

## تحلیل همبستگی فضایی رشد بخش کشاورزی و غیر کشاورزی در نواحی اقتصادی-کشاورزی افغانستان

مجتبی نیکزاد، سید صفدر حسینی، حبیب‌الله سلامی، امیرحسین چیدری،  
انوارالحق احدی<sup>۱</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۹/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۱/۰۹

### چکیده

بخش کشاورزی با سهم ۲۰ درصدی از تولید ناخالص داخلی و سهم ۴۵ درصدی از اشتغال، مهم‌ترین بخش اقتصادی افغانستان برای کاهش سطح فقر و بیکاری و بهبود امنیت غذایی در این کشور است. بر همین مبنا، انتظار می‌رود رشد بخش کشاورزی بر دیگر بخش‌های اقتصادی نیز اثرگذار باشد. هدف مطالعه حاضر، تعیین همبستگی فضایی بین بخش کشاورزی و بخش‌های صنعت و خدمات به تفکیک نواحی اقتصادی-کشاورزی افغانستان برای بررسی چگونگی ارتباط این بخش با دیگر بخش‌های اقتصادی با بهره‌گیری از الگوهای فضایی تابلویی ایستا و پویا می‌باشد. به این منظور، نواحی اقتصادی-کشاورزی افغانستان تعیین شده و پس از تأیید وجود خودهمبستگی فضایی مثبت با استفاده از آماره‌های تشخیصی، میزان همبستگی فضایی بین رشد بخش کشاورزی در این نواحی در قالب الگوی رگرسیون فضایی در اجزای اخلاص (SEM) و همچنین الگوهای ایستا و پویای مختلط خودرگرسیون-خودرگرسیون فضایی (SAR) به عنوان مدل‌نهایی ارزیابی شدند. در الگوهای برآوردی برای دوره زمانی ۱۳۹۷-۱۳۸۰ علاوه بر اثرات سرریز رشد بخش صنعت و خدمات، به نقش سرمایه‌گذاری‌های دولتی، حمایت‌های بین‌المللی و سرمایه انسانی با لحاظ ویژگی‌های خاص قومی، مذهبی و مکانی هر ناحیه نیز توجه شده و اثرات مستقیم و غیرمستقیم حاصل از هر عامل استخراج شد. نتایج گویای سرریز رشد بخش‌های غیرکشاورزی و نقش سرمایه‌گذاری‌های فیزیکی و انسانی (دانش فنی) در پیوندهای منطقه‌ای رشد بخش کشاورزی می‌باشد که در نظر گرفتن آن‌ها در سیاست‌گذاری منطقه‌ای بخش کشاورزی، بر اثر بخشی برنامه‌ریزی‌های رشد بخش کشاورزی می‌افزاید؛ همچنین در این زمینه بر اهمیت حفظ استمرار رشد بخش کشاورزی، جذب حمایت‌های بین‌المللی و ارتقاء سطح سرمایه انسانی تأکید می‌شود. از سوی دیگر توجه به سیاست‌گذاری بین بخشی و توسعه متوازن بخش‌ها زمینه‌ساز رشد و توسعه فراگیر اقتصاد افغانستان خواهد بود.

طبقه‌بندی JEL: R11, F43, Q28, O41

واژه‌های کلیدی: رشد بخش کشاورزی و غیرکشاورزی، همبستگی فضایی، الگوهای فضایی تابلویی، نواحی اقتصادی-کشاورزی، افغانستان.

<sup>۱</sup> به ترتیب دانشجوی دکتری، استادان، استادیار اقتصاد کشاورزی دانشگاه تهران، وزیر زراعت، آبیاری و مالداري افغانستان.  
Email: Hoseini@ut.ac.ir

## مقدمه

برنامه‌ریزی برای رشد بخش کشاورزی به عنوان مهم‌ترین و اصلی‌ترین بخش اقتصادی افغانستان از اولویت‌های بنیادین توسعه پایدار اقتصادی این کشور می‌باشد. بیش از ۷۵ درصد جمعیت این کشور ساکن روستاها هستند و وابسته به تولیدات و درآمد این بخش می‌باشند (FAO<sup>۱</sup>, 2018). سهم بخش کشاورزی از تولید ناخالص داخلی حدود ۲۰ درصد است و سهم این بخش از اشتغال ۴۵ درصد می‌باشد. محصولات این بخش بیش از ۹۰ درصد ارزش صادرات افغانستان را تشکیل می‌دهند (NSIA<sup>۲</sup>, 2020). بر همین مبنا، کاهش نرخ بالای بیکاری، بهبود فقر و امنیت غذایی در کشور، مستلزم توجه به رشد بخش کشاورزی در افغانستان می‌باشد.

بنا بر نظریه‌های توسعه، برای توسعه و رشد بخش کشاورزی توجه به رشد دیگر بخش‌های اقتصادی و ارتباط متقابل بخش کشاورزی با سایر بخش‌ها ضروری است. زیرا، ارتباط پسین و پیشین میان بخش‌های اقتصادی منجر به ایجاد همبستگی میان آنان می‌شود و در نتیجه توسعه هماهنگ میان بخش کشاورزی و دیگر بخش‌ها در برنامه‌های توسعه را ضروری می‌کند. برای مثال، رشد بخش صنعت و خدمات با ایجاد فرصت‌های شغلی، نهاده‌های کشاورزی و امکانات خدماتی و ارتباطی به رشد بخش کشاورزی کمک می‌کند. از سوی دیگر، بخش کشاورزی نیز نقش بسزایی در تأمین مواد اولیه و مساعدت‌های نهاده‌ای و مالی به بخش صنعت دارد که این امر در کشورهای توسعه نیافته بارز می‌باشد (Verner, 2001; Naval, 2016). بر همین مبنا، اقتصاددانان بر این باورند که توسعه هماهنگ بین بخش‌های اقتصادی یک ضرورت گریزناپذیر برای توسعه اقتصادی کشورهاست (Salami, 1998).

اما این موضوع که ارتباط بین بخش‌های اقتصادی در نواحی مختلف افغانستان چگونه است و رشد یک بخش تا چه اندازه می‌تواند موجب رشد دیگر بخش‌ها شود چندان مشخص نیست و اطلاعات چندانی در این زمینه وجود ندارد. بنابراین، بررسی چگونگی ارتباط بین بخش‌های اقتصادی در نواحی مختلف کشور افغانستان یک ضرورت می‌باشد و می‌تواند اطلاعات سودمندی را برای برنامه‌ریزان و سیاستگذاران فراهم کند.

یکی از اهداف برنامه‌های توسعه، کاهش شکاف نامطلوب بین مناطق می‌باشد. سیاست‌گذاری و برنامه‌ریزی به این منظور، در گام نخست نیازمند شناخت وضعیت موجود مناطق، ارزیابی

<sup>1</sup> Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)

<sup>2</sup> National Statistics and Information Authority of Afghanistan (NSIA)

## تحلیل همبستگی فضایی... ۸۹

ارتباطات بین بخشی و عوامل مؤثر بر رشد بخش در هر ناحیه و ارتباطات جغرافیایی میان نواحی می‌باشد (Honjo, 1981).

در فرآیند رشد منطقه‌ای نمی‌توان یک منطقه را مستقل از مناطق دیگر در نظر گرفت. در زمینه چگونگی روابط بین رشد بخش‌های اقتصادی و توسعه منطقه‌ای مطالعات زیادی در کشورهای مختلف صورت گرفته است گرچه جای این مطالعات در کشور افغانستان خالی می‌باشد. برای مثال، مطالعه Madanizadeh et al. (2020) رشد اقتصادی استان‌های ایران و وابستگی فضایی مناطق با هم دیگر را با استفاده از الگوهای وقفه و خطای فضایی بررسی کرده‌اند. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد مؤلفه‌های اقتصادی یک منطقه جغرافیایی مانند رشد اقتصادی آن تحت تأثیر متغیرهای دیگر مناطق قرار دارند و از این طریق به آنها وابسته می‌شوند. Kohansal & Hamidehpour (2020) به منظور تحلیل فضایی عوامل مؤثر بر رشد اقتصادی با تأکید بر تجارت از روش فضایی تابلویی پویا در دو گروه کشورهای توسعه یافته و کشورهای در حال توسعه استفاده نموده و وجود اثرات سرریز بین بخشی رشد را تأیید می‌نمایند. نتایج این مطالعه بر عوامل سرمایه فیزیکی، سرمایه انسانی و تجارت برای زمینه‌سازی رشد تأکید دارد. Kasraei (2007) در مطالعه خود تحت عنوان نظریه همگرایی، وابستگی فضایی و رشد منطقه‌ای، با استفاده از الگوهای اقتصاد سنجی فضایی نشان داد که با استفاده از روش‌های اقتصاد سنجی فضایی و ماتریس وزنی، روابط فضایی موجود میان مناطق شفاف‌تر می‌شود. همچنین Xu et al. (2020)، Patandianan & Shibusawa (2020) و Liu and Lin (2018) به منظور بررسی همبستگی فضایی رشد بخش صنعت با دیگر بخش‌ها در مناطق مختلف در کشورهای ژاپن و چین از رویکرد اقتصادسنجی فضایی استفاده نموده‌اند. به همین ترتیب Mingyang et al. (2006) و Crespo et al. (2004) در مطالعات خود با بهره‌گیری از رهیافت اقتصادسنجی فضایی به بررسی و تعیین سرریزهای فنآوری و تولید سبز پرداخته‌اند. در سایر کشورها نیز مطالعاتی در این زمینه انجام شده که نمونه‌های آن شامل Marlon & Tatlonghari (2017)، Yu & Lee (2012)، Herwartz & Niebuhr (2011)، Ertur & Koch (2007) و Kosfeld & Dreger (2006) می‌باشد. با عنایت به موارد بالا، هدف اصلی مطالعه حاضر بررسی همبستگی فضایی و اثرات سرریز رشد بخش کشاورزی و غیرکشاورزی در بین نواحی اقتصادی-کشاورزی افغانستان طی بازه زمانی ۱۳۸۰-۱۳۹۷ می‌باشد.

