab}	۵۷/۵۰ ^{ab}	۰/۶۵ ^{ab}
میانگین کل	۰/۵۰	۰/۹۸	۲/۹۳	۱/۲۳	۸/۹۵	۰/۲۱
ضریب همبستگی (سطح معنی‌داری)	۰/۲۷ (۰/۰۰۰)	۰/۱۵ (۰/۰۵۱)	۰/۵۲ (۰/۰۰۰)	۰/۸۶ (۰/۰۰۰)	۰/۸۷ (۰/۰۰۰)	—

تذکر: حروف a، b و c در بالای مقادیر هر سطح بیان‌گر معنی‌دار بودن آماری اختلاف شاخص سطح مربوط با مقادیر هرکدام از سطوح A، B و C، بر اساس نتایج آزمون ANOVA و پس‌آزمون دانکن است

منبع: نگارنده، ۱۳۹۶

جدول ۶. مقایسه میانگین متغیرهای تبیین‌کننده عمقی شدن کاربری زمین در سطوح مختلف.

	مهم‌ترین متغیرهای اثرگذار و تبیین‌کننده عمقی شدن کاربری زمین	میانگین در سطوح عمقی شدن				ضریب همبستگی
		پایین (A)	متوسط (B)	بالا (C)	کل	
زمین (هکتار)	مجموع اراضی زیر کشت	۳/۱۸ c	۶/۶۴ c	۱۹/۰۰ ab	۵/۰۲	۰/۶۵* (۰/۰۰)
	اراضی تحت مالکیت شخصی	۲/۶۴ c	۵/۲۵	۷/۵۰ a	۳/۸۷	۰/۳۶* (۰/۰۰)
	اراضی تحت مالکیت استیجاری	۰/۵۰ c	۱/۳۸ c	۱۱/۵۰ ab	۱/۱۲	۰/۶۳* (۰/۰۰)
	ضریب مالکیت شخصی زمین	۰/۸۸ c	۰/۸۰ c	۰/۳۹ ab	۰/۸۴	-۰/۲۸* (۰/۰۰)
متغیرهای اقتصادی (مقیاس لیکرت)	میزان درآمد خانوار از فعالیت‌های کشاورزی	۲/۴۷ c	۲/۶۰ c	۳/۷۵ ab	۲/۵۶	۰/۲۹* (۰/۰۰)
	میزان پس‌انداز از فعالیت‌های کشاورزی	۱/۸۳ c	۱/۷۷ c	۲/۵۰ ab	۱/۸۲	۰/۱۲ (۰/۱۱)
	سهم لوبیا در اقتصاد خانوار	۲/۰۷ c	۲/۴۵ c	۴/۵۰ ab	۲/۲۹	۰/۴۱* (۰/۰۰)
	سودآوری کشت محصول لوبیا	۲/۷۶ c	۲/۸۸ c	۳/۷۵ ab	۲/۸۴	۰/۲۰* (۰/۰۱)
	مزیت درآمدی لوبیا نسبت به محصولات دیگر	۲/۸۶ c	۳/۳۱ c	۴/۲۵ ab	۳/۰۸	۰/۴۳* (۰/۰۰)
	استفاده بهینه‌تر از منابع آب در کشت لوبیا	۲/۵۳ bc	۳/۲۱ ac	۴/۲۵ ab	۲/۸۶	۰/۴۶* (۰/۰۰)
	سهولت بیشتر و هزینه کمتر عملیات زراعی در کشت لوبیا	۲/۹۴ c	۳/۲۱ c	۴/۰۰ ab	۳/۰۸	۰/۲۹* (۰/۰۰)
	سرمایه‌گذاری برای توسعه کشت لوبیا از محل درآمد آن	۱/۶۸	۱/۷۱	۲/۰۰	۱/۷۰	۰/۱۰ (۰/۲۱)
انسانی	بعد خانوار	۳/۶۶	۴/۱۷	۳/۰۰	۳/۸۷	۰/۱۲ (۰/۱۱)
	درصد تأمین نیروی کار به‌صورت مزدی	۶۰/۳۰	۵۶/۳۹	۶۵/۰۰	۵۸/۷۱	-۰/۰۲ (۰/۸۲)
	درصد تأمین نیروی کار به‌صورت خانوادگی	۷/۹۵	۱۰/۴۴	۰/۰۰	۸/۸۵	۰/۰۴ (۰/۶۵)
عوامل نهادی (سیاست‌گذاری)	رضایت از قیمت‌گذاری و فروش محصول لوبیا	۲/۵۴	۲/۵۸	۲/۷۵	۲/۵۶	۰/۱۳ (۰/۰۹)
	امید به آینده و تمایل به ادامه فعالیت	۲/۱۴	۲/۲۵	۲/۷۵	۲/۲۰	۰/۱۲ (۰/۱۱)
	دسترسی به تسهیلات حمل‌ونقل و بازاررسانی	۳/۰۶	۳/۱۹	۳/۰۰	۳/۱۱	۰/۰۷ (۰/۳۵)
	رضایتمندی از عملکرد نهادهای مرتبط	۲/۳۴	۲/۵۱	۲/۵۰	۲/۴۱	۰/۰۹ (۰/۲۱)
	برخورداری و رضایتمندی از تسهیلات وام	۱/۹۸	۲/۰۲	۱/۷۵	۱/۹۹	۰/۰۰۲ (۰/۹۸)
	شرکت در کلاس‌ها و دوره‌های آموزشی	۲/۸۶	۳/۰۹	۲/۵۰	۲/۹۵	۰/۰۳ (۰/۶۵)

