فصلنامه مدلسازی اقتصادی (سال هفتم، شماره ۱ «پیاپی ۲۱»، بهار ۱۳۹۲، صفحات ۸۳-۶۹)

تحلیل بیزی مدل‌های پروبیت فضایی در بررسی پذیرش رقم پربازده گندم

آناهیتا نظری گوران* ولی بریم نژاد**

تاریخ دریافت: ۹۱/۰۷/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۲/۰٤/۱٦

چکیده

هدف کلی این مقاله بررسی و شناخت عواملی است که منجر به پذیرش کشت ارقام پر بازده گندم توسط زارعین گردیده است. هدف دیگر این مقاله در نظر گرفتن تأثیرات همسایگی بر تصمیم‌گیری زارعین در خصوص پذیرش رقم گندم، به صورت داده‌های فضایی می‌باشد. برای این منظور از مدل انتخاب گسسته پروبیت فضایی و برای برآورد این مدل از روش بیز با کمک نرم افزار MATLAB استفاده گردید. آمار و اطلاعات مورد استفاده از ۲۱٤ گندم‌کار بخش مرکزی شهرستان قزوین با روش نمونه‌گیری تصادفی ساده در تابستان سال ۱۳۹۱ جمع‌آوری گردید. نتایج حاصل از برآورد مدل‌ها با استفاده از روش بیز نشان داد که متغیرهای ارتباط با تعاونی تولید روستایی، تجربه، سن، میزان تولید گندم و ضریب اتورگرسیو فضایی بر پذیرش رقم پربازده گندم تأثیرگذار هستند.

طبقه‌بندی JEL: C11 ,C51 ,Q16

واژگان کلیدی: پذیرش ارقام پر بازده، پروبیت فضایی، روش اقتصادسنجی بیزی.

*کارشناس ارشد دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج، اقتصاد کشاورزی پست الکترونیکی: Nazari_anahita@yahoo.com

**دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، گروه اقتصاد کشاورزی، کرج، ایران(نویسنده‌ی مسئول)، پست الکترونیکی: vali.borimnejad@gmail.com

۱. مقدمه

گندم از نظر مقدار تولید و سطح زیر کشت مهم‌ترین محصول کشاورزی ایران است و افزایش محصول آن روز به روز مورد توجه قرار گرفته و از نظر اقتصادی و تأمین غذای اصلی از اهمیت بسیاری برخوردار می‌باشد. افزایش محصول گندم مانند سایر فرآورده‌های کشاورزی بستگی به عوامل مختلفی دارد که علاوه بر افزایش سطح زیر کشت، به مقدار عملکرد محصول در واحد سطح نیز مربوط می‌شود. بالا بردن عملکرد محصول تابع عوامل خاصی است که مهم‌تر از همه انتخاب و کشت بذر اصلاح شده پر محصول می‌باشد که باید در کنار عوامل دیگر زراعتی از قبیل تهیه زمین و بستر بذر، استفاده از کودهای مختلف، آبیاری صحیح و به موقع و مبارزه با آفات و امراض در نظر گرفته شود (خدابنده، ۱۳٦۷). به کارگیری فناوری مناسب علاوه بر این که در تولید محصولات کشاورزی رشد چشم‌گیری ایجاد می‌کند، ممکن است هزینه تولید را کاهش دهد و صرفه‌های اقتصادی در پی داشته باشد (زارع مهرجردی و اکبری، ۱۳۸۰). تکنولوژی در کشاورزی به طور کلی به دو دسته مکانیکی و بیولوژیکی تقسیم می‌شود. تکنولوژی مکانیکی باعث استفاده بیشتر از ماشین‌هایی نظیر تراکتور، کمباین و غیره شده و جانشینی ماشین به جای نیروی کار را تسهیل می‌نماید. تکنولوژی بیولوژیکی شامل توسعه ارقام جدید بذر می‌باشد که واکنش پذیری بالایی به استفاده از کودهای شیمیایی دارند. این نوع تکنولوژی عملکرد محصول در واحد سطح را افزایش داده و بنابراین جایگزین زمین می‌باشد. بنابراین زارعین با استفاده از ارقام پر بازده می‌توانند تولید خود را بدون افزایش سطح زیر کشت افزایش دهند. با توجه به این که کشاورزان در احاطه عوامل فردی، فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی محیط خود هستند، بنابراین عوامل یاد شده بر نگرش و تصمیم‌گیری پذیرفتن و نپذیرفتن نوآوری اثرگذار است. در مطالعه‌ی حاضر عوامل مؤثر بر پذیرش رقم پربازده گندم در میان کشاورزان بخش مرکزی شهرستان قزوین مورد بررسی قرار گرفته است. هم‌چنین یکی از عوامل مورد بررسی پارامتر فضایی، اثر همسایگی می‌باشد. از اهداف دیگر این تحقیق برآورد مدل با استفاده از اقتصادسنجی بیزین به جای روش‌های معمول کلاسیک می‌باشد.