## روش تحقیق

بر مبنای نظریه‌ی رشد سولو، رشد اقتصادی در هر بخش وابسته به انباشت سرمایه فیزیکی می‌باشد (Solow, 1956)، بحث تأمین منابع سرمایه‌ای و فناوری تولید در جهت افزایش توان تولیدی بخش‌های اقتصادی در نظریه‌های اقتصادی رشد نقش ویژه‌ای دارد. همچنین الگوی کاربردی فدر در رابطه با رشد اقتصادی بر تأثیر نیروی کار تأکید دارد (Feder, 1982). بر مبنای نظریه‌های تولید نیز ارزش افزوده در هر بخش تابعی از میزان نهاده سرمایه به کار گرفته شده و نیروی کار استفاده شده در آن بخش می‌باشد (Salami et al, 2009). لیکن Feder (1982) در بررسی ارتباط بین بخش‌های اقتصادی مسئه سرریز بین بخش‌ها را مطرح می‌سازد. بدین معنی که وی بر این باور است پیشرفت و توسعه در یک بخش اقتصادی می‌تواند بر بخش‌های مرتبط اثر بگذارد و لذا باید به گونه‌ای در برآوردها ملحوظ شود. بر همین مبنا، وی در مطالعه خود ارزش افزوده بخش کشاورزی را افزون بر اینکه تابعی از نیروی کار و سرمایه می‌داند، آن را متأثر از ارزش افزوده در بخش صنعت نیز در نظر می‌گیرد. Hwa (1989) و Dowrick & Gemmell (1991) نیز به پیروی از فدر و با تکیه بر آن استدلال، سرریز بین بخش‌ها را در مطالعات خود منظور کرده‌اند. Romer (1986) نیز به گونه‌ای دیگر همین نظر فدر را بیان می‌کند. وی بر این باور است که در بررسی عوامل مؤثر بر رشد یک بخش باید رشد دیگر بخش‌های مرتبط را به عنوان یک عامل توضیح‌دهنده در نظر گرفت. امروزه نیز در تکمیل نظریه‌های رشد اقتصادی، به نقش سرمایه انسانی و سرریز فناورانه میان مناطق تولید بر رشد بخشی تأکید می‌شود (Fischer, 2016). مؤلفه‌های اقتصادی یک منطقه جغرافیایی مانند رشد فعالیت‌های اقتصادی تحت تأثیر متغیرها و اثرات سرریز<sup>۱</sup> بین بخشی در سایر مناطق قرار دارند. چرا که، طبق قانون جغرافیایی توپلر<sup>۲</sup> هر مکانی به مکان دیگر وابسته است و مکان‌هایی که به هم نزدیک‌ترند تأثیر بیشتری را نسبت به مکان‌های دورتر، بر همدیگر دارند (Miller, 2004). از سوی دیگر رشد منطقه‌ای بخشی در مناطق مختلف در قالب سرریز دانش فنی و فناوری، ارتباطات، تحرک عوامل تولید و تجارت مناطق را بهم مرتبط می‌سازند. به عبارت دیگر، سرریزهای فضایی (منطقه‌ای) ناشی از جریان فناوری، دانش، تولید و سرمایه‌گذاری بین مناطق همجوار است. این سرریزها، با عنوان اثرات

---

<sup>1</sup> Spillover Effects

<sup>2</sup> Tobler First Law

## تحلیل همبستگی فضایی... ۹۱

خارجی<sup>۱</sup> نیز مطرح می‌شوند. نظریات مربوط به حوزه رشد منطقه‌ای، اقتصاد منطقه‌ای و اقتصاد نوآوری موضوع سرریزها را مورد توجه قرار داده‌اند (Blad & Lannergren, 2010).

تبیین همبستگی‌های فضایی از طریق الگوهای وابستگی فضایی صورت می‌پذیرد (Lesage, 2004). در این روش به منظور لحاظ کردن اثرات فضایی در الگو، از وقفه فضایی متغیر وابسته، وقفه فضایی متغیر مستقل، خودهمبستگی فضایی اجزای اخلاص و یا ترکیبی از سه مورد استفاده می‌شود که الگوهای خودرگرسیون فضایی<sup>۲</sup> (مکانی) نامیده می‌شوند. بیان شدت این ارتباطات نیز در چهارچوب این الگوها با استفاده از ضریب همبستگی فضایی تعیین می‌شود (Baltagi et al., 2007; Elhorst, 2014).

اگر بردار میزان رشد بخش کشاورزی در مناطق مورد مطالعه را با  $Y$  و ماتریس متغیرهای توضیح دهنده‌ی آن با  $X$  نشان داده شود، الگوی کلی خودرگرسیون تابلویی پویای فضایی به صورت زیر خواهد بود (Elhorst, 2010):

$$\begin{aligned} Y_{it} &= \tau Y_{t-1} + \rho W_1 Y_{it} + X_{it} \beta + \alpha_i + \gamma_t + u_{it} \\ u_{it} &= \lambda W_2 u_{it} + \varepsilon \\ \varepsilon &\approx n(0, \sigma^2 I_n) \end{aligned} \quad (1)$$

که در آن  $Y$  متغیر وابسته ناحیه  $i$  در زمان  $t$  و  $X$  بردار متغیرهای توضیحی است.  $\beta$  بردار پارامترها است.  $W_1$  و  $W_2$  ماتریس‌های وزنی فضایی هستند که می‌توانند طبق تعاریف همسایگی فضایی بر اساس مجاورت و یا به منزله‌ی تابعی از فاصله ایجاد شوند. پارامتر  $\rho$  خودهمبستگی فضایی را اندازه‌گیری می‌کند. اگر  $\tau = 0$  باشد، مدل ایستا و در غیر این صورت مدل پویا خواهد بود.  $u_{it}$  جزء اخلاص الگوی پانل،  $\gamma_t$  جزء اخلاص درون‌گروهی،  $\alpha_i$  جزء اخلاص بین‌گروهی می‌باشد.  $\alpha_i$  اثرات ثابت انفرادی (مقطعی) یا اثرات ثابت تصادفی انفرادی (مقطعی) را نشان می‌دهد،  $\gamma_t$  نیز اثرات ثابت و تصادفی زمان را نشان می‌دهد.  $\lambda$  ضریب همبستگی اجزای اخلاص یا خطاهای رگرسیون در مناطق مختلف است (Elhorst, 2010).

الگوی (۱) نشان می‌دهد که بین نواحی دو نوع همبستگی مطرح است: نوع اول، همبستگی بین رشد در مناطق مختلف است که بر اساس همسایگی در قالب ماتریس همسایگی  $W_1$  وزن داده می‌شوند و  $\rho$  شدت این همبستگی فضایی را اندازه‌گیری می‌کند. نوع دوم، همبستگی بین جزء خطا یا اجزای اخلاص در مکان‌های مختلف است که  $\lambda$  شدت این همبستگی را اندازه‌گیری می‌کند.

<sup>1</sup> Externalities

<sup>2</sup> Spatial Autoregressive model

با اعمال برخی محدودیت‌ها در الگوی کلی (۱)، الگوهای ساده‌تری به دست می‌آید. اگر در الگوی ایستا، صرفاً  $W_2 = 0$  باشد، الگوی مختلط رگرسیون - خودرگرسیون فضایی (SAR<sup>۱</sup>) به دست می‌آید که به صورت زیر نشان داده می‌شود (Kohansal & Hamidehpour, 2020).

$$Y_{it} = \rho W_1 Y_{it} + X_{it} \beta + \alpha_i + \gamma_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

$$\varepsilon \approx n(0, \sigma^2 I_n)$$

که در آن همه‌ی متغیرها تعاریف پیشین خود را دارند. در این شرایط عملگر وقفه در واقع میانگین وزنی مشاهدات همسایه را ایجاد می‌کند. معمولاً در تجزیه و تحلیل رگرسیون کلاسیک فرض بر این است که اجزای اخلال الگو مستقل هستند، اما داده‌های فضایی اجزای اخلال ممکن است همبسته باشند و ساختار همبستگی آن‌ها تابعی از موقعیت قرار گرفتن مشاهدات در فضای مورد بررسی باشد. این حالت نوع دیگری از الگوهای خودرگرسیون فضایی را به وجود می‌آورد که الگوی رگرسیون فضایی در اجزای اخلال (SEM<sup>۲</sup>) نامیده می‌شود و با فرض الگوی ایستا و  $W_1 = 0$  در الگوی کلی (۱) به دست می‌آید که به صورت زیر نشان داده می‌شود (Kohansal & Hamidehpour, 2020).

$$Y_{it} = X_{it} \beta + \alpha_i + \gamma_t + u_{it} \quad (4)$$

$$u_{it} = \lambda W_2 u_{it} + \varepsilon$$

$$\varepsilon \approx n(0, \sigma^2 I_n)$$

که در آن  $W_2$  ماتریس‌های وزنی فضایی و  $\lambda$  ضریب همبستگی خطاهای فضایی است. متغیرها تعاریف پیشین خود را دارند. اما اینکه کدام الگو مناسب‌تر است می‌بایست در عمل و با آزمون‌های تشخیصی تعیین شود.