تذکر: حروف a، b و c در بالای مقادیر بیان‌گر معنی‌دار بودن آماری اختلاف آن‌ها از مقادیر هرکدام از گروه‌های A، B و C، بر اساس نتایج آزمون ANOVA و پس‌آزمون دانکن است. (*؛ معنی‌داری ضریب همبستگی در سطح ۹۹ درصد)

منبع: نگارنده، ۱۳۹۶

فصلنامه پژوهش‌های روستایی

در رابطه با عوامل و متغیرهای اقتصادی نیز، گذشته از مقوله سرمایه‌گذاری، در همه دیگر متغیرهای اقتصادی، تفاوت‌های معنی‌داری بین بهره‌برداری‌های عمقی‌شده در سطح بالا با دیگر بهره‌برداری‌ها وجود داشته و این تفاوت در رابطه با متغیر استفاده منطقی و بهینه از منابع آب، بین هر سه گروه بهره‌برداری‌ها و هم‌راستا با میزان عمقی‌شدن، معنی‌دار بوده است. همبستگی‌ها نیز برقراری روابط قوی و مستقیم بین میزان عمقی‌شدن کاربری زمین با متغیرهای اقتصادی را، به‌جز در مورد سرمایه‌گذاری و پس‌انداز، نشان می‌دهد. نتایج این تحلیل‌ها در رابطه با نیروی انسانی و عوامل نهادی و سازمانی از قبیل تسهیلات وام و زیرساخت، عملکرد نهادها و مدیریت پس از برداشت و مقوله آموزش، بیانگر نبودِ هیچ‌گونه رابطه بین آن‌ها با سطح عمقی‌شدن کاربری اراضی است. بنابراین، درحالی‌که تأثیرگذاری عمقی‌شدن کاربری زمین‌های زراعی بر عوامل و جنبه‌های اقتصاد کشاورزی در منطقه موردمطالعه و به‌ویژه در رابطه با محصول کلیدی لوبیا در این منطقه و نیز تأثیرپذیری آن از مقیاس بهره‌برداری‌های زراعی کاملاً مشهود است، ضعف سیاست‌گذاری‌ها و مدیریت کلان کشاورزی در این زمینه نیز جای درنگ و برنامه‌ریزی‌های

سنجیده در آینده دارد. به‌طور خلاصه، نتیجه و نکته مهم تحلیل‌های انجام‌شده این است که تفاوت‌های چشمگیر سه گروه بهره‌برداران منطقه، نشان‌دهنده انجامیدنِ عمقی‌سازی به واگرایی شدید عملکرد و راندمان اقتصادی در منطقه موردمطالعه است.

