

الگوی بهینه کشت محصولات زراعی با در نظر گرفتن مزیت نسبی در استان ایلام

قادر دشتی^{*۱} - پروین قادری نژاد^۲

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۱۲/۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۹/۴

چکیده

با توجه به محدودیت منابع، طراحی علمی الگوی کشت به منظور افزایش بهره‌وری عوامل تولید و کاهش هزینه تولید واحد محصول ضروری می‌نماید. پژوهش حاضر با هدف مشخص کردن الگوی بهینه کشت محصولات زراعی با لحاظ مزیت نسبی در سه شهرستان دره شهر، ایوان و شیروان چرداول استان ایلام انجام پذیرفت. برای این منظور با استفاده از داده‌های سال ۱۳۹۰، شاخص‌های مزیت نسبی محاسبه و جهت تعیین ترکیب مطلوب کشت از مدل برنامه ریزی خطی بهره گرفته شد. نتایج نشان داد در تمامی شهرستان‌ها محصولات فاقد مزیت نسبی نیز تولید می‌شوند ضمن اینکه مقایسه ترکیب کشت محصولات زراعی در وضعیت فعلی با نتایج الگوی برنامه‌ریزی بیانگر آن است که بطور متوسط تولید تعداد حدود ۵۰ درصد از محصولات کنونی توصیه می‌شود. بدین ترتیب در راستای اقتصادی تر شدن فعالیتها، توجه به تولید محصولات مزیت دار هر شهرستان، با در نظر گرفتن مقادیر محدود عوامل توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: ایلام، الگوی کشت، برنامه ریزی خطی، مزیت نسبی

مقدمه

روش‌های مختلفی برای محاسبه مزیت نسبی مورد استفاده قرار می‌گیرند که این روش‌ها با محدودیتهایی همراه هستند. در این روش‌ها فراوانی عوامل تولید و محدودیتهایی که ممکن است در اثر کمبود آنها ایجاد شوند، نادیده گرفته می‌شود (۷). در حالی که در نظر گرفتن محدودیت منابع و تخصیص بهینه عوامل تولیدی محدودکننده در تعیین مزیت نسبی می‌تواند افزون بر تعیین کاراترین محصولات مزیت‌دار، به گونه‌ای دقیق‌تر و بهتری اثرات سیاست‌های کشاورزی دولت در بخش کشاورزی را در خصوص تولید محصولات گوناگون مورد بررسی قرار دهد. استفاده از الگوی برنامه‌ریزی خطی باعث شده ضمن محاسبه شاخص‌های مزیت نسبی با در نظر گرفتن شرایط ویژه هر منطقه، الگوی بهینه‌ای جهت فعالیت‌های تولیدی ارائه شود (۱۲). این در حالی است که بررسی مزیت نسبی تولید محصولات زراعی در این استان امکان منطقه‌ای کردن کشت محصولات زراعی و افزایش سود دهی بخش زراعت را با تخصیص بهینه منابع تولیدی موجود در منطقه فراهم می‌سازد.

مطالعات متعددی در زمینه مزیت نسبی و برنامه‌ریزی خطی در کشور انجام شده است اما مطالعات در زمینه تلفیق مزیت نسبی و برنامه‌ریزی خطی محدود است. مسترس و نلسون (۱۷) در مطالعه‌ای مزیت نسبی محصولات مختلف و رتبه‌بندی آنها را در کنگو با دو شاخص هزینه - فایده اجتماعی (SCB) و هزینه منابع داخلی (DRC)

بخش کشاورزی به دلیل جایگاه ویژه در اقتصاد کشور و امنیت غذایی و نیز به واسطه بهره‌مندی از سیاست‌های حمایتی دولت نیازمند نگرشی جدید است (۵). تولید بر اساس مزیت نسبی از جمله مسائلی است که باید مد نظر برنامه ریزان و تولیدکنندگان قرار گیرد ضمن اینکه طراحی الگوی کشت به معنای تعیین سطوح زیر کشت محصولات مبتنی بر استفاده بهینه از ظرفیت‌های موجود و قابل دسترس حائز اهمیت فراوان می‌باشد. ایران کشوری است که به لحاظ شرایط آب و هوایی و منطقه‌ای استعدادهای بالقوه لازم را برای توسعه کشاورزی دارد با توجه به این امر می‌توان به کمک مفهوم مزیت‌نسبی یک برنامه‌ریزی اقتصادی برای تولید و رشد اقتصادی کشور انجام داد و برای هر منطقه از کشور به یک الگوی مناسب دست پیدا کرد. با توجه به محدودیت عوامل تولید، جهت استفاده بهینه از این عوامل و دستیابی به بیشترین بازده، باید توسعه‌ی سطح زیر کشت و افزایش تولید محصولات کشاورزی در مناطق گوناگون بر اساس اصل مزیت نسبی صورت گیرد.

۱ و ۲- به ترتیب دانشیار و کارشناس ارشد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

(Email: Ghdashti@Yahoo.com)

*- نویسنده مسئول:

سازمان تجارت جهانی فراهم می‌آورد. در واقع مزیت نسبی تولید به عنوان معیاری جهت اولویت‌بندی فعالیت‌های مختلف تولیدی مناطق مختلف به کار گرفته می‌شود. مزیت نسبی تولید یک محصول در یک منطقه وابسته به عواملی نظیر موجودی منابع، روش تولید، تغییرات تکنولوژیکی می‌باشد و با تغییر در هر یک از این عوامل می‌تواند از محصولی به محصول دیگر و از منطقه‌ای به منطقه دیگر انتقال یابد. به عبارت دیگر، اگر چه مزیت‌نسبی محصولات کشاورزی تا حدودی تحت تاثیر پیشرفت‌های فنی و نوآوری است ولی وجود شرایط اقلیمی منحصر به فرد هر منطقه جغرافیایی است که نهایتاً مزیت نسبی محصول را تعیین می‌کند و سبب برتری مناطق تولید نسبت به هم می‌شود. به هر حال شناخت مزیت‌های بالقوه و بالفعل بخش کشاورزی هر منطقه و لحاظ آن در برنامه ریزی‌های بخش کشاورزی با اقتصادی تر نمودن فرایند تولید، می‌تواند همواره حضور در عرصه تجارت بین الملل را آسانتر کند (۳).