۲. ادبیات موضوع

در این قسمت به تعدادی از مطالعات داخلی و خارجی که در خصوص بررسی عوامل تأثیرگذار بر پذیرش ارقام پر بازده و یا فن‌آوری‌های نوین در بخش کشاورزی با استفاده از روش بیزی صورت گرفته، اشاره می‌شود:

در مطالعه‌ای باقری و همکاران (۱۳۹۰) درجه اعتبار متقاضیان وام‌های کشاورزی را در استان کهگیلویه و بویراحمد ارزیابی کرده‌اند. در این تحقیق از مدل لاجیت و با روش‌های برآورد کلاسیک و بیزین جهت تعیین ریسک قصور در بازپرداخت و ارزش اعتباری وام گیرنده استفاده شده است. در تحقیقی دیگر کرباسی و همکاران (۱۳۸۹) تأثیر عوامل مختلف را بر پذیرش بیمه کشاورزان گندم‌کار شهرستان نیشابور با استفاده از روش‌های اقتصادسنجی کلاسیک و بیز بررسی کردند. در این گونه مطالعات نتایج نشان می‌دهد که برآوردهای روش بیز بیشتر از برآوردهای روش کلاسیک به واقعیت نزدیک است. بنابراین در این تحقیق از روش اقتصادسنجی بیز استفاده شده است. از طرفی عبدشاهی (۱۳۸۵) به بررسی‌عوامل مؤثر بر پذیرش تکنولوژی و کار خارج از مزرعه توسط زارعین پرداخته است. برای این منظور از مدل‌های گسسته لاجیت و پروبیت با روش‌های نمونه‌گیر گیبز و متروپولیس هستینگز که ابزار آمار بیز در شبیه سازی انتگرل‌های پیچیده در برآورد ضرایب مدل رگرسیون است استفاده کرده است. اما با توجه به اینکه در این مطالعه از اقتصادسنجی فضایی استفاده نشده است تأثیر همسایگی را بر تصمیم زارعین نادیده گرفته است.

جوشی و پاندی[1] (۲۰۰۵) عواملی که بر پذیرش واریته‌های جدید برنج مؤثر هستند را با یک مدل توبیت مورد بررسی قرار دادند. اما با توجه به این که برای آورد مدل فقط از روش کلاسیک استفاده شده نسبت به روش بیز دقت کمتری دارد.

از مطالعاتی در رابطه با تأثیر همسایگی می‌توان به مطالعه‌ی لوسیلا و همکاران[2] (۲۰۰۳) اشاره کرد که تأثیر همسایگی را بر مفاهیم ذهنی بازار مشارکتی توسط پرورش‌دهندگان خرد دام بررسی‌کرده‌اند. با استفاده از برآورد پروبیت تأثیرات همسایگی بر تصمیمات خرده مالک

1. Joshi and Pandey
2. Lucila et al

در خصوص ورود به بازار بررسی شده‌اند. مدل تجربی بر اساس داده‌های مقطعی از ۱۱۰ زارع در شمال فیلیپین در سال تولید ۲۰۰۱-۲۰۰۰ طی‌دو مرتبه (یک پانل از ۲۲۰ مشاهده) در نظر گرفته شده است. شیوه تحلیل یک فرمول بیزین برای یک مدل پروبیت استاندارد است و نتایج به دست آمده نشان داد که علاوه بر ویژگی‌ها و دارایی‌های تولید کننده، همسایگی بر مشارکت در بازارها تأثیر می‌گذارد. هم‌چنین هالوی و همکاران[1] (۲۰۰۲) عوامل مؤثر بر پذیرش رقم پر بازده برنج در بنگلادش را با مدل پروبیت فضایی و به روش بیزین بررسی کرده‌اند و نتیجه گرفتند که عامل همسایگی بر انتخاب رقم پر بازده برنج در بنگلادش تأثیر مثبت و زیادی دارد.

۳. روش شناسی

برای رسیدن به هدف‌های مورد نظر در این مطالعه از آزمون‌هایی برای بررسی این که بین مشاهدات خودهمبستگی فضایی وجود دارد، هم‌چنین از مدل‌های پروبیت برای بررسی داده‌های دودویی و با فرض خودهمبستگی فضایی بین مشاهدات استفاده می‌شود و در ادامه روش بیزی برای برآورد پارامترها در مدل‌های پروبیت فضایی ارایه خواهد شد که در زیر به طور اجمالی شیوه برآورد و مدلسازی بیزی، اقتصادسنجی فضایی و فرم مدل‌های پروبیت فضایی بیان می‌شود.