در ادبیات اقتصادسنجی فضایی چندین آزمون آماری برای آگاهی از وجود همبستگی فضایی در اجزای اخلال وجود دارد که معمول‌ترین آن‌ها آماره I موران<sup>۳</sup> است (Cliff and Ord, 1973, Moran, 1950; Moran, 1981) که به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$I = \left( \frac{n}{\sum_i \sum_j W_{ij}} \right) \left( \frac{\sum_i \sum_j W_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})}{\sum_i (x_i - \bar{x})^2} \right) \quad (5)$$

<sup>1</sup> Spatial Autoregressive Model

<sup>2</sup> Spatial Errors Model

<sup>3</sup> Moran's I-statistic

### تحلیل همبستگی فضایی... ۹۳

که در آن  $x$  متغیر وابسته‌ی مورد نظر،  $i$  و  $j$  شاخص‌هایی برای موقعیت‌ها یا واحدهای فضایی و  $n$  تعداد مشاهده‌ها یا مناطق است. مولفه  $W_{ij}$  در این ماتریس نشان دهنده‌ی ارتباط بین مکان  $i$  و  $j$  است. چنانچه این آماره معنی‌دار باشد باید به طور حتم تأثیرات فضایی در تصریح مدل لحاظ شود و اگر این آماره از میانگین آن بزرگ‌تر باشد، گویای خودهمبستگی مثبت است و برعکس. خودهمبستگی مثبت بدان معناست که دسته‌بندی فضایی دارای اندازه‌های یکسان است، به عبارت دیگر افزایش یک متغیر در یک ناحیه باعث افزایش همان متغیر در مناطق همجوار می‌شود (Bailey and Gatrell, 1995; Griffith, 1996). از دیگر آزمون‌های تشخیصی در این رابطه آزمون‌های جری سی ( $GC^1$ ) و جتیس و اورد جی ( $GOG^2$ ) می‌باشد. مقدار آماره جری سی مقادیر بین صفر و دو را در بر می‌گیرد. مقدار یک به معنای عدم وجود خودهمبستگی فضایی، مقادیر کمتر از یک بیانگر خودهمبستگی فضایی مثبت فزاینده و مقادیر بیش‌تر از یک بیانگر خودهمبستگی فضایی منفی فزاینده است. (Geary, 1954). ارزش مثبت و معنی‌دار آماره جتیس و اورد بیانگر خودهمبستگی فضایی مثبت است و برعکس (Ord & Getis, 1995). اگر آماره‌های تشخیصی وجود خودهمبستگی فضایی را تأیید کرد، می‌توان دو مدل وقفه و خطای فضایی را به کار برد. اما اینکه کدام الگو مناسب‌تر است، بستگی به آماره آزمون‌های تشخیصی LM و Robust LM برای هر دو مدل دارد. معنی‌داری آماره‌ی LM(lag) و LM(error) نشان‌دهنده وجود وابستگی فضایی است. آماره‌های Robust LM(lag) و Robust LM(error) کمک می‌کند که دانسته شود چه نوع وابستگی فضایی وجود دارد و کدام مدل فضایی باید به کار گرفته شود. در حالتی که نتوان از نتایج آزمون‌های مطرح شده به جمع‌بندی رسید، باید به مقادیر برتر نتایج آماره‌های دیگر مانند  $R^2$ ، log likelihood و AIC توجه شود (Anselin, 1988).

برای تدوین الگوهای خودرگرسیون فضایی، نخستین گام ایجاد ماتریس همسایگی<sup>۳</sup> یا ماتریس وزن‌های فضایی است. برای ایجاد ماتریس وزن‌های فضایی روش‌های مختلفی مطرح شده است که مهم‌ترین آنها تعریف ماتریس وزن‌های فضایی بر مبنای مجاورت<sup>۴</sup> جغرافیایی و تعریف ماتریس به منزله‌ی تابعی از فاصله<sup>۵</sup> است که در این مطالعه از روش مجاورت جغرافیایی خطی استفاده

---

<sup>1</sup> Geary's C

<sup>2</sup> Getis & Ord's G

<sup>3</sup> Neighbouring matrix

<sup>4</sup> Contiguity

<sup>5</sup> Distance

می‌شود؛ بر این مبنا نواحی همسایه عدد یک و نواحی غیر همسایه عدد صفر می‌گیرند (Lesage, 1999).

همانطور که بیان شد، در این مطالعه به علت نوع داده‌های مورد مطالعه، از روش داده‌های تابلویی استفاده شده و معادله عوامل مؤثر بر رشد بخش کشاورزی در دو حالت ایستا و پویا برآورد می‌شود. بدین منظور از آزمون هاسمن برای انتخاب بین مدل‌های پنل با اثرات ثابت و اثرات تصادفی استفاده می‌شود. برای برآورد پویا نیز از روش تعمیم‌یافته گشتاورها (GMM) که توسط آرلانو- بوند، آرلانو- بور، نیوی و رسن و ولتز وایکن توسعه داده شده، استفاده شده است. همچنین برای رفع همبستگی متغیر وابسته با وقفه و دیگر متغیرهای توضیحی، از ماتریس ابزارها استفاده می‌شود که آرلانو- بوند برآوردگر GMM دو مرحله‌ای را ارائه می‌دهند (Arellano & Bond, 1991).

در کشورهای در کمتر توسعه یافته بخش زیادی از سرمایه از طریق کمک‌های خارجی تأمین می‌شود و انتظار می‌رود بر رشد بخش کشاورزی مؤثر باشند (Rifat, 2012). سرمایه‌گذاری فیزیکی در بخش کشاورزی افغانستان نیز در دو دسته شامل سرمایه‌گذاری‌های دولتی و حمایت‌های بین‌المللی صورت می‌پذیرد. همچنین ارتقاء سطح سرمایه انسانی و ارائه آموزش‌های ترویجی در بخش کشاورزی با هدف بهبود سطح سواد و توانایی‌های فنی و تولیدی در نواحی اقتصادی کشاورزی افغانستان با توجه به مشکلات امنیتی و دسترسی‌های محدود منطقه‌ای تنها از طریق تعاونی‌های کشاورزی هر ناحیه ارائه می‌گردد. لذا در این مطالعه افزون بر توجه به سرریزهای بین بخشی شامل بخش‌های صنعت و خدمات به دیگر متغیرهای اثرگذار بر ارزش افزوده بخش کشاورزی از جمله نیروی کار، سرمایه‌گذاری دولتی و حمایت‌های غیردولتی (بین‌المللی) در بخش کشاورزی، سطح توانایی فنی و آموزش کشاورزی (شمار تعاونی‌های کشاورزی) نیز توجه شده است. همچنین از متغیرهای مجازی نیز به منظور تعریف سه متغیر شاخص موقعیت مرزی (دسترسی به مرز)، قومیت (پشتون یا غیرپشتون) و مذهب (سنی یا غیر سنی) در نواحی مورد بررسی بهره گرفته شد. در این رابطه می‌توان به مطالعات رشد بخش کشاورزی مربوط به کشورها و مناطقی متناسب با شرایط افغانستان از جمله مطالعات (Muhammad-Lawal & Atte, 2016) در نیجریه، (Anyanwu, 2014) در آفریقا، (Chand & Raju, 2008) در هند و (Chirwa et al., 2008) در مالاوی اشاره کرد. اطلاعات و داده‌های مورد نیاز در این مطالعه از اداره ملی احصائیه



## تحلیل همبستگی فضایی... ۹۵

و معلومات (NSIA<sup>۱</sup>)، وزارت زراعت، آبیاری و مالداري (MAIL<sup>۲</sup>) و وزارت ماليه ج.ا. افغانستان (MOF<sup>۳</sup>) و همچنين گزارش‌های سالانه سازمان خواربار و کشاورزي ملل متحد (FAO<sup>۴</sup>) از بخش کشاورزي اين کشور دريافت گردیده است. برای تحليل نتايج تحقيق از نرم افزار Stata 13.0 و برای پهنه‌بندی افغانستان به تفکيک نواحی اقتصادی-کشاورزي از نرم‌افزار ArcGIS استفاده شده است.

### نتايج و بحث

به منظور برنامه‌ريزی منطقه‌ای رشد بخش کشاورزي افغانستان در گام نخست پهنه‌بندی اقتصادی-کشاورزي افغانستان بر مبنای پهنه‌های زراعی-اکولوژیکی (AEZ<sup>۵</sup>) سازمان جهانی فائو صورت گرفته است (Maletta & Favre, 2003). افزون بر این با تطبيق نقشه‌های اطلاعاتی مربوط به شاهراه‌های ارتباطی اصلی، پراکندگی بازارهای اصلی محصولات کشاورزي، میزان تسلط دولتی و پراکندگی اقوام و مذاهب در افغانستان این پهنه‌بندی تکمیل و به ده پهنه اقتصادی-کشاورزي ارتقاء داده شده است (شکل شماره ۱). این پهنه‌بندی با در بر گرفتن همه خصوصیات گوناگون اقلیمی، کشاورزي و اقتصادی و در نظر گرفتن شرایط سیاسی و اجتماعی به عنوان مبنای سیاست‌گذاری منطقه‌ای بخش کشاورزي افغانستان استفاده شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود پهنه‌های اقتصادی کشاورزي در شکل ۱ با رنگ‌های مختلف تفکيک شده و شرایط اقلیمی هر پهنه نیز در راهنمای نقشه مشخص شده است.