به خاطر بهره‌مندی از شرایط آب و هوایی متنوع و استعدادهای قابل توجه کشاورزی نظیر وجود بالغ بر ۲۳۰ هزار هکتار اراضی کشاورزی دیم و آبی و تولید ۵۷۸ تن انواع محصولات در استان ایلام، بخش کشاورزی یکی از فعالیت‌های اقتصادی مهم منطقه محسوب می‌شود (۸). همچنین بواسطه مرزی بودن این استان، زمین و بستر مناسب برای صدور مازاد محصولات کشاورزی منطقه (بوپژه به کشور عراق) وجود دارد هرچند که این امر در مقیاس محدودی نیز صورت می‌گیرد لذا تصور اینکه تولیدات کشاورزی منطقه تجاری تلقی شوند دور از ذهن و مغایر با واقعیت‌های موجود نمی‌باشد. علیرغم بهره‌مندی از چنین موقعیت و قابلیت‌های مناسب از همه ظرفیت‌های تولیدی استان به شکل کارا استفاده نمی‌شود. در راستای بهره‌گیری مطلوب از امکانات و منابع موجود کشاورزی استان ایلام، شناخت علمی محصولات مزیت دار و لحاظ آن در شکل‌دهی ترکیب بهینه تولید محصولات زراعی مناطق مختلف ضروری و منطقی به نظر می‌رسد. از همین رو، هدف اصلی این مطالعه تعیین الگوی بهینه کشت محصولات زراعی بادر نظر گرفتن مزیت نسبی در سه شهرستان دره شهر، ایوان و شیروان چرداول می‌باشد. این شهرستانها از نظر موقعیت جغرافیایی، برخورداری از منابع تولید و شرایط آب و هوایی کاملاً یکسان نمی‌باشند ضمن اینکه در مجموع از تمامی محصولات زراعی مرسوم استان در این سه شهرستان تولید و عرضه می‌شوند. از همین رو سه شهرستان مذکور برای ارزیابی مزیت نسبی و الگوی تولیدات زراعی مدنظر قرار گرفتند.

مواد و روش ها

با گسترش تولید و تجارت و تاثیر آن بر روابط کشورها توجه به مزیت نسبی اهمیت خاصی پیدا کرده است که تبلور آن در ایجاد

بررسی کردند. برابر یافته‌های تحقیق در جمهوری کنگو شاخص DRC و SCB به شدت تحت تاثیر عوامل داخلی مانند زمین و نیروی کار هستند. میناب (۱۸) تئوری هکشر اوهلین را در قالب یک مدل برنامه‌ریزی خطی ساده ارائه نموده و اثر تغییر در فراوانی عوامل تولید و یا تغییرات تکنولوژیکی را بر الگوی تجاری کشور فرضی نشان داد. تنرا و موهنن (۱۹) با استفاده از روش برنامه‌ریزی خطی به بررسی مزیت نسبی کشور کانادا در برابر اروپا و تعیین الگوی تجاری آن پرداخت. در این بررسی موجودی عوامل تولید، تکنولوژی تولید و سلیقه مصرف کنندگان به عنوان عواملی که در مزیت نسبی تولید و صادرات نقش دارند در مدل مربوطه لحاظ گردیدند. منصور اسماعیل و رادام (۱۶) به بررسی بحران مالی در آسیا در سال ۱۹۹۷ و آثار آن در مالزی پرداختند. برای این منظور از دو شاخص DRC و SCB استفاده شد. نتایج موید آن بود که در دوره پس از بحران، مالزی دارای سطح متوسط به بالا در مزیت نسبی محصولاتی مانند سبزیجات، روغن‌های خوراکی و ماهی بوده است و مطابق انتظار مالزی در تولید برنج اندکی ضعف نسبی داشت. سلیمانی پور و همکاران (۹) برنامه‌ریزی منطقه‌ای کشت را بر اساس مزیت اقتصادی کشت محصولات در استان اصفهان انجام دادند. به منظور دستیابی به اهداف تحقیق از تکنیک برنامه‌ریزی ریاضی استفاده شد. نتایج حاصل از برآورد مدل در شهرستان‌های مختلف استان نشان داد که در هیچ یک از شهرستان‌ها، الگوی فعلی یک الگوی بهینه نبوده است. رفیعی و همکاران (۴) در پژوهشی مزیت نسبی کشت محصولات عمده زراعی استان مازندران را با استفاده از الگوی برنامه‌ریزی خطی بدست آوردند. نتایج نشان داد که از میان محصولات دارای مزیت نسبی، عمدتاً محصولاتی مانند برنج، سیب زمینی، جو آبی و دیم، سویا بهاره دیم، لوبیا چیتی آبی، گوجه فرنگی آبی و عدس دیم وارد الگوی بهینه کشت شده اند. ضمن اینکه محدود کننده‌ترین عامل نیز زمین بوده است. عابدی و همکاران (۷) مزیت نسبی ذرت دانه‌ای را در الگوی بهینه کشت استان فارس مورد مطالعه قرار دادند. با بکارگیری روش برنامه‌ریزی خطی، نتایج به دست آمده از برآورد شاخص‌های مزیت نسبی نشان داد با وجود اینکه ذرت دانه‌ای در همه شهرستان‌های مورد مطالعه‌ی استان فارس دارای مزیت نسبی است، تنها در شهرستان نیریز سطح زیر کشت محصول ذرت دانه‌ای در الگوی بهینه کشت، افزایش می‌یابد. مرور مطالعات صورت گرفته نشان می‌دهد که در مناطق مختلف همواره الزاماً محصولات دارای مزیت نسبی تولید نمی‌شوند ضمن اینکه الگوی تولید نیز ترکیب بهینه کشت را شامل نمی‌شود. از همین بازنگری در تخصیص منابع می‌تواند بهره‌وری آنها را به شکل ملموسی افزایش دهد.

تولید محصولات با هزینه پایین‌تر زمینه نفوذ در بازارهای خارجی را فراهم آورده و در مقیاس کلان، بستر مناسبی را برای پیوستن به

$$NSP = (p_f^* - \sum a_{of} p_f^* - \sum b_{ok} p_f^*) y_f = (p_f^* - \sum a_{of} p_f^* - \sum b_{ok} p_f^*) y_f \quad (۳)$$

در رابطه بالا y_f عملکرد در هکتار ستاده 0 می‌باشد. مثبت بودن (بزرگتر از صفر) این معیار نشان دهنده موجه بودن فعالیت و منفی بودن (کوچکتر از صفر) حاکی از یک زیان اجتماعی در تولید است.