۳-۱. شیوه‌ی برآورد و مدلسازی بیزی

اغلب روش‌های آماری به عنوان روش‌های فراوانی‌گرا یا کلاسیک شناخته شده‌اند. در این روش‌ها فرض می‌شود که پارامترهای نامعلوم ثابت هستند و با استفاده از فراوانی‌های نسبی محدود، احتمال را تعیین می‌کنند. از این فروض نتیجه‌گیری می‌شود که احتمالات واقعی (عینی) هستند و نمی‌توان خواص احتمالی پارامترها را به دست آورد، زیرا آنها ثابت هستند. روش‌های بیزین رهیافت جایگزینی را پیشنهاد می‌کنند؛ این روش‌ها پارامترها را به صورت متغیرهای تصادفی در نظرمی‌گیرند و احتمال را به عنوان درجات باورها تعیین می‌کنند (به صورتی که احتمال یک اتفاق، درجه‌ای است که شما باور دارید آن اتفاق واقعی است). از

1. Holloway et al

این انگاره‌ها این چنین برداشت می‌شود که احتمالات ذهنی هستند و می‌توان خواص احتمالی پارامترها را به دست آورد.

در شیوه بیز، باورها قبلی در مورد مساله (توزیع پیشین)، با داده‌های جمع‌آوری شده ترکیب و یک باور (ایده) پسین درباره مساله به دست می‌آید.

در روش‌های رگرسیونی سعی بر توضیح روابط بین دو متغیر Y و X دارند. Y تصادفی و X ثابت در نظر گرفته می‌شوند. شیوه ساده توصیف رابطه بین Y و X این است که Y ترکیبی خطی از X بعلاوه جزء اخلال تعریف شود ($Y = \beta X + \varepsilon$). که فرض می‌شود $\varepsilon \sim N(0, \sigma^2)$ سپس هدف تعیین مقادیر قابل قبولی برای β و σ^2 است.

در رگرسیون کلاسیک فقط احتمال بر روی متغیرها را می‌توان تعیین کرد اما پیر- سیمون لاپلاس این ایده را بیان کرد که به جای فقط تعیین احتمال بر روی متغیرها می‌توان احتمال بر روی پارامترها را نیز تعیین کرد. فرض کنید بخواهیم $\theta = \{\beta, \sigma^2\}$ را از داده‌های $Y = \{Y_1, \dots, Y_n\}$ با استفاده از یک مدل آماری شرح داده شده توسط چگالی $p(Y|\theta)$، تخمین بزنیم. فلسفه بیزین نشان می‌دهد که θ به طور دقیق مشخص نمی‌شود و عدم اطمینان در مورد این پارامتر از طریق خواص و توزیع‌های احتمال بیان می‌شود. می‌توان گفت θ توزیع نرمالی با میانگین صفر و واریانس یک دارد، اگر اعتقاد بر این باشد که این توزیع بهترین توصیف از عدم اطمینان در ارتباط با این پارامتر است. مراحل زیر عناصر اساسی در استنباط بیزی را توصیف می‌کنند:

۱. توزیع احتمالی برای θ به صورت $\pi(\theta)$ نشان داده می‌شود که به عنوان توزیع پیشین شناخته می‌شود. توزیع پیشین باورهای قبلی (برای مثال باورهای قبلی از میانگین، سطح، چگالی و غیره) را در مورد پارامتر نشان می‌دهد قبل از این که داده‌ها آزمون شوند.

۲. با توجه به داده‌های مشاهده شده Y، می‌توان یک مدل آماری $p(Y|\theta)$ برای توصیف توزیع Y به شرط θ انتخاب کرد.

۳. باورهایی در مورد θ ، با ترکیب اطلاعاتی از توزیع پیشین داده‌ها از طریق محاسبه‌ی توزیع پسین $p(\theta|Y)$، تجدید می‌شوند (انجمن SAS ، ۲۰۰۸).

سومین مرحله با استفاده از نظریه بیز اجرا می‌شود به طوری که می‌توان توزیع پیشین و مدل را به صورت زیر ترکیب کرد:

$$p(\theta|Y) = \frac{p(Y|\theta)\pi(\theta)}{p(Y)} \qquad (۱)$$

به طوری که $p(\theta|Y)$ توزیع پسین گفته می‌شود که با توجه به آن استنتاج در مورد پارامترهای $\theta = \{\beta, \sigma^2\}$ صورت خواهد گرفت. $p(Y|\theta)$ راستنمایی است و حاوی تمامی اطلاعات در مورد θ است که می‌توان از داده‌ها به دست آورد. $\pi(\theta)$ توزیع پیشین برای θ است که شامل اطلاعاتی در مورد θ است که قبل از مشاهده داده‌ها می‌دانیم. $p(Y)$ ثابت نرمال شده‌ی تابع $p(Y|\theta)\pi(\theta)$ است.(جانسون[1]، ۲۰۱۲)

در ساده‌ترین مسایل، محاسبه توزیع پسین مستلزم محاسبه انتگرال‌های چندگانه است. اما انجام بسیاری از انتگرال‌های چندگانه مشکل هستند (مانع قدیمی رهیافت بیزین). هرچند روش‌های مونت کارلوی زنجیره مارکوف (MCMC) این مشکل را تا حدودی حل کرده‌اند، اما نتوانسته‌اند محاسبه دقیقی از فرم توزیع پسین را به دست آورند، در عوض شبیه‌سازی از آن را تولید کردند.