---

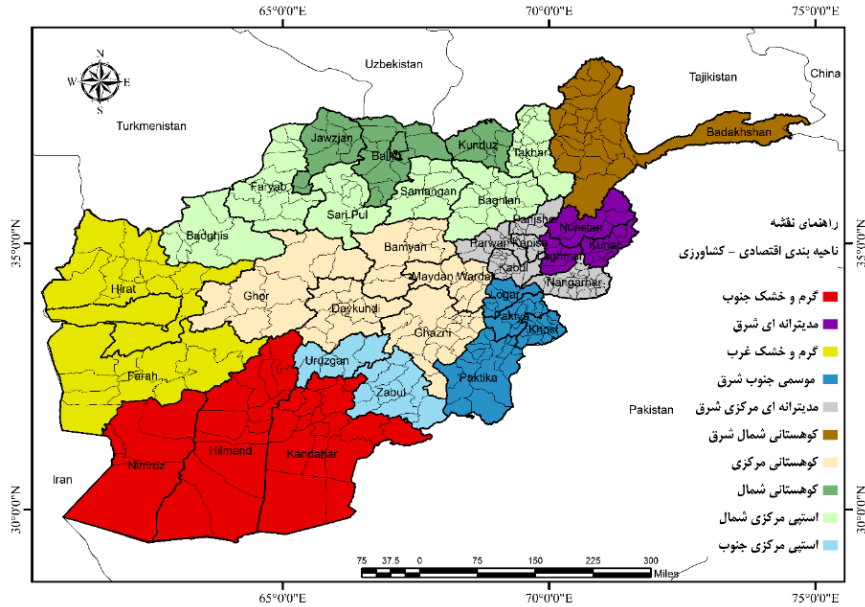
<sup>1</sup> National Statistics and Information Authority of Afghanistan

<sup>2</sup> Ministry of Agriculture, Irrigation and Livestock

<sup>3</sup> Ministry of Finance

<sup>4</sup> The Food and Agriculture Organization of the United Nations

<sup>5</sup> Agro-Ecological Zones



شکل (۱) پهنه‌بندی اقتصادی - کشاورزی افغانستان (همراه با تقسیمات کشوری)  
**Figure (1) Afghanistan Economic-Agricultural Zoning**

مشخصات آماری، آمار و اطلاعات مورد استفاده در الگوهای اقتصادی مطالعه حاضر در جدول ۱ ارائه شده است. اطلاعات ارائه شده در سطح مقاطع نواحی ده‌گانه اقتصادی-کشاورزی افغانستان برای دوره زمانی ۱۳۹۷-۱۳۸۰ گردآوری شده است.

جدول (۱) مشخصات آماری آمار و اطلاعات مورد استفاده

**Table (1) Statistical specifications of statistics and Data used**

نام متغیر Variable Name	واحد Unit	میانگین Average	انحراف معیار Std.deviation	کمینه Minimum	بیشینه Maximum
ارزش افزوده بخش کشاورزی Value added of the agricultural sector	میلیارد افغانی	9/815	32/814	2/017	14/181
ارزش افزوده بخش صنعت Value added of the industrial sector	میلیارد افغانی	10/611	11/459	6/803	11/421
ارزش افزوده بخش خدمات Value added of the service sector	میلیارد افغانی	23/250	38/459	8/480	46/374
نیروی کار Labor force	میلیون نفر	0/270	48/862	0/079	0/484
میزان سرمایه‌گذاری دولتی Government investment	میلیارد افغانی	24/800	55/613	5/234	41/961
میزان حمایت‌های غیر دولتی (بین‌المللی) Non-Governmental (International) support	میلیارد افغانی	19/650	71/711	3/961	46/734
سطح سواد و توانایی فنی (شمار تعاونی‌ها) Number of Cooperatives	باب	199/400	59/956	25/000	398/000

منبع: محاسبات دقیق

## تحلیل همبستگی فضایی... ۹۷

سپس به منظور تشخیص وابستگی فضایی رشد بخش کشاورزی در پهنه‌های تعیین شده از آزمون‌های تشخیصی استفاده شده است. همان‌طور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود؛ مقدار مثبت آماره I موران بیانگر خودهمبستگی فضایی مثبت در میان نواحی یاد شده می‌باشد. در این حالت نواحی با رشد بالاتر به طور متوسط توسط نواحی مشابه احاطه شده‌اند. نتایج دیگر آزمون‌ها نیز با توجه به مثبت و کوچک‌تر از یک بودن مقدار آماره بیانگر این مسئله می‌باشد.

جدول (۲) نتایج آزمون‌های تشخیصی وابستگی فضایی

Table (2) Results of spatial dependence diagnostic tests

ارزش احتمال Probability value	مقدار آماره آزمون Value of test statistics	نوع آزمون Type of test
0/007	0/310	آزمون I موران Moran I-statistic
0/001	0/801	آزمون جری Geary's c test(GC)
0/001	0/345	آزمون جتیس-اورد Getis & Ord's G test (GOG)

Source: Research finding

منبع: یافته‌های تحقیق

با توجه به نتایج به دست آمده، الگوسازی روابط بین بخشی و دیگر عوامل مؤثر بر رشد بخش کشاورزی میان نواحی اقتصادی- کشاورزی باید در حضور بعد فضا صورت گیرد. در ادامه به منظور برآورد الگوی فضایی مورد نظر، ابتدا باید متغیر تأخیر فضایی را به دست آورد. لذا ماتریس مجاورت را به دست آورده و سپس به صورت ماتریس مجاورت مرتبه اول استاندارد تبدیل و در نهایت متغیر تأخیر فضایی به دست می‌آید. ماتریس مجاورت برای نواحی اقتصادی- کشاورزی با روش مجاورت خطی<sup>۱</sup> (همه‌ی مناطق دارای یک لبه مشترک (Lesage, 1999)). در ادامه ارائه شده است.

ماتریس حاصل، پس از استاندارد شدن، در مقدار متغیر وابسته ضرب شده و متغیر تأخیر فضایی به دست می‌آید. در ادامه پیش از برآورد معادلات فضایی، به بررسی آماره F لیمر و آزمون هاسمن پرداخته می‌شود. آماره

$$10 \times 10 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

لیمر محاسبه شده، استفاده از روش تابلویی را تأیید می‌کند. برای تشخیص استفاده از اثرات ثابت یا تصادفی از آماره کای دو آزمون هاسمن استفاده شده؛ که نتایج این آزمون بیانگر وجود اثرات ثابت می‌باشد (جدول ۳).

<sup>1</sup> Linear contiguity

جدول (۳) نتایج آزمون‌های داده‌های تابلویی فضایی برای تعیین روش برآورد الگو

**Table (3) Results of spatial panel data tests to determine the model estimation method**

ارزش احتمال Probability value	مقدار آماره آزمون Value of test statistics	نوع آزمون Type of test
0/00	آماره F : 315/32	آزمون لیمر F-leamer
0/005	آماره کای دو ( $\chi^2$ ) : 16/91	آزمون هاسمن فضایی Spatial-Husman

Source: Research finding

منبع: یافته‌های تحقیق

در ادامه ایستایی داده‌های معادله با استفاده از دو آماره وجود ریشه واحد تلفیقی (آزمون لوین، لین و چو<sup>۱</sup>) و ریشه واحد اثرات فردی (آزمون ایم، پسران و شین<sup>۲</sup>) بررسی شد و نتایج نشان داد میزان احتمال خطا در بررسی پایایی متغیرها کمتر از ۰/۰۵ بوده و فرضیه صفر مبنی بر وجود ریشه واحد در متغیرها رد می‌شود؛ لذا پایایی متغیرها با اطمینان ۹۵ درصد تأیید شد. بنابراین برآورد الگو بدون مسئله بوده و همچنین دچار الگوهای ساختگی یا کاذب نخواهیم شد. قابل توجه است که سپس در مرحله برآورد الگو، در آغاز وجود همخطی بین متغیرهای توضیحی مختلف مدنظر قرار گرفت و به این منظور از آزمون تجزیه واریانس استفاده شد. در نهایت پس اطمینان از نبود مسئله همخطی، الگوهای نهایی برازش شد، که نتایج آن در جدول ۴ ارائه شده است. بنابر نتایج به دست آمده ضریب همبستگی فضایی بین وقفه‌های مکانی متغیر وابسته در الگوی رگرسیون-خودرگرسیون فضایی، معنی‌دار و مثبت بوده و مقدار آن ۰/۳۸ است. اما همان-طور که پیشتر اشاره شد، افزون بر همبستگی فضایی بین رشد بخش کشاورزی در نواحی مختلف، اجزای اخلال الگو نیز ممکن است همبسته باشند. الگوی رگرسیون فضایی در اجزای اخلال نشان می‌دهد که ضریب همبستگی اجزای اخلال معنی‌دار نیست. لازم به ذکر است که مفهوم اثرات فضایی در مدل‌های مختلف فضایی تفاسیر متفاوتی دارد. وجود اثرات فضایی در مدل خطایی فضایی مبین وجود وابستگی فضایی در اجزاء اخلال مدل است، به این معنی که تکانه وارد بر یک مکان به همه‌ی مکان‌های دیگر نیز سرایت می‌کند. به عبارت دیگر اثرات فضایی در مدل خطای فضایی سراسری است (Le Gallo et al, 2005). در واقع مدل خطای فضایی مبین موقعیتی است که در آن متغیر حذف شده از مدل، خودهمبستگی فضایی دارند و یا تکانه‌های مشاهده نشده<sup>۳</sup>، از یک الگوی فضایی پیروی می‌کنند (Elhorst, 2014). به عبارت دیگر پذیرش

<sup>1</sup> Levin, Lin & Chu t values

<sup>2</sup> Im, Pesaran and Shin W-stat

<sup>3</sup> Unobserved Shocks

## تحلیل همبستگی فضایی... ۹۹

مدل خطای فضایی به این معنی است که وابستگی فضایی در مدل وجود دارد اما علل چنین وابستگی قابل شناسایی نیست.

نتایج مربوط به آماره آزمون‌های تشخیصی LM و Robust LM نشان می‌دهد هر دو آماره‌ی (lag LM) و (error LM) معنی‌دار است، لذا وجود وابستگی فضایی در اجزای اخلاص و وقفه تایید می‌شود. با توجه به اینکه آماره LM برای هر دو مدل معنی‌دار می‌باشد، برای تعیین نوع وابستگی فضایی و انتخاب الگوی فضایی مناسب به سراغ آماره‌های Robust LM می‌رویم. همان‌طور که مشاهده می‌شود این آماره برای مدل خطای فضایی معنی‌دار نیست ولی (Robust LM lag) در سطح ۵ درصد معنی‌دار می‌باشد. آماره‌های دیگر مانند  $R^2$  و log likelihood نیز بیانگر برتری مدل مختلط خودرگرسیون-خودرگرسیون فضایی نسبت به مدل خطای فضایی می‌باشد. استفاده از آماره‌های I موارن، ضریب‌لاگرانژ و نسبت درست‌نمایی در جدول ۵ با توجه به عدم معنی‌داری آماره‌ها، فرضیه صفر مبنی بر نبود همبستگی فضایی در اجزای اخلاص را تأیید می‌کند. بنابراین مدل مختلط خودرگرسیون-خودرگرسیون فضایی ارائه شده در جدول ۴ الگوی نهایی تلقی می‌شود.