در محاسبه شاخص‌های مزیت نسبی، قیمت سایه‌ای محصولات و نهاده‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. قیمت سایه‌ای ملاک ارزش حقیقی یک محصول یا یک نهاده بوده و برابر با قیمت آن محصول یا نهاده در شرایط تجارت آزاد و رقابتی بدون تاثیر عوامل خارج از نیروهای بازار است. قیمت سایه‌ای یک نهاده را در حالتی که بازار کاملاً رقابتی باشد برابر ارزش تولید نهایی آن نهاده قرار می‌دهند (۱). علیرغم نقش مهم این قیمت در محاسبات مزیت نسبی، تامین شرایط ذکر شده برای محصولات کشاورزی مشکل است چون اکثر کشورها قیمت محصولات را با سیاست‌های حمایتی و مالیاتی تغییر می‌دهند. به همین دلیل، قیمت‌های داخلی نمی‌توانند ارزش حقیقی محصولات را به خوبی منعکس کنند. این انحراف در بازار محصولات به بازار نهاده‌ها نیز انتقال پیدا کرده و قیمت‌های آنها را نیز غیرواقعی می‌کند. در چنین وضعیتی است که از قیمت‌های سایه‌ای (قیمت جهانی) استفاده می‌شود (۱۴).

در تعیین قیمت‌های سایه‌ای نهاده‌ها به دو گروه نهاده‌های قابل تجارت و غیر قابل تجارت تقسیم می‌شوند. نهاده‌هایی که قابل تجارت در بازارهای جهانی هستند اگر وارداتی باشند این نهاده‌ها قیمت سیف (CIF) در نظر گرفته می‌شود و هزینه بارگیری و حمل تا مصرف به آنها اضافه می‌شود و اگر صادراتی باشند هزینه حمل از استان تا سر مرز، از قیمت فوب (FOB) آنها کسر می‌شود. نهاده‌های غیر قابل تجارت نیز شامل زمین، نیروی کار و آب هستند. نحوه محاسبه قیمت سایه‌ای در پژوهش حاضر به قرار زیر بوده است.

درآمد هر هکتار محصول از ضرب عملکرد در واحد سطح با قیمت آن محصول به دست آمده و درآمد سایه‌ای نیز از ضرب عملکرد در واحد سطح در قیمت سیف وارداتی یا فوب صادراتی حاصل گردید. جهت برآورد قیمت سایه‌ای کود و سم از قیمت سیف وارداتی استفاده گردید. در استان ایلام یک سری از بذور در خود استان تولید شده مانند کلزا و کنجد و یک سری از استان‌های همجوار به این استان آورده می‌شود که در مورد این بذور از قیمت بازاری آنها استفاده شد. یک سری از بذور نیز از خارج کشور وارد می‌شوند مانند بادمجان، گوجه‌فرنگی و خیار که برای این بذور نیز قیمت سیف وارداتی آنها محاسبه گردید. با توجه به اینکه کود حیوانی توسط خود کشاورزان تولید می‌شود و دخالتی در بازار آنها صورت نمی‌گیرد قیمت سایه‌ای آن معادل قیمت بازاری آن در نظر گرفته می‌شود. ماشین‌آلات حالت دوگانه دارد که قسمتی از آنها جزو نهاده‌های قابل تجارت و قسمتی از

پیمان‌های منطقه‌ای و بین‌المللی کاملاً مشهود است. نظر به اهمیت مزیت نسبی در تولید لازم است الگوهای کشت بر اساس مزیت نسبی تنظیم گردد (۶). برای محاسبه مزیت نسبی از شاخص‌های مختلفی استفاده می‌شود لیکن سه نوع از این شاخص‌ها که در مطالعه حاضر از آنها بهره گرفته شده به اختصار معرفی می‌شوند.

شاخص هزینه منابع داخلی (DRC): این شاخص میزان افزایش در ارزش افزوده، بر حسب قیمت‌های سایه‌ای آنها را نشان می‌دهد. این معیار کارایی تولید بازار داخلی را نسبت به بازار بین‌المللی اندازه‌گیری می‌نماید و در حقیقت نشان می‌دهد که آیا هزینه‌ها یا منافع اجتماعی در تولید یک کالا بیشتر از واردات آن است؟ (۲۰):

$$DRC = \frac{\sum b_{ok} p_f^*}{p_f^* - \sum a_{of} p_f^*} = \frac{\sum b_{ok} p_f^*}{(p_f^* - \sum a_{of} p_f^*) / E^*} \quad (۱)$$

در این رابطه F_f^* قیمت سایه‌ای ستاده 0، P_f^* قیمت سایه‌ای نهاده قابل تجارت F_k^* ، قیمت سایه‌ای نهاده غیر قابل تجارت K ، a_{of} مقدار لازم از نهاده f جهت تولید یک واحد ستانده b_{ok} ، مقدار لازم از نهاده k برای تولید یک واحد ستانده 0، و E^* نرخ سایه‌ای ارز می‌باشند. در صورتی که شاخص به دست آمده کوچکتر از یک باشد بیانگر وجود مزیت نسبی در تولید محصول می‌باشد و در غیر این صورت نشانگر نبود مزیت نسبی است (۱۳).

شاخص هزینه-فایده اجتماعی (SCB): این شاخص فعالیت‌ها را از نظر وضعیت اجتماعی آنها مورد ارزیابی قرار می‌دهد:

$$SCB = \frac{\sum b_{ok} p_f^* + (\sum a_{of} p_f^*)}{F_f^*} = \frac{\sum b_{ok} p_f^* + (\sum a_{of} p_f^*) E^*}{(p_f^*) E^*} \quad (۲)$$

صورت این کسر همه هزینه‌های یک فعالیت را بر حسب هزینه‌های فرصتی آنها برآورد می‌کند و مخرج این کسر نیز شامل ارزآوری جهانی محصول بر حسب پول داخلی است. اگر SCB کوچکتر از یک باشد نشان دهنده‌ی این است که کشور در تولید محصول مورد نظر دارای مزیت نسبی است و در غیر این صورت مزیت نسبی ندارد.