نتیجه‌گیری

کشاورزی و توسعه آن، در سطح جهان و به‌ویژه در کشورهای کم‌رشد درحال‌توسعه، از سویی ضرورتی ناگزیر برای تأمین غذای جمعیت فزاینده و از سویی چالشی بزرگ برای پایداری محیط و پیامد آن پایداری اقتصاد و اجتماع است. تناقضی بزرگ که محدودیت‌های اساسی در رابطه با منابع پایه آب و زمین نیز بر گستره و ژرفای آن افزوده است و محیط‌ها و جوامع روستایی بیشتر و پیشتر با آن دست‌به‌گریبان و از آن آسیب‌پذیر هستند. توسعه کشاورزی در کشورهای کم‌درآمد، متکی بر افزایش بهره‌وری و مستلزم گذار از روش‌های گسترده به روش‌های فشرده‌تر کاربری اراضی است. این فرایند، چنانکه کشورهای توسعه‌یافته و پردرآمد تجربه کرده‌اند، فرایندی تدریجی است، اما بسیاری از کشورهای کم‌درآمدتر شاهد تغییرات بسیار سریع در نظام‌های زراعی خود بوده‌اند. گرچه این تغییرات سریع اغلب به بهبودهای چشمگیری در معیشت کشاورزان انجامیده، اما همچنین با ایجاد اختلاف‌نظرهای علمی و سیاست‌گذاری‌های سازمانی، واقعیت تازه‌ای از کشاورزی را پدید آورده، به‌گونه‌ای که «می‌توان کشاورزی فشرده را نقطه مقابل کشاورزی پایدار دانست». این تقابل تنها به مصرف نهاده بیشتر در سیستم‌های فشرده برنمی‌گردد و پایداری در سیستم‌های کشاورزی نیز تنها با کاهش نهاده‌ها به دست نمی‌آید. تأثیر حداقلی بر محیط‌زیست در سیستم‌های پایدار بیشتر نتیجه تأکید بر ثبات عملکرد در طولانی‌مدت است درحالی‌که کشاورزی فشرده بر حداکثر عملکرد در کوتاه‌مدت تأکید دارد. این هدف عمده علاوه بر مصرف نهاده با فشار زیاد بر منابع پایه خاک و آب نیز همراه است، چنانکه مطابق نتایج مطالعه حاضر هم تعیین‌کننده‌ترین مؤلفه‌های عمقی‌شدن، ضریب مکانیزاسیون و فشردگی آیش شناسایی شدند. بااین‌وجود دستیابی به این هدف و میزان واقعیِ عمقی‌شدن کشت، حتی در مناطقی همچون موردمطالعه حاضر که الگوی کشت به سمت تخصصی شدن پیش رفته است، همچنان رضایت‌بخش نیست. ضعف سازمان تولید و نبود سازوکارها و حمایت‌های نهادی باعث شده است تا باوجود فشار بر منابع و مصرف نهاده‌های شیمیایی، سیستم‌های زراعی به سمت ناپایداری پیش بروند اما عمقی‌شدن، در قالب هدف نهایی خود یعنی افزایش ماندگار عملکرد در واحد سطح، چنانکه باید محقق نشود.

بر اساس فراتحلیلِ نتایج ۵۳ مطالعه پیرامون پیامدهای اجتماعی و اکولوژیکی عمقی‌شدن کشاورزی در ۶۰ کشور متوسط و کم‌درآمد جهان (۳۰ مورد در آسیا، ۱۵ مورد در آفریقا و ۱۵ مورد در آمریکای لاتین) در ۲۰ سال گذشته[۳۹]، راهبردهای عمقی‌شدن کشاورزی، شامل افزایش نهاده، کاهش آیش، تخصصی شدن کشت و استراتژی‌های ترکیبی، تنها در ۱۰ مورد به موقعیت‌های برد-برد (مثبت بودن همزمان هر دو گروه پیامدهای اجتماعی-اقتصادی و اکولوژیکی)، در ۱۱ مورد به موقعیت باخت-باخت و در ۲۳ مورد به موقعیت برد- باخت منجر شده و در بقیه موارد نیز این موقعیت به‌روشنی قابل‌تشخیص نبوده است. در موقعیت‌های برد-باخت، منافع اجتماعی-اقتصادی بیشتر نصیب ثروتمندترها بوده و خرده‌کشاورزان کم‌زمین و فقیر بهره چندانی از تخصصی شدن و عمقی‌شدن نداشته‌اند. به‌علاوه، موقعیت‌های برد-برد نیز معمولاً نتیجه استراتژی نهاده‌گرایی بیشتر بوده‌اند. مطابق نتایج مطالعه حاضر گرچه پیامدهای اصلی در بهره‌برداری‌های انگشت‌شمار عمقی‌شده منطقه اقتصادی بوده است، اما استفاده منطقی‌تر و بهینه‌تر از منابع آب‌وخاک در این بهره‌برداری‌ها نشان می‌دهد که عمقی‌شدن بیشتر کشاورزیِ خرمدشت خمین در رابطه با کشت تخصصی لوبیا می‌تواند با موقعیت برد-برد همراه باشد. در نشدن یا کمتر عمقی‌شدن اکثر بهره‌برداری‌های منطقه، با توجه به اینکه نظام‌های بهره‌برداری برخلاف اکثر مناطق روستایی کشور چندان خرد و پراکنده نبوده‌اند، ناکارآمدی عوامل انسانی، نبود آموزش و به‌ویژه کاستی‌های نهادی و سازمانی نقش برجسته دارد. این‌ها عوامل و بسترهایی هستند که با برنامه‌ریزی و سرمایه‌گذاری روی آن‌ها می‌توان به عمقی‌تر شدن کشت لوبیا در منطقه و بهره‌مندی از پتانسیل‌های آن برای تولید بیشتر غذا و افزایش درآمد برای اقشار گسترده‌تری از بهره‌برداران کشاورزی منطقه با حداقل تأثیرگذاری‌های منفی بر تنوع و سازوکارهای اکوسیستمی امیدوار بود.