روش‌های MCMC به طور کلی شامل چندین مرحله‌ی مجزا هستند که گسترش الگوریتم به ساختارهای پیچیده‌تر را آسان می‌سازند. MCMC روش‌هایی مبتنی بر شبیه‌سازی هستند به طوری که به جای به دست آوردن برآوردهای نقطه‌ای، برای تکرارهای بسیاری اجرا می‌شوند و در هر تکرار یک تخمین برای هر پارامتر ناشناخته حاصل می‌شود. این تخمین‌ها در هر تکرار مستقل نخواهند بود، برآوردهای حاصل از تکرار قبلی برای به دست آوردن تخمین‌های بعدی استفاده می‌شوند. هدف از این رهیافت به دست آوردن یک نمونه از مقادیر توزیع پسین پارامترهای ناشناخته است. این بدان معناست که این روش‌ها برای به دست آوردن تخمین‌های فاصله‌ای دقیق مفید هستند (براون[2]، ۲۰۱۲). برای ساخت زنجیره‌های مارکف برای MCMC با توزیع مناسب محدود، از روش‌های نمونه‌گیری مستقیم مانند گیبز برای توزیع‌های معلوم و از

1. Johnson
2. Browne

روش‌های نمونه‌گیری غیرمستقیم مانند الگوریتم متروپولیس- هستینگز برای توزیع‌های نامعلوم استفاده می‌شود (صحرایی و عباسپور، ۱۳۸۷).

۳-۲. اقتصادسنجی فضایی

انجام کارهای تحقیقاتی در علوم منطقه‌ای به طور وسیع مبتنی بر داده‌های نمونه‌ای منطقه‌ای است، که محقق با مراجعه به مکان‌ها و محل‌های مشخص شده که به صورت نقاطی در فضا تعیین مکان شده‌اند به آنها دست می‌یابد. حال وقتی در تحقیق با داده‌هایی روبرو هستیم که دارای جزء مکانی هستند، دیگر به کارگیری شیوه‌های اقتصادسنجی مرسوم چندان مناسب نمی‌باشد و روش اقتصادسنجی فضایی مطرح می‌شود (ابریشمی و همکاران، ۱۳۸٦).

زمانی که داده‌های نمونه‌ای دارای جزء مکانی‌اند دو مساله رخ خواهد داد:

۱) وابستگی فضایی میان مشاهدات وجود خواهد داشت.

۲) ناهمسانی فضایی در روابطی که مدلسازی می‌کنیم، رخ خواهد داد.

که در این مطالعه وابستگی فضایی مد نظر است. وابستگی فضایی در داده‌های نمونه، بدین معنا است که مشاهده‌ای در موقعیت i به دیگر مشاهدات در موقعیت‌های j، $j \neq i$ بستگی دارد (رحمانی و امیری، ۱۳۸٦).

لازم است کمیت و مقدار عددی جنبه‌های مکانی تعیین شود به طوری که با داشتن موقعیت داده‌ها می‌توان از مفهوم همسایگی برای نشان دادن ارتباط موقعیت‌ها با یکدیگراستفاده نمود. برای محسوب کردن همسایگی داده‌های فضایی می‌توان از ماتریس وزن فضایی استفاده کرد. ماتریس وزن فضایی W دارای ابعاد n×n و عناصر مثبتی است، که بر حسب نوع همسایگی به دو صورت مجاورت یا فاصله موقعیت‌های جغرافیایی تعیین می‌شوند (رسولی، ۱۳۹۰). در این تحقیق همسایگی داده‌ها با روش مجاورت نشان داده شده است.

۳-۳. فرم کلی مدل‌های پروبیت فضایی

متغیر پاسخ در این تحقیق دودویی با دو مقدار ۰ و ۱ است بنابراین مدلی که استفاده شده است با درنظر گرفتن داده‌های فضایی، مدل پروبیت فضایی است.

$$y = \rho w_1 y + X\beta + \mu \qquad (۱)$$

$$\mu = \lambda w_2 \mu + \varepsilon \qquad (۲)$$

$$\varepsilon \sim N(0, \sigma^2 I_n) \qquad (۳)$$

با قرار دادن $W_1=0$ مدل رگرسیونی با خودهمبستگی فضایی در جزء اخلال‌ها نتیجه می‌شود و با قرار دادن $W_2=0$ یک مدل آمیخته رگرسیو- اتورگرسیو فضایی (تأخیر فضایی) به دست می‌آید (لسج، ۱۹۹۸).