شاخص سودآوری خالص اجتماعی (NSP): این معیار سودآوری خالص اجتماعی (یا زیان) یک فعالیت را اندازه‌گیری می‌کند. اگر قیمت‌های سایه‌ای برای عوامل و محصولات در نظر گرفته شده باشد آن گاه سودآوری خالص اجتماعی مربوط در این فعالیت حساب شده است. در این معیار از ارزش جهانی محصول (بر حسب پول داخلی)، کل هزینه‌های تجاری شامل مواد اولیه و کالاهای واسطه‌ای و داخلی (شامل نیروی کار، سرمایه و نهاده‌های غیرتجاری) تولید محصول کسر می‌گردد و سودآوری خالص اجتماعی فعالیت محاسبه می‌گردد (۲۰):

می‌باشد لذا از تکنیک برنامه ریزی خطی با لحاظ محدودیت‌های مربوط به منابع و مزیت نسبی به قرار زیر بهره گرفته شد:

$$\text{Max } z = \sum_{j=1}^m (R_j - C1_j - C2_j) X_j \quad (5)$$

Subject to :

$$\sum_{j=1}^m a_{ij} X_j \leq b_i$$

$$\text{DRC } X_j - C1_j \cdot Y_i = 0$$

$$R_j Y_i - C2_j Y_j = 1$$

$$\text{SCB } X_j - C1_j \cdot Z_j - C2_j \cdot Z_j = 0$$

$$R_j \cdot Z_j = 1$$

$$x_j \geq 0 \quad i=1,2,\dots,m$$

که در آن z ، سود اجتماعی حاصل از محصولات زراعی هر شهرستان و تابع هدف (ریال)، X_j ، سطح تولید زمین محصول هر شهرستان و متغیر تصمیم (هکتار)، R_j ، درآمد سایه‌ای هر هکتار محصول z ، $C1_j$ ، هزینه سایه‌ای منابع داخلی، $C2_j$ ، هزینه سایه‌ای نهاده‌های وارداتی، a_{ij} ، مقدار نهاده i مورد نیاز برای هر واحد از زمین محصول: ضریب فنی، b_i ، مقدار در دسترس منبع یا نهاده i ، $\text{DRC} X_j$ ، شاخص هزینه منابع داخلی محصول z ، $\text{SCB} X_j$ ، نسبت هزینه به منفعت اجتماعی هر هکتار محصول z ، Z_j و Y_j ، متغیرهای مجازی که برای تبدیل روابط غیرخطی به خطی به کار گرفته شده‌اند، m ، تعداد منابع محدود کننده و n ، تعداد محصولات زراعی هر شهرستان می‌باشد. محدودیت‌های مربوط به عوامل تولید شامل زمین، کود شیمیایی، سموم، نیروی ماشین و آب در هر شهرستان به قرار زیر در الگوهای تحقیق وارد شدند، بوده است.

(۱) محدودیت زمین زراعی: محدودیت زمین زراعی بگونه‌ای لحاظ گردید که مجموع اراضی زراعی هر شهرستان از سطح اراضی قابل کشت بیشتر نباشد.

$$\sum_{i=1}^n X_i - \text{TXZ} \leq 0 \quad i=1,2,\dots,n \quad (6)$$

X_i = سطح زیر کشت محصول i

TXZ = کل اراضی قابل کشت محصولات زراعی

(۲) محدودیت آب: با توجه به نیاز آبی محصولات در زمین‌های مختلف و مراحل گوناگون رشد و نیز محدودیت این منبع در طول زمان، محدودیت حجم آب به شکل ماهانه وارد الگو شده است. رابطه محدودیت آب به شرح زیر است:

$$\sum_{i=1}^m W_{it} X_i - \text{TW}_t \leq 0 \quad (7)$$

W_{it} : میزان آب مورد نیاز برای هر هکتار از محصول i در ماه t

TW_t : میزان کل آب تخصیص داده شده در ماه t

(۳) محدودیت کود و سم: در مورد نهاده کود شیمیایی محدودیت‌های کود ازته، فسفات و پتاسه و نیز شکل جداگانه در نظر گرفته شد. در مورد سموم یعنی آفتکش و علفکش نیز بدین منوال عمل گردید.

$$\sum_{i=1}^m F_{ic} X_i - \text{TF}_c \leq 0 \quad C=1,2,3 \quad (8)$$

F_{ic} : میزان کود مورد نیاز هر هکتار از محصول i که $c=1,2,3$ به

آنها جزء نهاده‌های غیر قابل تجارت محسوب می‌شود. در مورد ماشین آلات معمولاً ۳۶ درصد از هزینه‌های ماشین آلات را خارجی و ۶۴ درصد آن را داخلی در نظر می‌گیرند. در این پژوهش با توجه به مطالعات عابدی و همکاران (۷) و زارع (۶)، ۳۶ درصد این هزینه به عنوان هزینه خارجی و ۶۴ درصد به عنوان هزینه داخلی محاسبه شد و ارزش سایه‌ای خدمات ماشینی نیز متناسب با آن در نظر گرفته شد. زمین مهمترین عامل تولید کشاورزی محسوب می‌شود و تنها نهاده‌ای است که غیر منقول بوده و نمی‌تواند تغییر مکان یابد. برای محاسبه قیمت سایه‌ای زمین از اجاره بهای آن در بازار آزاد در هر منطقه بهره گرفته شد. در این پژوهش بالاترین نرخ دستمزد هر محصول از هر گروه زراعی به عنوان قیمت سایه‌ای نیروی کار لحاظ گردید. قیمت سایه‌ای نهاده‌ها با بالاترین بازده در بهترین حالت استفاده از آن برابر است. از آنجائیکه بازده نهایی تحت تاثیر میزان استفاده از نهاده‌ها و تابع تولید محصول قرار دارد و در شرایط تخصیص بهینه نهاده برای مصرف، بازده نهایی برابر قیمت آن است و از طرف دیگر توابع تولید در مناطق مختلف و محصولات متعدد متفاوت می‌باشد لذا آب دارای قیمت‌های گوناگون می‌تواند باشد. از این رو مناسب‌ترین گزینه برای قیمت سایه‌ای، قیمت اجاره آن در هر منطقه است جدایی (۲) و زارع (۶) نیز از همین روش استفاده کردند. این قیمت آب با هزینه استحصال آن از منبع مورد نظر در ارتباط نزدیک می‌باشد.