درجات پایین فشردگی‌های کاربری اراضی کشاورزی نیز، گرچه بیانگر پتانسیل و امکان بالقوه بهبود بهره‌وری است، اما لزوماً به معنی افزایش‌های معنی‌دارِ عملکرد در آینده نیست و بسیاری عوامل محدودکننده دیگر نیز در چگونگی رشد عملکرد در آینده نقش دارند. نهادهای ضعیف و شرایط سیاسی، نمونه‌هایی از عوامل و عناصرِ بازدارنده در بسیاری از مناطق برخوردار از کمترین درجه فشردگی کاربری اراضی هستند که شانس آن‌ها برای رسیدن به درجه بالاتری از عمقی‌سازی را از بین برده یا محدود می‌سازند. هزینه تولید هم عامل دیگری است که ممکن است نامتناسب با عملکرد افزایش یابد و تولید با درجات بالاتری از فشردگی را به لحاظ اقتصادی ناممکن و غیرمنطقی کند. برای مثال، در مناطق دارای جمعیت‌های متفرق و کم‌تراکم نیروی کار عامل بسیار محدودکننده‌تری از زمین بوده و نقش بیشتری در هزینه‌ها دارد. بنابراین، فشردگیِ کمتر کاربری زمین لزوماً مستلزم توسعه بیشتر در آینده نیست، بلکه در چنین شرایطی تنها می‌توان فرض کرد که فشردگی بیشتر کاربری زمین در آینده به لحاظ فنی آسان‌تر

39.Nature Sustainability (2018, 1: 275-282)

قابل‌دستیابی است. به همین دلیل است که ادراک و بیان کمّی سطوح فعلی فشردگی کاربری اراضی، برای ارزیابی بلندمدت رشد عملکرد و پیش‌بینی توسعه کاربری اراضی در آینده دارای اهمیت بوده و به لحاظ عملیاتی، سنجه مناسب‌ی برای ارزیابی سطح کلی توسعه کشاورزی به‌حساب می‌آید.

تشکر و قدردانی

بنا به اظهار نویسنده مسئول، مقاله حامی مالی نداشته است.

References

Amini, A. (2016). [Agricultural commercialization in rural farming systems and causal interpretation of its determinants using structural equation modeling and path analysis (Persian)]. Journal of Rural Research, 7(3), 546-563.

Andrade, J.F., Poggio, S.L., Ermacora, M. & Satorre, E.H., (2015). Productivity and resource use in intensified cropping systems in the Rolling Pampa, Argentina. European Journal of Agronomy, 67, 37–51.

Brookfield, H.C., (1993). Notes on the theory of land management. PLEC News and Views, 1, 28–32.

Dietrich, J.P., Schmitz, C., Müller, C., Fader, M., Lotze-Campen, H. & Popp, A., (2012). Measuring agricultural land-use intensity: a global analysis using a model-assisted approach. Ecological Modelling, 232, 109–118.

Ebrahimpour, M. (2004). Population and rural development in Iran (Doctoral dissertation). Tehran, Iran: UT Publishing.

Ebrahimpour, M. (2005). [Interrelationship of rural population changes and development components in Iran during the recent decades (Persian)]. Journal of humanities of Kharazmi University, 13(50-51), 89-122.

Ebrahimpour, M. (2006). [Interpretation of farm size and farming intensification relationship in Iran with emphasis on rural communities (Persian)]. Rusta Va Towsea, 9(1), 21-49.

Ghadiri, A. (2015). [6th development plan of Khomain legume reseach center (2016 - 2020) (Persian)]. Retrieved from http://markazi.areeo.ac.ir_markazi/Documents

Hall, A.J. & Richards, R.A., (2013). Prognosis for genetic improvement of yield potential and water- limited yield of major grain crops. Field Crops Research, 143, 18–33.

Harvey, M. & Pilgrim, S., (2011). The new competition for land: food, energy, and climate change. Food Policy, 36, S40–S51.