٤. برآورد مدل

آمار و اطلاعات مورد نیاز مطالعه ی حاضر از ۲۱٤نفراز گندم‌کاران بخش مرکزی شهرستان قزوین که ازطریق نمونه‌گیری تصادفی درسال۱۳۹۱ انتخاب شده‌اند، با تکمیل پرسشنامه جمع‌آوری گردید. سپس از نرم افزار MATLAB در بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش رقم پربازده گندم در میان کشاورزان استفاده شد.

از مدل‌های پروبیت فضایی با فرض این که بین متغیر پنهان مدل تأخیر فضایی و خطا فضایی برقرار باشد، برای بررسی تأثیر عوامل مختلف بر پذیرش رقم پر بازده به صورت زیر استفاده شد.

مدل تأخیر فضایی:

$$Y = \beta_0 + \rho WY + \beta_1 COOP + \beta_2 EDU + \beta_3 EXP + \beta_4 SIZE + \beta_5 AGE + \beta_6 Q + \varepsilon \qquad \varepsilon = N(0, I_n) \qquad (۱)$$

و مدل خطا فضایی:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 COOP + \beta_2 EDU + \beta_3 EXP + \beta_4 SIZE + \beta_5 AGE + \beta_6 Q + \mu \ ,$$
$$\mu = \lambda W + e \qquad (۲)$$

که در این روابط،

Y= متغیر وابسته است که اگر زارع رقم پربازده بذر گندم را مورد استفاده قرار داده باشد، مقدار یک و در غیراینصورت مقدار صفر اختیار می‌کند.

ρ= ضریب اتورگرسیو فضایی در مدل تأخیر فضایی (ضریب WY) است که شدت اثر همسایگی را در این مطالعه نشان می‌دهد.

λ= ضریب اتورگرسیو فضایی در مدل خطا فضایی است.

ε= بردار خطاها با میانگین و واریانس ثابت است.

W= ماتریس وزن فضایی است که در این مطالعه با بعد ۲۱٤×۲۱٤ است. به طوری که به کشاورزانی که در یک روستا هستند به عنوان همسایه یکدیگر در نظرگرفته شده است و به آنها وزن یک داده شد. ماتریس وزن فضایی به صورت استاندارد شده در مدل لحاظ شده است.

COOP = نشان دهنده‌ی استفاده زارعین از خدمات تعاونی تولید روستایی است. این متغیر به صورت متغیر مجازی درنظرگرفته شده است به طوری که اگر زارع از خدمات تعاونی تولید روستایی استفاده کند، مقدار یک و در غیر این صورت مقدار صفر لحاظ می‌شود.

EDU = نشان دهنده‌ی سطح تحصیلات زارع می‌باشد. نحوه‌ی لحاظ کردن این متغیر در توابع مورد بررسی برحسب تعداد سال‌های تحصیل درنظرگرفته شده است.

EXP= نشان دهنده سال‌های تجربه زارع در بخش کشاورزی است.

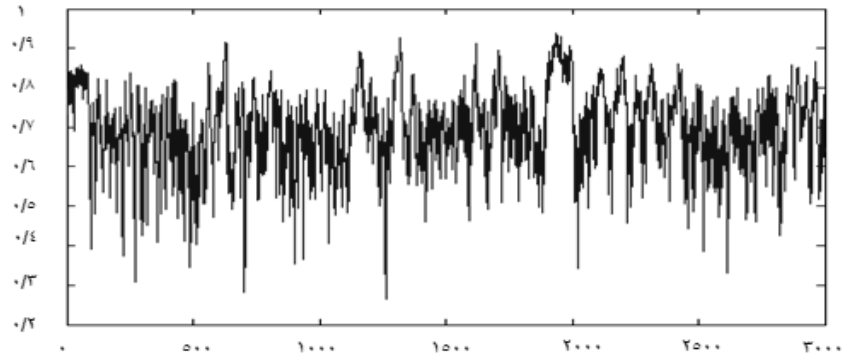
SIZE= نشان دهنده مساحت اراضی ملکی کشاورز و بر حسب هکتار است.

AGE= سن زارع را نشان می‌دهد.

Q= میزان تولید گندم بر حسب تن است.