نرخ سایه‌ای ارز در محاسبه مزیت نسبی و تعیین نرخهای حمایت دولت حساسیت ویژه ای دارد. در واقع، این نرخ مبنای رسیدن به قیمت سایه‌ای قابل قبول برای محصولات و نهاده‌های قابل تجارت است (۲). در این تحقیق از روش برابری قدرت خرید مطلق (PPP) مطابق رابطه ۴ استفاده شد:

$$E = \frac{PIg}{Pd_g} \quad (4)$$

E نرخ واقعی ارز، PIg که در آن قیمت یک اونس طلا در بازار داخلی (بر حسب ریال)، Pd_g قیمت یک اونس طلا در بازار جهانی (بر حسب دلار) می‌باشد.

شاخص‌های مزیت نسبی تنها به رتبه‌بندی محصولات می‌پردازند، اما بیان نمی‌کنند که با توجه به محدودیت‌های پیش رو کدام محصول و به چه مقدار تولید شود. ضمن آنکه شاخص‌های مختلف مزیت نسبی رتبه‌بندی یکسانی ارائه نمی‌دهند. این مسئله سبب می‌شود تا نتایج با آنچه که در واقعیت رخ می‌دهد در تضاد باشد. بطور کلی تنها روشی که همزمان محدودیت چندین عامل تولیدی را لحاظ می‌کند و عامل مهم رقابت پذیری و الگوی مناسب تولید بر مبنای مزیت نسبی و رقابت محصولات در بکارگیری نهاده را ارائه می‌دهد الگوی برنامه‌ریزی خطی می‌باشد (۴، ۱۱ و ۱۵). از آنجائیکه هدف اصلی الگوی حاضر تعیین ترکیب بهینه محصولات هر شهرستان

اطلاعات و داده‌های مربوط به ضرایب فنی الگو، مقادیر منابع موجود، قیمت نهاده‌ها و ستاده‌ها از مدیریت‌های جهاد کشاورزی شهرستانها، سازمان جهاد کشاورزی استان، سازمان آب منطقه‌ای استان و نیز وزارت جهاد کشاورزی و مرکز آمار ایران در سال ۱۳۹۰ جمع‌آوری گردید.

نتایج و بحث

مزیت نسبی محصولات در سه شهرستان دره شهر، ایوان و شیروان و چرداول

مطابق فرمول‌های ارائه شده در قسمت قبل و بر اساس اطلاعات و داده‌های موجود، ابتدا به محاسبه سه شاخص DR, SCB, NSP برای محصولات عمده سه شهرستان دره شهر، شیروان چرداول و ایوان پرداخته و الگوی بهینه کشت هر شهرستان با استفاده از الگوی برنامه ریزی خطی تعیین می‌گردد.

ترتیب مربوط به کودهای شیمیایی ازته، فسفات و پتاسه است.

TS_i : میزان کل کود C قابل دسترس در منطقه

$$\sum_i S_{ip} X_i - TS_i \leq 0 \quad (9)$$

S_{ip} : میزان سم p ام مورد نیاز هر هکتار محصول i ام و $p=1,2$ که به ترتیب سموم آفت کش و علف کش را نشان می‌دهد.

TS_i : میزان کل سموم قابل دسترس محصولات

۴) محدودیت ماشینهای کشاورزی: همچنین با در نظر گرفتن ظرفیت ناوگان ماشینی هر منطقه محدودیتهای مربوط به کمباین، سمپاش، دیسک و گاواهن نیز در زمره محدودیتهای الگو در نظر گرفته شد.

$$\sum_m M_{im} X_i - TM_i \leq 0 \quad m=1,2,3,4 \quad (10)$$

M_{im} : میزان ساعات ماشین آلات m مورد نیاز هر هکتار از محصول i ام و $m=1,2,3,4$ به ترتیب مربوط به کمباین، گاواهن، سمپاش و دیسک می‌باشد.

TM_i : کل ساعات بهره‌برداری از ماشین آلات m قابل دسترس در منطقه

جدول ۱- نتایج محاسبه شاخص های مزیت نسبی در شهرستان های مورد مطالعه

NSP	SCB	DRC	محصول	شهرستان
۱۶۸۹۸۹.۱۸	۰.۹۵۴۰۳۹۹	۰.۹۳۱۱۰۰۷	گندم دیم	دره شهر
-۲۱۸۸۵.۰۸	۲.۱۸۹۴۴۴	۴.۸۶۳۹۷۵	جو	
۳۹۹۶۳۱۵۴	۰.۳۶۵۴۸۱۵	۰.۳۲۱۱۲۴۱	خیار	
۱۴۹۰۷۷.۲	۰.۹۸۴۰۰۵۴	۰.۹۷۵۹۶۸۰	گندم آبی	
۱۴۹۷۴۶۸۶	۰.۵۷۳۰۷۰۳	۰.۵۱۴۴۷۷۹	باقلا	
۳۰۴۳۶۰.۱۶	۰.۴۵۲۸۳۲	۰.۴۱۳۴۷۷۸۵	طلابی	
۱۶۷۷۶۹۸۳	۰.۳۸۸۹۵۸۹	۰.۳۷۳۴۴۵۱	شلتوک	
۳۲۵۵۲۲۷۴	۰.۳۶۹۳۱۴۸	۰.۳۲۲۱۵۰۷	بادمجان	
۶۲۰۵۴۶۹	۰.۵۴۶۲۸۵	۰.۴۳۶۶۸۴	گندم دیم	
۹۹۶۷۰.۱	۰.۷۹۳۰۵۷	۰.۷۲۱۴۰۵	جو	
-۱۸۱۴۲	۱.۰۰۰۹۷۴	۱.۰۰۶۷۴۳	گندم آبی	ایوان
۲۵۰۱۰۸۶	۰.۶۴۲۳۱۲	۰.۶۰۵۶۷۴	نخود	
۲۶۰۷۵۱۱۵	۰.۶۶۵۹۹۸	۰.۵۹۱۵۲۳	یونجه	
۵۶۶۹۰۸۶	۰.۴۶۰۱۹۵	۰.۴۴۵۲۷۲	عدس	
۳۴۶۵۳۰۸/۳	۰.۷۶۶۳۲۲	۰.۷۲۶۷۵	سبزیجات برگی	
۶۲۰۵۴۶۹	۰.۵۴۶۲۸۵	۰.۴۳۶۶۸۴	گندم دیم	
۷۵۰۱۴۶	۰.۸۲۸۹۷	۰.۷۵۶۱۸۱	گندم دیم	
-۶۲۶۴۱۰	۱.۱۸۳۲۶۱	۱.۳۹۳۲۹۷	جو	
-۲۸۱۳۰.۷	۱.۰۴۲۵۶۷	۱.۰۶۶۰۳۱	گندم آبی	
۶۵۶۵۸۶	۰.۸۷۹۷۴۹	۰.۸۵۰۷۸۲	نخود	
۶۱۵۷۵۰.۱۶	۰.۳۷۷۱۷۷	۰.۳۳۵۳۴۱	هندوانه	شیروان و چرداول
۱۷۹۷۷۶۹۸۳	۰.۳۶۲۸۸۰۹	۰.۳۵۵۹۰۵۷	شلتوک	
۱۹۲۹۰۸۶	۰.۶۵۰۲۷۸	۰.۶۹۸۸۹۸	عدس	
۱۵۶۹۴۱۱۵	۰.۷۶۶۲۲	۰.۷۰۴۷۷	یونجه	
۳۴۴۹۸۰.۴	۰.۷۸۵۱۰۲	۰.۷۰۷۹۵۵	ذرت دانه ای	
۳۹۱۵۸۱۵۴	۰.۳۱۵۸۲	۰.۳۲۰۱۴۷	خیار	