IRNA (10/01/2016). Retrieved from http://www8.irna.ir/fa/News/82290490

Johnston, M., Licker, R., Foley, J., Holloway, T., Mueller, N.D., Barford, C. & Kucharik, C., (2011). Closing the gap: global potential for increasing biofuel production through agricultural intensification. Environmental Research Letters, 6, 034028.

Kastner, T., Rivas, M.J.I., Koch, W. & Nonhebel, S., (2012). Global changes in diets and the consequences for land requirements for food. Proceedings of National Academy of Sciences of USA,109, 6868–6872.

Kates, R.W., Hyden, G. & Turner, B.L., (1993). Population growth and agricultural change in Africa. University Press of Florida.

Lambin, E.F. & Meyfroidt, P., (2011). Global land use change, economic globalization, and the looming land scarcity. Proceedings of the National Academy of Sciences, 108, 3465.

Ministry of Jihad-E-Agriculture. (2015). [Farming data base (Persian)]. Retrieved from http://dbagri.maj.ir/zrt

Miyake, S., Renouf, M., Peterson, A., McAlpine, C. & Smith, C., (2012). Land-use and environmental pressures resulting from current and future bioenergy crop expansion: a review. Journal of Rural Studies, 28, 650–658.

Natalini, D., Jones, A.W. & Bravo, G., (2015). Quantitative assessment of political fragility indices and food prices as indicators of food riots in countries. Sustainability (Switzerland), 7, 4360–4385.

Netting, R.M., (1993). Smallholders, householders: farm families and the ecology of intensive, sustainable agriculture. Stanford University Press.

Nesheim, I., Reidsma, P., Bezlepkina, I., Verburg, R., Abdeladhim, M.A., Bursztyn, M., Chen, L., Cissé, Y., Feng, Sh., Gicheru, P., König, H.J., Novira, N., Purushothaman, S., Rodrigues-Filho, S. & Sghaier, M., (2014). Causal chains, policy trade offs and sustainability: Analyzing land (mis)use in seven countries in the South. Land Use Policy, 37, 60–70.

Neumann, K., Verburg, P.H., Stehfest, E. & Müller, C., (2010). The yield gap of global grain production: a spatial analysis. Agricultural Systems, 103, 316–326.

Pandey, S., Khiem, N.T., Waibel, H. & Thien, T.C., (2006). Upland rice, household food security, and commercialization of upland agriculture in Vietnam. International Rice Research Institute, Los Banos, Philippines, 106 p.

Ramankutty, N. & Rhemtulla, J., (2012). Can intensive farming save nature? Frontiers in Ecology and the Environment, 10, 455–455.

Revkin, A.C., (2013). An ecologist explains his contested view of planetary limits. New York Times, Sept. 16, 2013.

Riwthong, S., Schreinemachers, P., Grovermann, C. & Berger, T., (2015). Land use intensification, commercialization and changes in pest management of smallholder upland agriculture in Thailand. Environmental Science & policy, 45, 11-19.

Schreinemachers, P. & Tipraqsa, P., (2012). Agricultural pesticides and land use intensification in high, middle and low income countries. Food Policy, 37, 616–626.

Shriar, A.J., (2000). Agricultural intensity and its measurement in frontier regions. Agroforestry Systems, 49, 301–318.

Statistical Center of Iran (SCI). (2011). [Population and dewelling census; detailed data (Persian)]. Retrieved from http://sci.org

Tipraqsa, P. & Schreinemachers, P., (2009). Agricultural commercialization of Karen Hill tribes in northern Thailand. Agricultural Economics, 40, 43–53.

Turner, B.L., Doolittle, W.E., (1978). The concept and measure of agricultural intensity. The Professional Geographer, 30, 297–301.

van Ittersum, M.K., Cassman, K.G., Grassini, P., Wolf, J., Tittonell, P. & Hochman, Z., (2013. Yield gap analysis with local to global relevance; a review. Field Crops Research, 143, 4–17.

van Oort, P.A.J., Balde, A., Diagne, M., Dingkuhn, M., Manneh, B., Muller, B., Sow, A. & Stuerz, S., (2016). Intensification of an irrigated rice system in Senegal: Crop rotations, climate risks, sowing dates and varietal adaptation options. European Journal of Agronomy, 80, 168–181.

Weinberg, J. & Bakker, R., (2015). Let them eat cake: food prices, domestic policy and social unrest. Conflict Management and Peace Science, 32, 309–326.

Wischnath, G. & Buhaug, H., (2014). Rice or riots: on food production and conflict severity across India. Political Geography, 43, 6–15.