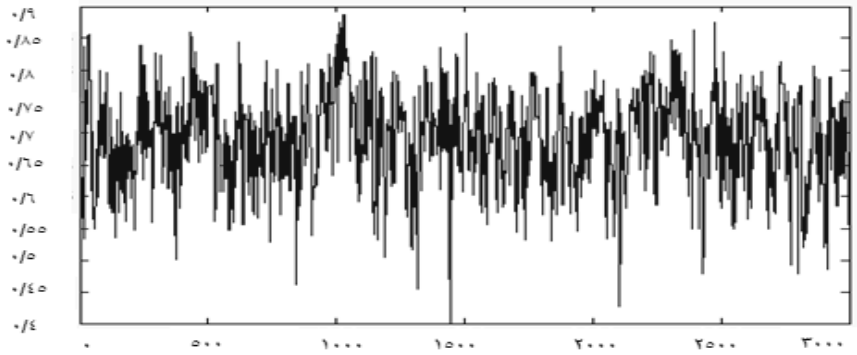
برای تحلیل بیزی از ۵۰۰۰ بار تکرار الگوریتم و مرحله داغیدن ۲۰۰۰ حاصل شده است، به طوری که با توجه به نمودارهای (۱) و (۲) اثر توزیع پسین پارامتر ρ در مدل تأخیر فضایی و λ در مدل خطا فضایی به همگرایی رسیده است. با در نظر گرفتن توزیع‌های پیشین ناآگاهی بخش برای پارامترهای مدل، برآورد بیزی پارامترها به دست آورده شده است. برای برآورد مدل‌ها از روش نمونه‌گیر گیبز و برای تولید نمونه‌های ρ از الگوریتم متروپولیس هستینگز استفاده شده است.

نمودار ۱. نمودار اثر توزیع پسین پارامتر ρ در مدل تأخیر فضایی



مأخذ: یافته‌های تحقیق

نمودار ۲. نمودار اثر توزیع پسین پارامتر λ در مدل خطا فضایی



مأخذ: یافته‌های تحقیق

برای این که مشخص شود مدل باید به صورت وقفه فضایی باشد یا خطای فضایی از آزمون‌های ضریب لاگرانژ استفاده شد.

جدول ۱. آزمون‌های تشخیص مدل فضایی

ردیف	آزمون	مقدار	خی دو	احتمال
۱	LM(Error)	۹۳/۹۰۱	۱۷/۶۱۱	۰
۲	LM(Lag)	۱۱/۲۳۶	۱۷/۶۱۱	۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

هر دو مدل در سطح ۹۵ درصد معنادار هستند بنابراین تفاوت چندانی در انتخاب مدل وجود ندارد و از هر دو مدل نتایج یکسانی حاصل می‌شود. نتایج حاصل از برآورد مدل‌ها در جدول (۲) آمده است.

جدول۲. پارامترهای برآورد شده مدل‌ها

پارامتر	مدل					
	تأخیر فضایی			خطافضایی		
	ضریب	خطای استاندارد	احتمال	ضریب	خطای استاندارد	احتمال
β_0	۱/۳۲۳	۰/۷۲۹	۰/۰۳۲	۲/۱۱۷	۰/۸۸٤	۰/۰۰۲
β_1	۰/٥٦٥	۰/۲٤٦	۰/۰۱٤	۰/۸۰٤	۰/۲۹۲	۰/۰۰۱
β_2	۰/۰٥۲	۰/۰٥۲	۰/۱٥۹	۰/۰۲۱	۰/۰٥۳	۰/۳٤٦
β_3	۰/۰۲۲	۰/۰۱٦	۰/۰۷٥	۰/۰۲۳	۰/۰۱٦	۰/۰٦۹
β_4	-۰/۰۱٦	۰/۰۱۳	۰/۱۲۱	-۰/۰۰۷	۰/۰۱٤	۰/۳۰۷
β_5	-۰/۰٤۷	۰/۰۱۹	۰/۰۰۳	-۰/۰٥	۰/۰۲	۰/۰۰۳
β_6	۰/۰۱۲	۰/۰۰۹	۰/۰٦	۰/۰۱۲	۰/۰۰۸	۰/۰٥۲
ρ	۰/٦۹٤	۰/۱	۰/۰۰۰			
λ				۰/٦۹٦	۰/۰۷۱	۰/۰۰۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج نشان می‌دهد در هر دو مدل تأخیر فضایی و خطا فضایی، متغیرهای ارتباط با تعاونی تولید روستایی، تجربه، سن، میزان تولید گندم و ضریب اتورگرسیو فضایی معنادار هستند.

در مدل تأخیر فضایی ضرایب متغیرها بدین صورت می‌باشند:

متغیر مجازی ارتباط زارعین با تعاونی‌های تولید روستایی با ضریب ۰/٥٦٥ بیانگر این مطلب است که لگاریتم نسبت مزیت به نفع پذیرش رقم پربازده در زارعینی که از خدمات تعاونی استفاده می‌نمایند حدود ٥٦ درصد بیشتر از سایر زارعین است.

متغیر سطح تحصیلات در هر دو مدل معنادار نشده است و نشان می‌دهد که تأثیری بر پذیرش رقم پر بازده نداشته است و آن نیز به این دلیل است که زارعین حتی با داشتن

تحصیلات بالا با علم به مزیت‌های ارقام اصلاح‌شده به دلیل ریسک‌پذیر نبودن از این گونه بذرها استفاده نمی‌کنند مگر این که بذرهای اصلاح شده از طریق جهاد توزیع شود.

متغیر تجربه با ضریب ۰/۰۲۲ نشان می‌دهد که هر سال تجربه بیشتر، نسبت مزیت به نفع پذیرش رقم پربازده را حدود ۲/۲ درصد افزایش می‌دهد.