ماخذ: یافته های تحقیق

دیم از ۱۰۱۳۱ هکتار به ۴۷۸۱ هکتار کاهش پیدا کرد ضمن اینکه افزایش سطح زیر کشت محصولات طالبی، شلتوک و بادمجان توصیه شده است. محصول گندم آبی نیز به دلیل محدودیت منابع آبی از الگو حذف شد. از ۲۵۴۸۰ هکتار سطح زیر کشت این شهرستان حدود ۳۷۶۱ هکتار در الگو به صورت آیش باقی می ماند. بدین ترتیب در شهرستان دره شهر زمین عامل محدودکننده ای به شمار نمی رود. پس از اجرای الگوی برنامه ریزی خطی در منطقه سود آوری اجتماعی از ۲۶۳ میلیارد ریال به ۵۷۴/۶ میلیارد ریال افزایش پیدا کرد. طبق جدول، در الگوی فعلی شهرستان ایوان بیشترین سطح مربوط به محصول گندم دیم با ۵۵۴۶ هکتار و کمترین سطح زیر کشت نیز مربوط به محصول سبزیجات برگی با ۲۰ هکتار می باشد. سودآوری اجتماعی نیز در الگوی فعلی ۵/۶۳ میلیارد ریال است. بعد از مدل سازی و حل الگوی برنامه ریزی با لحاظ مزیت نسبی محصولات، محصول گندم آبی به علت نداشتن مزیت نسبی از مدل حذف شد. سطح زیر کشت گندم دیم از ۵۵۴۶ هکتار به ۸۰۷۷ هکتار افزایش پیدا کرد. سطح زیر کشت محصول یونجه و عدس نیز افزایش چشمگیری داشتند. به خاطر محدودیت زمین زراعی، تراکتور و آب سه محصول نخود، جو و سبزیجات برگی هر چند که مزیت نسبی داشتند ولی از مدل حذف شدند. با لحاظ الگوی بهینه کشت سود آوری اجتماعی به ۹۷/۱۰ میلیارد ریال افزایش پیدا کرد. همانطوریکه از جدول ۲ پیداست در الگوی فعلی شهرستان شیروان و چرداول بیشترین سطح زیر کشت به محصول گندم دیم با ۲۶۲۸۱ هکتار و پس از آن نیز محصول جوبا با ۱۲۰۲۵ هکتار اختصاص داده شده است. کمترین سطح زیر کشت مربوط به محصول گوجه فرنگی با ۱۵۲ هکتار است. پس از مدل سازی و حل الگوی برنامه ریزی خطی سودآوری اجتماعی افزایش قابل توجهی را نشان داد. دو محصول جو و گندم آبی به دلیل نداشتن مزیت نسبی از الگو حذف شدند. مطابق یافته های پژوهش سطح زیر کشت محصولات هندوانه، شلتوک، عدس و خیار افزایش چشمگیری داشته است. علیرغم وجود زمین زراعی مازاد، افزایش سطح زیر کشت در محصولات این شهرستان به دلیل وجود محدودیت سایر منابع از جمله آب امکان پذیر نیست.

بدین ترتیب محاسبه شاخص های مزیت نسبی و اجرای الگوی برنامه ریزی خطی در مناطق مورد مطالعه استان ایلام نشان دادند که الگوی کشت بدست آمده در همه شهرستان ها کاراتر از الگوهای فعلی هستند. در این میان، بالاترین افزایش سودآوری اجتماعی مربوط به شهرستان شیروان و چرداول می باشد. مقایسه الگوی بهینه زراعی مدل های برنامه ریزی خطی با رتبه بندی های حاصل از شاخص های کلاسیک تعیین مزیت نسبی نظیر DRG نشان داد که در یک الگوی زراعی محدودیت های منابع قابل دسترس، نرخ ارز، مزیت نسبی تولید را از محصولی به محصولات دیگر انتقال خواهد داد.

همان طوری که جدول ۱ نشان می دهد در میان محصولات کشت شده در شهرستان دره شهر تنها محصول جو است که با سودآوری اجتماعی ۲۱۸۸۵۰۸ ریال و شاخص هزینه منابع داخلی ۴/۸۶ و هزینه- منفعت اجتماعی ۲/۱۸ دارای مزیت نسبی نیست. بالاترین سودآوری اجتماعی مربوط به محصول شلتوک با ۱۶۷/۷ میلیون ریال بوده ضمن اینکه شاخص هزینه منابع داخلی این محصول ۰/۳۷ و هزینه- منفعت اجتماعی ۰/۳۸ می باشد. رتبه های بعدی را به ترتیب خیار با ۳۹/۹ میلیون ریال و بادمجان با ۳۲/۵ میلیون ریال دارا می باشند. از هفت محصول کشت شده در شهرستان ایوان تنها محصول گندم آبی با ۱۸۱۴۲- دارای سودآوری منفی می باشد. شاخص هزینه منابع داخلی و هزینه- منفعت اجتماعی برای مابقی محصولات کوچکتر از یک، حاکی از وجود مزیت نسبی در تولید این محصولات می باشد. بالاترین سودآوری اجتماعی ۶/۲ میلیون ریال با شاخص هزینه منابع داخلی ۰/۴۳ و هزینه- منفعت ۰/۵۴ مربوط به محصول گندم دیم می باشد. محصول عدس با سودآوری اجتماعی ۵/۶۶ میلیون ریال و محصول یونجه با سودآوری اجتماعی ۲۶ میلیون ریال در رتبه های بعدی قرار دارند. در شهرستان شیروان و چرداول ۱۱ محصول عمده زراعی کشت می شوند که مطابق ارقام جدول ۱ شاخص هزینه منابع داخلی و هزینه- منفعت اجتماعی برای دو محصول جو و گندم آبی بزرگتر از یک به دست آمده است که نشان دهنده این است که این دو محصول دارای مزیت نسبی نیستند و مابقی محصولات در این شهرستان دارای مزیت نسبی می باشند. بالاترین سودآوری اجتماعی با ۱۷۹/۷ میلیون ریال مربوط به محصول شلتوک می باشد شاخص هزینه منابع داخلی معادل ۰/۳۵ و هزینه- منفعت اجتماعی معادل ۰/۳۶ بدست آمد. پایین ترین سودآوری اجتماعی با ۶۲۶۴۱۰- ریال و شاخص هزینه منابع داخلی ۱/۳۹ و هزینه- منفعت اجتماعی ۱/۱۸ مربوط به محصول جو است.