جدول (۴) نتایج برآورد الگوهای فضایی رشد بخش کشاورزی (برآورد ایستا و پویا)

Table (4) Results of estimating spatial models of agricultural sector growth (static and dynamic estimation)						
برآورد پویا Dynamic estimation		برآورد ایستا Static estimation		روش برآورد (الگو) Estimation Method (model)		شرح متغیرها Description of Variables
الگوی مختلط خودرگرسیون- خودرگرسیون فضایی (SAR)	الگوی مختلط خودرگرسیون- خودرگرسیون فضایی (SAR)	الگوی رگرسیون فضایی در اجزای اخلاص (SEM)	الگوی رگرسیون فضایی در اجزای اخلاص (SEM)	Spatial Autoregressive Model	Spatial Autoregressive Model	
t آماره t statistic	ضریب Coefficient	t آماره t statistic	ضریب Coefficient	t آماره t statistic	ضریب Coefficient	نام متغیر Variable name
--	--	***-3/02	-3/07	*2/13	0.76	ضریب ثابت Constant
***3/59	0/92	--	--	--	--	رشد بخش کشاورزی با وقفه Lag of Agricultural sector growth
1/36	0/29	1/47	0/34	1/38	0/41	ارزش افزوده بخش صنعت Value added of the industrial sector
***3/51	1/14	**1/99	1/38	*1/75	1/81	ارزش افزوده بخش خدمات Value added of the service sector
*1/83	0/27	*1/78	0/32	**1/97	0/37	نیروی کار Labor force
*1/82	0/63	**2/15	0/70	*1/77	0/93	میزان سرمایه‌گذاری دولتی Government investment
***3/61	1/22	***2/52	1/31	**2/12	1/20	میزان حمایت‌های غیر دولتی (بین‌المللی) Non-Governmental (International) support

ادامه جدول (۴) نتایج برآورد الگوهای فضایی رشد بخش کشاورزی (برآورد ایستا و پویا)

برآورد پویا Dynamic estimation		برآورد ایستا Static estimation		روش برآورد (الگو) Estimation Method (model)		شرح متغیرها Description of Variables
الگوی مختلط خودرگرسیون - خودرگرسیون فضایی (SAR) Spatial Autoregressive Model	الگوی مختلط خودرگرسیون - خودرگرسیون فضایی (SAR) Spatial Autoregressive Model	الگوی رگرسیون فضایی در اجزای اخلاص (SEM) Spatial Errors Model				
***2/37	0/49	*1/95	0/51	*1/61	0/66	سطح سواد و توانایی فنی (شمار تعاونی‌ها) (Number of cooperatives)
**2/09	0/91	*1/69	0/76	*1/78	0/73	متغیر مجازی مجاورت مرزی Dummy 1 (Border proximity)
1/08	0/41	1/35	0/36	1/41	0/31	متغیر مجازی مذهب Dummy 2 (Religion)
**2/23	0/36	**2/20	0/43	**1/97	0/48	متغیر مجازی قومیت Dummy 3 (Ethnicity)
--	--	--	--	1/33	0/27	ضریب همبستگی اجزای اخلاص Correlation coefficient of residual
**1/95	0/32	*1/75	0/38	--	--	ضریب همبستگی وقفه‌های متغیر وابسته Correlation coefficient of Dependent variable
	0/92		0/88		0/69	ضریب تعیین R-squared
	J-statistic: -59/67		-75.23		-83/94	لگاریتم درست‌نمایی Log-Likelihood
	Instrumenz Rank: 122		1/87		1/99	دوربین واتسون Durbin.W Statistic
	AR(1): -3/489		***7/55			Lagrange Multiplier (lag)_Panel
	Prob : 0/008		**3/61			Robust LM (lag)_Panel
	AR(2):-1/167		**4/76			Lagrange Multiplier (error)_Panel
	Prob : 0/217		0/28			Robust LM (error)_Panel

منبع: یافته‌های تحقیق (\* و \*\* و \*\*\* به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱۰ درصد، ۵ درصد و ۱ درصد)

جدول (۵) نتایج بررسی آماره‌های تشخیصی برای بررسی خودهمبستگی فضایی در اجزای اخلاص

Table (5) Results of diagnostic statistics for spatial autocorrelation in error components

ارزش احتمال Probability value	مقدار آماره آزمون Value of test statistics	نوع آزمون Type of test
0/14	1/76	آزمون I موران Moran I-Statistic
0/39	0/97	آزمون ضریب لاگرانژ Lagrange Multiplier (LM) test
0/33	1/24	آزمون نسبت درست‌نمایی Likelihood-Ratio (LR) test

Source: Research finding

منبع: یافته‌های تحقیق

## تحلیل همبستگی فضایی... ۱۰۱

مطابق با نتایج الگوی ایستا با لحاظ کردن اثرات ثابت، معنی‌دار بودن ضریب همبستگی، همبسته بودن رشد بخش را در این نواحی تأیید می‌کند. هرچند ضریب متغیر مجازی مذهب دارای اثر مثبت اما غیرمعنی‌دار می‌باشد، اما ضرایب متغیرهای دامی قومیت و مجاورت مرزی مثبت و معنی‌دار بوده که مطابق انتظار است، زیرا با توجه به اختلافات شدید قومی در افغانستان و همچنین برتری قومیت پشتون از نظر قدرت سیاسی و اقتصادی باعث توجه خاص در رسیدگی و جلب حمایت‌ها برای مناطق مورد سکونت قومیت اکثریت (پشتون) می‌شود. بنابراین داشتن قومیت پشتون و همچنین مزیت‌های دسترسی به کشورهای همسایه (مجاورت ناحیه با مرزهای سایر کشورها) برای صادرات محصولات و واردات نهاده‌ها، باعث همسویی و رشد بخش کشاورزی در آن ناحیه می‌گردد. این مسئله به خوبی در الگوهای برآوردی نیز نشان داده شده است. رشد بخش خدمات با توجه به تأمین تسهیلات مالی، خدماتی و ارتباطی (حمل و نقلی) و همچنین ایجاد امنیت نسبی در هر منطقه زمینه‌ساز رشد بخش کشاورزی و افزایش تقاضای محصولات بخش کشاورزی می‌باشد و این مسئله با ضریب مثبت و معنی‌دار در الگو مشاهده می‌شود. این در حالی است که رشد بخش صنعت با وجود اثرات مثبت بر رشد بخش کشاورزی دارای اثرات معنی‌داری نمی‌باشد، این مسئله با توجه به عدم توسعه یافتگی بخش صنعت در کشور افغانستان و همچنین ارتباطات ضعیف این بخش با بخش کشاورزی قابل تفسیر می‌باشد، از سوی دیگر تولید در بخش کشاورزی افغانستان نیز بیشتر به صورت سنتی انجام می‌پذیرد. متغیر نیروی کار نیز دارای اثر مثبت و معنی‌دار بر رشد بخش کشاورزی می‌باشد. در واقع ساختار سنتی تولید در بخش کشاورزی افغانستان وابسته به نیروی انسانی می‌باشد. متغیرهای میزان سرمایه‌گذاری دولتی و میزان حمایت‌های غیر دولتی (بین‌المللی) نیز منجر به رشد بخش کشاورزی در هر ناحیه می‌شود که با توجه به حجم بیشتر و پایدارتر حمایت‌های بین‌المللی و از سوی دیگر فساد کمتر در بخش اجرایی، از اثر بیشتری نیز برخوردار است. متغیر سطح سواد و توانایی فنی که از شمار تعاونی‌ها در هر ناحیه به عنوان یک متغیر جانشین برای سنجش آن استفاده شده است؛ اثرات مثبت و قابل انتظار را به همراه دارد. این تعاونی‌ها در سطح مناطق افزون بر ارائه آموزش‌های فنی و ترویجی، خدمات و نهاده‌های حمایتی را در اختیار تولیدکنندگان قرار می‌دهد و خدمات بازاریابی مشترک را برای اعضا فراهم می‌آورد. برای برآورد مدل پویا به روش GMM نیز از آزمون سارگان برای بررسی عدم همبستگی ابزارها با جمله اخلاص استفاده شد که با توجه به عدم معنی‌داری آماره محاسباتی (میزان احتمال آماره سارگان : ۰/۹۷۴)؛ نمی‌توان فرضیه صفر را رد

کرد و متغیرهای ابزاری انتخاب شده صحیح می‌باشند. همچنین نتایج به دست آمده از آزمون باند نشان داد که نمی‌توان فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود خودهمبستگی سریالی مرتبه اول را پذیرفت؛ به این ترتیب پویا بودن مدل و استفاده از وقفه درجه اول متغیر وابسته به عنوان متغیر مستقل در مدل گشتاورهای تعمیم یافته GMM تأیید می‌گردد. اما برای تأیید عدم خودهمبستگی سریالی بالاتر از درجه اول که منجر به اربیبی ضرایب می‌شود، نتایج آزمون باند برای خودهمبستگی سریالی مرتبه دوم نشان می‌دهد که تنها می‌توان فرضیه وجود خودهمبستگی مرتبه اول را پذیرفت. نتایج این مدل نشان می‌دهد رشد بخش کشاورزی با یک وقفه اثر مثبت و معنی‌داری را بر رشد بخش کشاورزی به همراه دارد که این مسئله اهمیت پویایی و استمرار در سیاست‌های حمایتی از بخش کشاورزی را در زمان انتخاب و اجرای سیاست‌ها نشان می‌دهد. سایر نتایج این مدل تأیید کننده نتایج مدل ایستا می‌باشد.