متغیر اراضی ملکی کشاورز معنادار نشده است و بیانگر این است که استفاده از بذر پربازده ارتباطی با میزان اراضی زارع ندارد. سن زارعین نیز با ضریب منفی ۰/۰٤۷ نمایانگر کاهش ٤/۷ درصدی نسبت مزیت به نفع پذیرش رقم پربازده به ازای هر سال افزایش سن می‌باشد.

میزان تولید نیز با ضریب ۰/۰۱۲ نشان می‌دهد که زارع در انتخاب نوع بذر به میزان تولید و عملکرد بذر توجه دارد و هرچه میزان تولید بیشتر باشد، نسبت مزیت به نفع پذیرش رقم پربازده افزایش می‌یابد.

معنادار شدن ضریب اتورگرسیو فضایی ρ وλ نشان دهنده وجود خودهمبستگی فضایی است. به طوری که ضریب اتورگرسیو فضایی در مدل تأخیر فضایی ۰/٦۹٤ و برای مدل خطای فضایی ۰/٦۹٦ به دست آمده است.

۵. نتایج و پیشنهادها

هدف مطالعه حاضر بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش رقم پربازده توسط گندم‌کاران بود. همبستگی فضایی با فرض این که بین متغیرهای وابسته یا خطاها رابطه اتورگرسیو برقرار باشد، در مدل‌بندی داده‌ها مورد بررسی قرار گرفت که باعث افزایش کارایی مدل‌ها می‌شود.

با توجه به نتایج حاصل از برآورد بیزین مدل‌های پروبیت فضایی تأثیر متغیرهای مختلفی نظیر تجربه، سن زارع، ارتباط با تعاونی تولید روستایی بر تصمیم‌گیری زارعین در انتخاب نوع بذر مشخص شد. با توجه به آمارهای توصیفی دو روستای عبدل آباد، مشخص شد که ۹۰/۹ درصد زارعین از ارقام پربازده استفاده نمی‌کنند. از علل این امر می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

– پایین بودن سطح سواد زارعین به طوری که ۵۰ درصد بی‌سواد و ۵۰ درصد دیگر در سطح ابتدایی و راهنمایی می‌باشند.

– نبود مراکز ترویج و تعاونی‌های تولید روستایی در محدوده‌ی این دو روستا

– بالا بودن میانگین سنی زارعین که حدود ٦٠ سال می‌باشد باعث عدم استفاده از تجارب جدید در استفاده از بذرهای پربازده و تکیه بر تجارب خود در استفاده از بذرهای بومی شده است.

با توجه به آمارهای توصیفی ذکر شده می‌توان نتیجه گرفت که نقش مراکز ترویج در شناساندن تکنولوژی در بخش مرکزی قزوین بسیار ضعیف است و دلیل آن تعداد بسیار کم مراکز ترویجی در روستاهای بخش مرکزی قزوین می‌باشد.

یکی از دلایل عمده استفاده از بذر پر بازده توسط زارعین با وجود متغیرهایی که تأثیرگذار تلقی شدند، در اختیار قرار دادن بذرهای اصلاح‌شده به کشاورزان از سوی تعاونی‌های تولید روستایی است و طبق اطلاعات جمع‌آوری شده ٥٤ درصد زارعین، بذر مورد نیاز خود را از جهاد کشاورزی و تعاونی‌های تولید روستایی تأمین می‌کنند. بنابراین پیشنهاد می‌شود که برای بالا بردن سطح آگاهی کشاورزان در استفاده از ارقام پربازده، مراکز ترویجی در روستاهای مختلف افزایش داده و برنامه‌ها و کلاس‌های ترویجی را گسترش دهند. هم‌چنین ایجاد زمینه برای ارتباط مستمر مدیران تعاونی‌های تولید با مراکز تحقیقات کشاورزی و کسب اطلاعات از نتایج طرح‌های تحقیقاتی وآخرین دستاوردهای علمی و انتقال آن به زارعین تحت پوشش تعاونی‌ها لازم می‌باشد.

از طرفی با کارآمد کردن بیشتر نظام انتقال دانش، کشاورزان می‌توانند با آگاهی از ارقام پربازده استفاده کنند تا به گونه‌ای نباشد که تصمیم‌گیری خود را فقط براساس ارقامی که مراکز دولتی توزیع می‌کنند، قرار دهند.

با توجه به عدم ارتباط تحصیلات و استفاده از بذرهای اصلاح شده می‌بایست در برنامه سوادآموزی و آموزش بزرگسالان تجدید نظر به عمل آید به نحوی که علاوه بر جلوگیری از اتلاف هزینه، سوادآموزی وسیله‌ی مؤثر در توسعه اقتصادی می‌باشد که یکی از نتایج آن استفاده از بذرهای اصلاح شده است که می‌تواند نقش مهمی در افزایش عملکرد در هکتار و در نتیجه‌ی افزایش درآمد کشاورزان باشد.