الگوی بهینه کشت محصولات در سه شهرستان دره شهر،

ایوان و شیروان و چرداول

در الگوی فعلی کشت شهرستان دره شهر بیشترین سطح زیر کشت با ۱۰۱۳۱ هکتار مربوط به گندم دیم بوده و پس از آن نیز ۵۱۰۸ هکتار جو و ۵۰۴۵ هکتار به کشت خیار اختصاص داده شده است. کمترین سطح زیر کشت نیز به محصول بادمجان با ۱۰۳ هکتار اختصاص دارد. پس از حل مدل برنامه ریزی خطی، چهار محصول جو، خیار، باقلا و گندم آبی از الگو حذف شدند. محصول جو به علت نداشتن مزیت نسبی و سودآوری اجتماعی منفی، محصول باقلا و خیار نیز به دلیل محدودیت منابع آب از الگو حذف شدند. همچنان که از جدول ۲ برمی آید در الگوی برنامه ریزی خطی سطح زیر کشت گندم

جدول ۲- نتایج تطبیقی الگوی فعلی کشت با مدل برنامه ریزی خطی در شهرستان های مورد مطالعه

شهرستان	محصول	الگوی فعلی	الگوی برنامه ریزی خطی
دره شهر	گندم دیم	۱۰۱۳۱	۴۷۸۱/۶۰۰
	جو	۵۱۰۸	-
	خیار	۵۰۴۵	-
	گندم آبی	۴۱۱۸	-
	باقلا	۳۵۲	-
	طالبی	۳۱۲	۲۹۳۶/۲۸۳
	شلتوک	۳۱۱	۷۶۳۲/۳۸۰
مجموع سطح زیر کشت (هکتار)	-	۲۵۴۸۰	۲۱۷۱۵/۰۲۲
	سودآوری اجتماعی منطقه (میلیارد ریال)	-	۵۷۴/۶
ایوان	گندم دیم	۵۵۴۶	۸۰۷۷/۱۳۰
	جو	۴۳۷۰	-
	گندم آبی	۸۱۰	-
	نخود	۱۱۹۳	-
	یونجه	۵۳۲	۴۳۴۷/۸۰۹
	عدس	۱۱۸	۲۳۷/۰۶۱۱
	سبزی جات برگی	۲۰	-
مجموع سطح زیر کشت (هکتار)	-	۱۲۵۸۹	۱۲۵۸۹
	سودآوری اجتماعی منطقه (میلیارد ریال)	-	۹۷/۱۰
شیروان و چرداول	گندم دیم	۲۶۲۸۱	-
	جو	۱۲۰۲۵	-
	گندم آبی	۹۷۶۰	-
	نخود	۵۱۷۱	-
	هندوانه	۲۵۰۵	۱۰۴۰۰/۷۵
	شلتوک	۱۱۸۱	۷۴۹۴/۶۷۵
	عدس	۷۸۱	۲۸۳۴۷/۵۵
مجموع سطح زیر کشت (هکتار)	-	۳۶۸	-
	ذرت دانه ای	۲۳۵	-
	خیار	۱۸۷	۳۶۴۰/۱۲۵
	گوچه فرنگی	۱۵۲	-
مجموع سطح زیر کشت (هکتار)	-	۵۸۶۴۶	۴۹۸۸۳/۱۰۳
	سودآوری اجتماعی منطقه (میلیارد ریال)	-	۹۱۵/۱۷

ماخذ: یافته های تحقیق

بالاترین مزیت نسبی مربوط به محصول شلتوک بوده و فقط محصول جو فاقد مزیت نسبی است، در حالیکه در شهرستان ایوان از بین هفت محصول عمده و متداول منطقه گندم آبی دارای مزیت نسبی نبوده و

نتیجه گیری و پیشنهادها

نتایج حاصل از محاسبه شاخص های مزیت نسبی در شهرستانهای مورد مطالعه نشان داد که در شهرستان دره شهر

نمی‌گیرند به ظاهر کشت این محصولات برای آنها سودآور است مجموعه این عوامل سبب می‌گردد که از منابع و امکانات موجود در دسترس به شکل بهینه و متناسب با اصول اقتصاد تولید کشاورزی بهره گرفته نشود.

نظر باینکه محصول گندم، در برخی موارد به علت عملکرد پایین، فاقد مزیت نسبی بوده و این محصول از الگوی کشت بهینه حذف شده است، لذا با عنایت به استراتژیک بودن این محصول و نیاز جامعه به آن توصیه می‌گردد که راهکارهای علمی مناسب نظیر بهره‌گیری از بذور اصلاح شده و سیستم آبیاری تحت فشار جهت افزایش عملکرد این محصول ارائه شود. از آنجائیکه ممکن است تغییر ناگهانی در الگوی کشت محصولات در اکثر شهرستانها با مقاومت و عدم پذیرش کشاورزان روبه‌رو گردد لذا توصیه می‌گردد که سازمان سازمان جهاد کشاورزی استان ایلام با در نظر گرفتن سیاست‌های تشویقی و دوره‌های آموزشی نسبت به آگاهی کشاورزان اقدام کند. همچنین نظر به محدود بودن عامل آب در همه شهرستانها توصیه می‌گردد تدابیر و راهکارهای علمی و عملی مناسب در راستای افزایش بهره‌وری این عامل نظیر ایجاد سیستم آبیاری تحت فشار و قطره‌ای به کار گرفته شود.