یکی از نتایج برآورد الگوهای فضایی تعیین سرریزهای فضایی یا سرایت‌های اثرات متغیر مورد مطالعه به نواحی مجاور می‌باشد. اثرات مستقیم اثر تغییر متغیر مستقل معین را در ناحیه ۱ بر روی میانگین رشد در آن ناحیه نشان می‌دهد. افزون بر این، اثر کل به حالتی اطلاق می‌شود که اگر متغیر مستقل معین در کل نواحی افزایش یابد میانگین رشد در ناحیه  $\Delta$ م به چه میزان افزایش خواهد یافت. از کسر اثر مستقیم از اثر کل، اثر غیرمستقیم به دست می‌آید که بیانگر اثر افزایش متغیر مستقل معین در سایر نواحی بر میانگین رشد ناحیه  $\Delta$ م می‌باشد (این اثرات بیانگر متوسط تغییرات در کل نواحی می‌باشند) (Lesage & Pace, 2010). به طور کلی اثر مستقیم گویای سرریزهای درون ناحیه‌ای و اثر غیر مستقیم حاکی از سرریزهای بین نواحی است. در ادامه به بررسی سرریزهای فضایی بین بخشی یا سرایت‌های اثرات متغیرهای مورد مطالعه به نواحی مجاور کشور پرداخته شده است. برای محاسبه اثرات مستقیم و غیرمستقیم تغییر هر یک از متغیرهای مستقل بر روی متغیر وابسته از نتایج مدل وقفه فضایی ایستا استفاده شده است. اثر مستقیم گویای سرریزهای درون ناحیه‌ای و اثر غیرمستقیم گویای سرریزهای بین نواحی است. در جدول (۶) اثرات مستقیم و غیر مستقیم تغییر متغیرهای مستقل بر میانگین رشد بخش کشاورزی ارائه شده است.



## تحلیل همبستگی فضایی... ۱۰۳

جدول (۶) نتایج تفکیک اثرات مستقیم و غیرمستقیم در قالب الگوی وقفه فضایی  
Table (6) Results of Separation of Direct and Indirect Effects in The form of Spatial Autoregressive Model

اثرات غیرمستقیم Indirect Effects	اثرات مستقیم Direct Effects	کل اثر Total Effect	ضریب Coefficient	نام متغیر Variable Name
0/11	0/18	0/29	0/34	ارزش افزوده بخش صنعت Value added of the industrial sector
**0/71	**0/91	**1/62	1/38	ارزش افزوده بخش خدمات Value added of the service sector
*0/10	*0/16	*0/26	0/32	نیروی کار Labor force
**0/34	**0/81	**1/15	0/80	میزان سرمایه گذاری دولتی Government Investment
***0/57	***1/10	***1/67	1/31	میزان حمایت‌های غیر دولتی (بین‌المللی) International Support
*0/35	*0/51	*0/86	0/51	سطح سواد و توانایی فنی (تعداد تعاونی‌ها) Number of Cooperatives
*0/32	*0/51	*0/83	0/76	متغیر مجازی مجاورت مرزی Dummy 1 (Border Proximity)
0/24	0/33	0/57	0/36	متغیر مجازی مذهب Dummy 2 (Religion)
**0/26	**0/45	**0/71	0/43	متغیر مجازی قومیت Dummy 3 (Ethnicity)

منبع: یافته‌های تحقیق (\* و \*\* و \*\*\*) به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱۰ درصد، ۵ درصد و ۱ درصد

نتایج به دست آمده از این بخش نیز نشان می‌دهد که اثر مستقیم و غیرمستقیم متغیرهای مدل از جمله اثرات سرریز فضایی رشد بخش صنعت و خدمات بر بخش کشاورزی مثبت می‌باشد. همچنین متغیرهای نیروی کار، سرمایه‌گذاری‌های دولتی، حمایت‌های بین‌المللی و ارتقاء توانمندی‌های فنی و تسهیلات در دسترس تولیدکنندگان از طریق گسترش تعاونی‌ها بر رشد بخش کشاورزی در هر ناحیه و نواحی همسایه آن، مثبت و معنی‌دار می‌باشد و ایجاد همبستگی فضایی در قالب سرمایه و دانش فنی را تأیید می‌نماید. مقادیر بالای آثار غیرمستقیم در مورد متغیرها قدرت بالا و اهمیت همبستگی فضایی را به دلیل وجود اثرات سرریز بین بخشی و انتشار دانش و سرمایه نشان می‌دهد.

### نتیجه‌گیری و پیشنهادها

هدف از مطالعه حاضر تبیین و ارزیابی وابستگی فضایی رشد بخش کشاورزی میان نواحی اقتصادی-کشاورزی افغانستان و اثرات سرریز بین بخشی با استفاده از الگوهای فضایی تابلویی ایستا و پویا برای دوره زمانی ۱۳۹۷-۱۳۸۰ می‌باشد. بدین منظور در آغاز پهنه‌های اقتصادی-

کشاورزی افغانستان بر مبنای شرایط اقلیمی، زراعی و اقتصادی مجزا، تعیین شده و سپس به کمک آماره‌های تشخیصی وجود وابستگی‌های فضایی رشد بخش کشاورزی میان نواحی تعیین شده، تأیید گردید. سپس با استفاده از الگوی رگرسیون فضایی در اجزای اخلاص (SEM) و مختلط خودرگرسیون-خودرگرسیون فضایی (SAR) به صورت ایستا و الگوی مختلط خودرگرسیون-خودرگرسیون فضایی (SAR) به صورت پویا در قالب اثرات ثابت، وابستگی‌های فضایی، روابط بین بخشی و دیگر عوامل مؤثر بر رشد بخش کشاورزی افغانستان مورد برآورد قرار گرفتند. همچنین از نتایج به دست آمده از الگوی ایستای وقفه فضایی جهت تفکیک اثرات مستقیم و غیرمستقیم (سرریزهای بین بخشی و اثرات انتشار سرمایه و فناوری) عوامل مؤثر بر رشد بخش کشاورزی استفاده شد. نتایج این مطالعه ضمن تأیید همبستگی فضایی رشد و ارزیابی اثرات سرریز فضایی بین بخشی و اثرات غیرمستقیم عوامل مؤثر بر رشد در نواحی اقتصادی-کشاورزی؛ نشان می‌دهد وقفه رشد بخش کشاورزی تأثیر مثبت و معنی‌داری بر رشد این بخش به همراه دارد، به عبارت دیگر رشد بخش کشاورزی تا حدود زیادی متأثر از رشد سال‌های گذشته این بخش می‌باشد. این امر گویای اثر بهبود وضعیت مالی، حمایتی و تولیدی بخش کشاورزی در یک سال و آثار آن در سال‌های بعدی می‌باشد. در ادامه با توجه به نتایج به دست آمده پیشنهادهایی ارائه می‌شود.

با توجه به وجود اثرات سرریز فضایی از بخش غیرکشاورزی بر بخش کشاورزی تلاش در جهت توسعه هماهنگ بخش‌های اقتصادی از جمله صنعت و خدمات با بخش کشاورزی در هر ناحیه اهمیت ویژه‌ای دارد و تقویت ارتباطات میان آن‌ها با گسترش اثرات سرریز و تقویت رشد بخش کشاورزی همراه خواهد بود. رشد بخش کشاورزی در هر ناحیه مستلزم رشد بخش‌های صنعت و خدمات می‌باشد، این رابطه برای بخش خدمات بسیار قوی‌تر بوده است. در حالی که بخش خدمات نزدیک به نیمی از ارزش افزوده کل کشور را تشکیل می‌دهد، دارای ظرفیت بالقوه‌ای برای پیشبرد اهداف توسعه‌ای کشور می‌باشد و در صورت برنامه‌ریزی درست و هدفمند در گسترش خدمات می‌تواند در تعامل با بخش کشاورزی به دلیل وجود ارتباط مؤثر منطقه‌ای، در رشد و توسعه پایدار اقتصادی سودمند واقع شود. از سوی دیگر تقویت همزمان بخش صنعت برای ایجاد زمینه صنعتی‌سازی تولید در بخش کشاورزی نباید مورد غفلت قرار بگیرد. تقویت بخش صنعت با افزایش بازدهی بخش کشاورزی و ایجاد رابطه مکمل با بخش کشاورزی، زمینه‌ساز حرکت به سمت کشاورزی تجاری خواهد بود.

## تحلیل همبستگی فضایی... ۱۰۵

با وجود اینکه رشد بخش کشاورزی نیازمند حمایت‌های ملی و بین‌المللی بین نواحی مختلف و ایجاد مزیت‌های رقابتی بین نواحی است؛ لیکن به منظور استفاده از مزیت رقابتی ایجاد شده، ضروری است عوامل ایجاد کننده اثرات غیرمستقیم فضایی از جمله راه‌های ارتباطی بین نواحی مختلف توسعه یابند تا منافع حاصل از رشد منطقه‌ای بخش کشاورزی در بین نواحی توزیع شود. به عبارتی گسترش راه‌های ارتباطی موجب می‌شود نواحی با مزیت کمتر در رشد بخش کشاورزی، از منافع رشد بخش کشاورزی نواحی مجاور بهره‌مند شود. توسعه بخش کشاورزی به این ترتیب و به صورت فراگیر چه بسا وضعیت نواحی با مزیت کمتر را در رشد بخش کشاورزی نیز تقویت کرده و با ایجاد رقابت بیشتر میان نواحی به توسعه بخش کشاورزی منجر شود. همچنین بر این مبنا ایجاد زیرساخت‌های مناسب و به ویژه گسترش شبکه‌های حمل و نقلی برای نواحی که در مجاورت نواحی با رشد بالاتر قرار دارند منافع بیشتری را به همراه خواهد داشت. لذا لازم است سیاستگذاران برای رشد بخش کشاورزی نواحی با رشد بالاتر را به عنوان مراکز زمینه‌ساز رشد بخش کشاورزی برشمارند.