به طور کلی استفاده از بذرهای پربازده به عنوان یک امر در راه افزایش درآمد نه تنها به سبب اهمیت اقتصادی آن و با توجه به نحوه‌ی بهره‌برداری انتخاب نمود بلکه بایستی

بهره‌برداران به طور کامل به اهمیت آن واقف و از طریق ترویج استفاده از بـذرهای پربـازده را برای خود و اقتصاد خانوار مهم و ضروری بدانند.

به تأثیرات اجتماعی استفاده از بذهای اصلاح شده علاوه بر نتایج اقتصادی آن توجه شود، به طوری که با افزایش عملکرد در هکتار و در نتیجه افزایش درآمد کشـاورز، عـدم مهـاجرت زارعین به شهرها را در پی خواهد داشت.

منابع

- ابریشمی، حمید، علم الهـدی، نـدا، امیـری، میـثم (۱۳۸٦). بررسـی همگرایـی بهـره‌وری انـرژی در کشورهای اسلامی (طی دوره ۲۰۰۳-۱۹۸۰ به روش اقتصادسنجی فضایی). *فصـلنامه مطالعـات اقتصـاد انرژی*، ٤ (۱۵): ۳٤-۷.

- باقری، مهرداد، ترکمانی، جواد، معززی، فاطمه، کرمی، آیت اله(۱۳۹۰). ارزیابی درجه اعتبار متقاضیان وام‌های کشاورزی مطالعه موردی استان کهگیلویـه وبویراحمـد. *اقتصادکشـاورزی وتوسـعه*، ۱۹ (۷۳): ۱٤۷-۱۷۱.

- خدابنده، ناصر (۱۳٦۷). زراعت غلات. مرکز نشر سپهر، تهران.

- رحمانی، تیمور، امیری، میثم (۱۳۸٦). بررسی تأثیر اعتماد بر رشد اقتصادی در اسـتان‌هـای ایـران بـا روش اقتصادسنجی فضایی. *مجله تحقیقات اقتصادی دانشگاه تهران*، (۷۸): ۵۸-۲۳

- رسولی، حمیدرضا (۱۳۹۰). تحلیل مدل‌های اتورگرسیو فضایی- زمانی. پایان‌نامه کارشناسـی ارشـد، گروه آمار، دانشگاه تربیت مدرس.

- زارع مهرجردی، محمدرضا، اکبری، احمد (۱۳۸۰). اثر نهاده‌های جدید (بذر اصلاح شده) بـر میـزان تولید گندم. *اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ۹ (۳٦):۱۳۷.

- صحرایی، رضوان و عباسپور، عباس (۱۳۸۷). پیش‌بینی عرضه داخلی نیـروی انسـانی سـازمان‌هـا بـا استفاده از مدل زنجیره مارکوف (مطالعه موردی شرکت ملی پخش فرآورده‌های نفتی ایران). *مدیریت و منابع انسانی در صنعت نفت*، ۲ (٤): ۱۵٤-۱۳۳.

- عبدشاهی، عباس (۱۳۸۵). بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش تکنولوژی و کار خـارج از مزرعـه توسـط زارعین. پایان‌نامه‌ی دکتری اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز.

- کرباسی، علیرضا، ضیایی، سامان، عبدشاهی، عباس (۱۳۸۹). تعیین عوامل مؤثـر بـر تقاضـای بیمـه گندم: مقایسه‌ی رویکردهای اقتصادسنجی کلاسیک و بیز. *نشریه اقتصادکشاورزی*، ٤ (۲): ۱٦۳-۱٤۹.

-Browne, W. J. (2012). MCMC estimation in Mlwin version 2.25. Center for multilevel modeling university of Bristol, updated for University of Bristol.
-Holloway, G., & Shankar, B., & Rahman, S. (2002). Bayesian spatial probit estimation: A primer and an application to HYV rice adoption. *Agricultural Economics*, 3(27):383–402.
-Johnson, N. (2012). Bayesian methods for regression in R. laboratory for interdisciplinary statistical analysis department of statistics, Virginia Tech.
-Joshi, G., & Pandey, S. (2005). Effects of farmers' perceptions on the adoption of modern rice varieties in Nepal. Conference on international agricultural research for development, Stuttgart-Hohenheim.
-Lesage, J. P. (1998). Spatial econometrics. Department of economics university of Toledo, Circulated for review.
-Lucila, M., &Lapara, A., & Holloway, G., & Ehuic, S. (2003). How big is your neighborhood? Spatial implications of market participation by smallholder livestock producers. Contributed paper selected for presentation at the 25th international conference of agricultural economists, Durban, South Africa: 16-22.
-SAS Institute InC. (2008) .*SAS/STAT 9.2User's Guide*. Cary, NC: SAS Institute Inc.