محصولاتی نظیر گندم، عدس و یونجه دارای سودآوری و مزیت می‌باشند. در شهرستان شیروان و چرداول از بین ۱۱ محصول عمده زراعی محصولات جو و گندم آبی فاقد مزیت نسبی بوده و محصولات شلتوک، گوجه فرنگی، یونجه و ذرت دانه‌ای از مزیت نسبی برخوردار می‌باشند.

مقایسه نتایج مدل‌های برنامه‌ریزی خطی هر شهرستان ایوان با ترکیب کشت رایج منطقه نشان می‌دهد که تنها با تغییر ترکیب کشت میتوان سودآوری را افزایش داد در حالیکه در دو شهرستان دره شهر و شیروان و چرداول با تغییر الگوی کشت و آیش گذاشتن قسمتی از اراضی سودآوری تولیدات زراعی بهبود خواهد یافت.

باتوجه به معیارهای بحث شده می‌توان استنباط نمود که در شهرستانهای موردنظر، پرداختن به تولید محصولات کشاورزی بر اساس اصول اقتصادی و علمی انجام نمی‌گیرد بگونه‌ای که کشاورزان بدون توجه به وجود یا عدم وجود مزیت نسبی اقدام به تعیین ترکیب کشت خود می‌نمایند و از این رو علیرغم تلاش فراوان از سودآوری بالایی برخوردار نمی‌باشند. همچنین در بسیاری از موارد محصولاتی کشت می‌شوند که سودآوری منفی دارند اما به دلیل اینکه کشاورزان هزینه مستقیمی بابت زمین پرداخت نمی‌کنند و یا از نیروی کار خانوادگی استفاده می‌کنند و هزینه فرصت این منابع را در نظر

منابع

- ۱- انویه تکیه ل، چیزی ا، خلیلیان ص. و پیکانی غ. ۱۳۸۲. بررسی مزیت نسبی سیب درختی ایران از دیدگاه تولید و صادرات. مجموعه مقالات چهارمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران. تهران - کرج .
- ۲- جدایی ع. ۱۳۸۲. بررسی مزیت نسبی کشت دانه‌های روغنی در استان آذربایجان غربی. مجموعه مقالات چهارمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران. تهران - کرج.
- ۳- حسین زاد ح، اصفهانی ج. و دشتی ق. ۱۳۸۸. بررسی تاثیر سیاست‌های حمایتی دولت بر تولید محصولات کشاورزی در استان آذربایجان شرقی، مجله دانش کشاورزی پایدار. ۱: ۳۵-۴۷.
- ۴- رفیعی ح، پیکانی غ. و دانشور ژ. ۱۳۸۸. بررسی مزیت نسبی کشت محصولات عمده زراعی استان مازندران با استفاده از الگوی برنامه ریزی خطی. مجموعه مقالات ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران. دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۵- زارع ا. و دانشگر ح. ۱۳۸۸. بررسی مزیت نسبی تولید گندم در استان بوشهر. مجموعه مقالات ششمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران. دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۶- زارع ش. ۱۳۸۴. بررسی مزیت نسبی و پتانسیل‌های تولید محصولات عمده زراعی و تاثیر دخالت‌های دولت بر بخش کشاورزی استان خراسان. مجموعه مقالات پنجمین کنفرانس اقتصاد کشاورزی ایران. دانشگاه سیستان و بلوچستان.
- ۷- عابدی س، پیکانی غ. و حسینی ص. ۱۳۸۸. تعیین مزیت نسبی ذرت دانه‌ای در الگوی بهینه کشت استان فارس. مجله تحقیقات اقتصاد کشاورزی. ۱: ۱۳۵-۱۱۵.
- ۸- سازمان جهاد کشاورزی استان ایلام. ۱۳۸۹. سیمای کشاورزی استان ایلام، اداره آمار و اطلاعات.
- ۹- سلیمانی پور ا، نیکویی ع، باقری ا. و سلطانی غ. ۱۳۸۴. برنامه ریزی منطقه ای کشت بر اساس مزیت اقتصاد کشت محصولات در استان اصفهان. مجموعه مقالات پنجمین کنفرانس دوسالانه اقتصاد کشاورزی ایران. دانشگاه سیستان و بلوچستان.
- ۱۰- وزارت جهاد کشاورزی. ۱۳۹۰. هزینه تولید محصولات کشاورزی استان ایلام در سال ۱۳۸۹، اداره کل آمار و اطلاعات.

- agriculture policy scenarios on irrigated farming system in Italy: An analysis based on farm level multi attribute linear programming models. *Agricultural Systems*.93:90-114.
- 12- Clarke H.R. 2003. Combinatorial aspect of cropping pattern selection in agriculture. *European Journal of Operational Research*.40:70-71.
- 13- Elzaki M. 2006. Comparative advantage analysis of the crops production in the agricultural farming systems. www.ecomod.org/files/papers/1157.
- 14- Harkness J. 2002. Factors influencing united state comparative advantage. *Journal of International Economics*.5:153-165.
- 15- Jeffrey S.R., Gibson R.R., and Faminow M.D. 2002. Nearly optimal linear programming as a guide to agricultural planning. *Agricultural Economics*.8:1-19
- 16- Mansor Ismail M., and Radam A. 2010. Measuring the effect of asian financial crisis on the comparative advantage of the food processing industry. *Journal of Economic and Management*.4: 271-284.
- 17- Masters W.A., Winter-Nelson. 1995. Measuring the comparative advantage of agriculture activities: Domestic resours cost and social cost benefit ratio. *American Journal of Agricultural Economic*.77: 243-250.
- 18- Minabe N. 1997. A simple linear programming model of the Heckscher – Ohlin heory of International Trade. *European Economic Review*, 9:333-343.
- 19- Ten Raa T. and Mohnen P. 2001. The location of comparative advantage on the basis of fundamentals only. *Economics Systems research*. 13:93-108.
- 20- Zhong F., Zhigang X. and Longbow F. 2002. Regional comparative advantage in china's main grain crops, *ACIAR China Grain Market Policy Project Paper No 1*.