نتایج به دست آمده از الگوهای برآوردی و محاسبه اثرات غیرمستقیم نشان می‌دهد عواملی همچون نیروی کار و افزایش حمایت‌های ملی و بین‌المللی از بخش کشاورزی و افزایش تعاونی-های کشاورزی در هر ناحیه علاوه بر رشد بخش کشاورزی در یک منطقه بر سایر نواحی نیز تأثیر مثبت دارند. به عبارت دیگر افزایش این عوامل در یک منطقه باعث بهبود رشد در نواحی مجاور می‌گردد. در نتیجه نواحی از کانال‌های مختلف از جمله جریان‌های سرمایه‌گذاری، سیاست‌های اجتماعی و اقتصادی با هم در ارتباط هستند. لذا توجه به سیاست‌گذاری منطقه‌ای در عوامل یاد شده می‌تواند در رشد ناحیه‌های مجاور نیز مؤثر باشد. متغیر سرمایه انسانی که در قالب تعاونی-های کشاورزی بررسی شده است، اثر مثبت و معنی‌دار بر رشد بخش کشاورزی دارد، زیرا نیروی کار با توانایی فنی بالاتر، کاراتر و خلاق‌تر بوده و منجر به خلق محصولات باکیفیت‌تر و بهبود بهره‌وری نهاده‌ها می‌شوند. از سوی دیگر سرمایه انسانی باعث بهبود روند بومی‌سازی فناوری از نواحی مجاور می‌شود. این موضوع با مطالعات (Teixeira & Queirós, 2016) و Ghaffari Fard et al. (2013) نیز مطابقت دارد و با توجه به سطح پایین نرخ سواد (کمتر از ۳۰ درصد) در افغانستان باید مورد توجه بیشتری قرار گیرد. همچنین ضرورت دارد با ایجاد امنیت اقتصادی و تشویق سرمایه‌گذاری زمینه جذب سرمایه‌گذار فراهم شود، تقویت دولت مرکزی و ساختارهای اجرایی آن در سطح نواحی و همچنین مبارزه با فساد و تلاش در جهت کاهش تمرکز قدرت در

مرکز از مواردی دیگری است که باید مورد توجه سیاست‌گذار قرار بگیرد. به طور کلی نیز اثرات غیرمستقیم معنی‌دار و سرریزهای بین بخشی تأییدی بر اهمیت بررسی فضایی مقوله رشد بخش کشاورزی و غیر کشاورزی و لحاظ کردن آن در سیاست‌گذاری‌های منطقه‌ای است. در نظر گرفتن این عامل در کنار دیگر عوامل اقتصادی موجب تأثیرگذاری بیشتر سیاست‌ها در رشد بخش کشاورزی نواحی اقتصادی-کشاورزی خواهد شد و اثرات ثانویه رشد سایر بخش‌ها در ناحیه را (اثر سرریز) بر سایر نواحی کشور نیز بهبود می‌بخشد.

در نهایت می‌توان بیان داشت که برای رشد بخش کشاورزی در هر ناحیه بایستی به شرایط رشد در نواحی همجوار نیز توجه شود. در نتیجه نمی‌توان به برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری منطقه‌ای بر مبنای ویژگی‌های قومی و مذهبی اکتفا کرد. در واقع توجه ویژه به برخی از نواحی نمی‌تواند مشکل رشد بخش کشاورزی را در سطح ملی مرتفع سازد، زیرا رشد نامتوازن نواحی منجر به تحرک عوامل تولید به سمت نواحی با رشد مناسب شده و افزون بر پیامدهای اجتماعی در نواحی با رشد بالاتر، باعث از دست رفتن فرصت‌های سرمایه‌گذاری در نواحی با رشد کمتر می‌شود. این مسئله منجر به تخصیص ناکارآمد منابع در سطح کلان شده و فرصت‌های اقتصادی و کشاورزی نواحی به مرور زمان از دست خواهد رفت. از سوی دیگر توجه به ظرفیت‌ها و قابلیت‌های هر منطقه و حرکت به سمت تخصصی شدن تولید در هر منطقه می‌تواند زمینه‌ساز رشد سایر مناطق همجوار شود. برای تحقق رشدهای بالاتر بخش کشاورزی، افزون بر ضرورت افزایش حمایت‌های مالی و خدمات کشاورزی تداوم و استمرار حمایت‌ها از بخش کشاورزی در جهت تقویت پایدار کشاورزان بخش کشاورزی توصیه می‌شود.

از آنجا که بسیاری از تصمیم‌سازی‌ها و سیاست‌گذاری‌ها در بخش کشاورزی بر پایه‌ی تحلیل داده‌هایی است که دارای بعد مکان هستند (مانند سیاست‌های قیمتی، حمایت‌های تولید و اشتغال بخشی در سطح نواحی مختلف کشور) و با توجه به اثر متقابل و وابستگی فضایی بین مناطق و بخش‌های اقتصادی مختلف، در نظر نگرفتن ارتباطات فضایی می‌تواند صحت و دقت تحلیل‌ها و تصمیم‌های منتج از مطالعات را خدشه‌دار کند. بنابراین توصیه می‌شود در سیاست‌گذاری‌های منطقه‌ای و بخشی به ویژه در تعیین راهبردهای توسعه اقتصادی و تخصیص حمایت‌ها و سرمایه‌گذاری‌های بخش کشاورزی از رویکرد اقتصادسنجی فضایی که در این مطالعه نمونه‌ای از آن برای بررسی دامنه‌ی وابستگی رشد بخش کشاورزی در سطح نواحی اقتصادی-کشاورزی ارائه شد؛ استفاده شود.

## منابع

- Anselin, L. (1988) Spatial econometrics; methods and models, (*Dord Drecht: Kluwer*). Academic Publishers.
- Anyanwu, J. C. (2014). Factors affecting economic growth in Africa: are there any lessons from China?. *African Development Review*, 26(3): 468-493.
- Arellano, M. And Bond, S. (1991) Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *The review of economic studies*. 58 (2): 277-297.
- Bailey, T. C. and Gatrell, A. C. (1995) Interactive spatial data analysis, Harlow, England: *Addison Wesley Longman Limited*.
- Baltagi, B.H., Song, S.H., Jung, B.C. and Koh, W. (2007) Testing for serial correlation, spatial autocorrelation and random effects using panel data, *Journal of Econometrics*, 140: 1-56.
- Blad, N. And Lannergren, S. (2010) Spillovers with in export processing zones: A field study on domestic export companies in Kenya; Bachelor thesis, LUND University, School of Economics and Management: Sweden.
- Chand, R., And Raju, S. S. (2008) Livestock sector composition and factors affecting its growth. *Indian Journal of Agricultural Economics*, (63): 902-962.
- Chirwa, E. W., Kumwenda, I., Jumbe, C., Chilonda, P., And Minde, I. (2008) Agricultural growth and poverty reduction in Malawi: Past performance and recent trends. Working Paper, 8.
- Cliff, A. D. And Ord, J. K. (1981) Spatial processes: Models and applications. London, England: Pion Limited.
- Cliff, A.D., And Ord, J. (1973) Spatial Autocorrelation. London: Pion.
- Crespo, J., Martin, C. And Valazquez Francisco, J. (2004) The role of international technology spillovers in the economic growth of the OECD countries, *Journal of Global Economy*, 4(2):1-18.
- Dowrick, S., & Gemmell, N. (1991). Industrialisation, catching up and economic growth: a comparative study across the world's capitalist economies. *The Economic Journal*, 101(405), 263-275.
- Elhorst, J. P. (2010). Spatial Panel Models. In, *Handbook of Applied Spatial Analysis*. Part 3, 377-407.
- Elhorst, J. P. (2014) Spatial panel data models. In *Spatial econometrics* (pp. 37-93). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Ertur, C. And Koch, W. (2007) growth, technological interdependence and spatial externalities: theory and evidence, *Journal of Applied Econometrics*, 22: 1033-1062.
- Feder, G. 1982. On export and economic growth. *Journal of Development Economic*, 9(1): 59-73.

- Fischer, M. (2018) Spatial Externalities and Growth in a Mankiw-Romer-Weil World: Theory and Evidence. *International Regional Science Review*, 41(1): 45-61.
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2018) 15 Years in Afghanistan a special report: 2003-2018. Rome. 126pp. <http://www.fao.org/3/CA1.pdf>. (Retrieved November 15, 2020).
- Food and Agriculture Organization (FAO). (2020). Afghanistan Agricultural Data., <http://www.fao.org/afghanistan/resources>. (Retrieved December 1, 2020).
- Geary, R. C. (1954) The contiguity ratio and statistical mapping. *The incorporated statistician*, 5(3): 115-146.
- Griffith, D. A. (1996) Some guidelines for specifying the geographic weights matrix contained in spatial statistical models. In S. L. Allingham (Ed.), *Practical handbook of spatial statistics* (pp. 65–82). Boca Raton, FL: CRC Press.
- Herwartz, H. And Niebuhr, A. (2011) Growth and labour institutions :Evidence from across-section of eu regions. *Applied Economics*, 43: 4663-4676.
- Honjo, M. (1981) Overview of urbanization and metropolitanization in asia. Maruzen. Asia, Conference Paper. Nagoya.
- Hwa, E. C. (1989). The contribution of agriculture to economic growth: Some empirical evidence. In *The balance between industry and agriculture in economic development* (pp. 106-126). *Palgrave Macmillan*, London.
- Kasraei, A. (2007) Theory of convergence, spatial dependence and regional growth (Evidence from the member states of the organization of the islamic conference for application). *Journal of Economic Research*, 77: 64-27. (In Farsi)
- Kohansal, M.R. And Hamidehpour, H. (2020) Spatial analysis of factors affecting economic growth with emphasis on trade, *Journal of Economic Growth and Development Research*, 9 (34): 130-115. (In Farsi)
- Kosfeld, R. and Dreger, C. (2006) Thresholds for employment and unemployment: A spatial analysis of german regional labour markets 1992-2000, *Papers in Regional Science*, 85 (4): 523-524.
- Le Gallo, J., C., Baumont, S., Dall’erba and Ertur, C. (2005) On the property of diffusion in the spatial error model, *Applied Economics Letters*, 12 (9): 533-536.
- LeSage, J. P. (1999). *The theory and practice of spatial econometrics*. University of Toledo. Toledo, Ohio, 28(11).
- LeSage, J. P. (2004) Lecture 1: Maximum likelihood estimation of spatial regression models. *Spatial Econometrics Course 2006*.
- LeSage, J. P. and Pace, R. K. (2010) *Spatial econometric models*. In *Handbook of applied spatial analysis* (pp. 355-376). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Liu, Y., and Lin, J. (2018) Study on the spillover effect of tourism flow based on the customer market segmentation take the business travel market in guangdong province as an example, *Modern Economy*, 9(5): 1002-1008.

- Madanizadeh, S.A., Barkchian, S.M. And Alipour Jahanbakhsh. (2020) Spatial dependence with common factors: A case study of economic growth in Iranian provinces, *Quarterly Journal of Economic Research and Policy*, 27 (92). (In Farsi)
- Maletta, H. and Favre, R. (2003) Agriculture and Food Production in Post-War Afghanistan, Report on the winter agricultural survey 2002-2003, MAIL and FAO, Kabul, 1, 1-55.
- Marlon, A. and Tatlonghari, V. (2017) The Relationship between output growth and unemployment in the Philippines economy (1990-2014), An empirical analysis of variants of Okun's law, 5(1): 49-68.
- Miller, H. J., (2004). Tobler's first law and spatial analysis. *Annals of the Association of American Geographers*. 94, 284-295.
- Mingyong, L., Shuijun, P. and Qun, B. (2006) Technology spillovers, Absorptive capacity and economic growth, *Journal of China Economic Review*, 17: 300-320.
- Ministry of Agriculture, Irrigation and Livestock (MAIL). (2020) Agricultural statistics and information regulation., <https://www.mail.gov.af>. (Retrieved December 1, 2020)
- Ministry of Finance (MOF). (2020). Afghanistan Report. <https://mof.gov.af>. (Retrieved December 1, 2020).
- Moran, P. A. P. (1950) Notes on continuous stochastic phenomena, *Biometrika*, 37: 17-23.
- Muhammad-Lawal, A., And Atte, O. A. (2016) An analysis of agricultural production in Nigeria. *African Journal of General Agriculture*, 2(1).
- National Statistics and Information Authority (NSIA). (2020). Afghanistan Year Book, <https://nsia.gov.af/library>. (Retrieved December 1, 2020).
- Naval, M. R. (2016) An Empirical study of Inter-Sectoral Linkages and Economic growth in India. *American Journal of Rural Development*, 4, 78-84.
- Ord, J. K., And Getis, A. (1995) Local spatial autocorrelation statistics: distributional issues and an application. *Geographical analysis*, 27(4): 286-306.
- Patandianan, M. V. and Shibusawa, H. (2020) Evaluating the spatial spillover effects of tourism demand in Shizuoka Prefecture, Japan: An inter-regional input-output model, *Asia-Pacific Journal of Regional Science*, 4(1): 73-90.
- Rifat, B. T. 2012. Development aid, openness to trade and economic growth in least developed countries: Bootstrap panel granger causality analysis. *Procedia, Social and Behavioral Sciences*, 62 (4): 716-721.
- Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of political economy*, 94(5), 1002-1037.
- Salami, H. (1998) Analysis of the effect of technology development in the industrial sector on the growth and development of Iran's agricultural sector in a general equilibrium model, *Journal of Agricultural Economics and Development*, 17 (1).

- Salami, H., Shahnooshi, N., & Thomson, K. J. (2009). The economic impacts of drought on the economy of Iran: An integration of linear programming and macroeconometric modelling approaches. *Ecological Economics*, 68(4), 1032-1039.
- Solow, R. (1956) A Contribution to the Theory of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1): 65-94.
- Teixeira, A. A. C. and Queirós, A. (2016) Economic growth, human capital and structural change: A dynamic panel data analysis, *Research Policy*, 45: 1636-1648.
- Verner, N. M. (2001) Inter-sectoral dynamics and economic growth in Ecuador. The World Bank Latin America and the Caribbean Region Economic Policy Sector Unit.
- Xu, B., Chen, W., Zhang, G., Wang, J., Ping, W., Luo, L., & Chen, J. (2020) How to achieve green growth in China's agricultural sector. *Journal of Cleaner Production*, 271.
- Xu, D., Huang, Z., Hou, G. And Zhang, C. (2020) The spatial spillover effects of haze pollution on inbound tourism: Evidence from mid-eastern China. *Tourism Geographies*, 22(1): 83-104.
- Yu, J. and Lee, L. (2012) Convergence: A spatial dynamic panel data approach, *Global Journal of Economics*, 1: 1-36.





---

**Analyzing the spatial autocorrelation between the growth of agricultural and non-agricultural sectors in Afghanistan's Economic-Agricultural Areas**

*Mojtaba Nikzad, Seyed Safdar Hosseini, Habibollah Salami, Amirhossein Chizari, Anwarul-Haq Ahady\*

Received: 30 Nov.2020

Accepted:29 March.2021

---

**Extended Abstract**

**Introduction**

The agricultural sector is one of the most important and main economic sectors of Afghanistan. The growth of the agricultural sector will pave the way for improving the situation of poverty, unemployment and food insecurity in this country. Therefore, the study of the growth model of the agricultural sector And inter-sectoral relations is important in this country. Among these, one of the most important growth models is the regional growth model. In the regional growth model, the growth of each region is influenced by the spatial effects of the regions on each other, and these spatial effects enter the spatial econometric model in the form of a spatial correlation matrix. In the agricultural sector, due to the regional production and policy-making, the main study shows that in the field of studying the Relationships between the agricultural and non-agricultural sectors, including services and industry and factors affecting the growth of the agricultural sector, ignoring the discussion of the effects of spatial dependence of areas on each other, It will lead to bias and inefficient estimates and inaccurate results. Therefore, the purpose of this study is to determine and explain the spatial autocorrelation by considering the effects of inter-sectoral spillovers (industry and service sectors on the agricultural sector) in the economic-agricultural areas of Afghanistan. The results of this study can be used for policy makers in the agricultural sector of Afghanistan for regional planning and growth of the agricultural sector.

**Materials and Methods**

In this study, first, the economic-agricultural areas of Afghanistan have been determined based on climatic conditions and economic and agricultural characteristics. Then, using spatial diagnostic tests, the existence of spatial dependence was investigated and the degree of spatial autocorrelation between the growth of the agricultural sector and other sectors in these areas was measured in the form of dynamic and static panel spatial econometric models for the period 2001-2019. Then the direct and indirect effects of each sectoral and factors were extracted. In addition, the role of Labor force variables, the amount of government investment and non-government (international) support, the level of agricultural education

---

1 Respectively: Ph.D. Candidate, Professor, Professor, Assistant Professor of Agricultural economics, University of Tehran and Minister of Agriculture, Irrigation and Livestock of Afghanistan. Email: [Hoseini@ut.ac.ir](mailto:Hoseini@ut.ac.ir)

(number of cooperatives in each district) and Dummy variables (ethnicity and religion) and border access. In explaining the growth of the agricultural sector, it was identified and evaluated. The information required for this section has been collected from government agencies in the agricultural and economic sectors of Afghanistan.

### **Results and discussion**

According to the results, Afghanistan was divided into ten economic-agricultural zones. Then, based on the results of spatial diagnostic tests, the growth of Afghanistan's agricultural sector among different regions has a positive spatial autocorrelation. Based on diagnostic statistics, spatial autoregressive model (SAR) was selected compared to spatial errors model (SEM). Also, this model confirms the autocorrelation and the existence of spillovers effects the growth of non-agricultural sector on agricultural sector in these areas. The results of estimating the dynamic Panel Spatial model in the form of fixed effects also confirm the effects of agricultural sector growth with a lag on the growth of subsequent periods; Confirms the results of the static model. The results show that the positive effect of the growth of services and industry on the growth of the agricultural sector, also the variables of labor force, domestic (government investment) and foreign (international support) support of the agricultural sector, growth level of technical capabilities (number of agricultural cooperatives) lead to growth of The agricultural sector and areas with Pashtun ethnicity and neighboring countries have more growth than other areas. The direct and indirect effects of each factor were also extracted based on the static model and confirm the effects of the spillovers of each sector and factors on other areas.

### **Suggestion**

It is recommended to use the spatial econometric approach in regional and Inter-sectoral policies, especially in Sector development and determining the support and investments of the agricultural sector for the accuracy of analyzes and decisions. Also, increasing spatial communication through the expansion of communication infrastructure can lead to enhanced spillovers of growth benefits. Paying attention to increasing the number of agricultural cooperatives in order to provide services and education to farmers, as well as continuous support for the agricultural sector will pave the way for the sustainable growth of Afghanistan's agricultural sector. On the other hand, paying attention to intersectoral policy-making and balanced sectors development will lead to the overall growth of Afghanistan's economy.

**JEL Classification:** R11, F43, Q28, O41

**Keywords:** Growth Of Agricultural and Non-Agricultural Sectors, Spatial Autocorrelation, Spatial Panel Data Models, Economic-Agricultural Areas, Afghanistan.