



تعیین اولویت کشت محصولات زراعی با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی

در تحلیل شاخص‌های کیفی (مطالعه موردی استان همدان)

امیرعرفان هاشمی^۱، دکتر مرتضی الماسی^۲، دکتر علیمحمد برقی^۳، مهندس حسین باخدا^۴

۱، ۲، ۳- به ترتیب دانشجوی مقطع دکترای مکانیزاسیون کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، استاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، استاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران و مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران

a_e_hashemi@yahoo.com

چکیده

مفهوم بهره‌وری در تولید دارای معنایی فراگیر است و در کلیه علوم همیشه مطرح بوده، هست و خواهد بود. چنانچه تولید محصولی مقرون به صرفه نباشد، دو راه برای افزایش بهره‌وری نهاده‌های تولید از قبیل زمین، سرمایه، ماشین و... وجود دارد. بالا بردن تکنولوژی تولید و یا تغییر آن تولید به تولیدی که بهره‌وری بیشتری داشته باشد. در این تحقیق تولیدات زراعی عمده استان همدان (گندم آبی و دیم، جو آبی و دیم، یونجه و سیب زمینی) مورد ارزیابی قرار گرفتند. در این مقاله به بحث و تحلیل چگونگی کشت با در نظر گرفتن اهمیت معیارهای کیفی از میان معیارهای کیفی مختلفی مرکب از عوامل اجتماعی، اقتصادی و انرژی که در روش تحلیل سلسله مراتبی فازی ملاک ارزیابی قرار گرفتند، پرداختیم. در تحلیل فازی نتایجی مشابه وضعیت سطح زیر کشت کنونی استان بدست آمد که حاکی از توجیه‌الگوی کشت و چرای آن است.

واژه‌های کلیدی: معیار کیفی، فازی، محصول زراعی، ارزیابی و همدان.

همزمان با پیشرفت و توسعه ی علوم کشاورزی در سال های اخیر، علوم مرتبط با مدیریت زراعی در سطوح خرد و کلان نیز همواره مورد توجه محققین و کارشناسان قرار گرفته است. در حیطه ی علوم مدیریتی و تصمیم سازی و تصمیم گیری مفاهیمی نظیر بهره وری، راندمان زراعی و ... تعریف شدند تا با استفاده از آنها کارشناسان و زارعین بتوانند اهمیت بالا بردن مقدار تولید از نهاده ای ثابت را درک کرده و به بیان ساده راه رسیدن به موفقیت بیشتر در تولید را شناسایی کنند. انتخاب محصولات کشاورزی به علت تنوع، تعدد و نیازهای متفاوت، گستره وسیعی از تصمیمات را پیش روی کشاورزان و دست اندرکاران بخش کشاورزی قرار می دهد. اما آنچه که مشخص است در یک محدوده ی جغرافیایی با توجه به شرایط خاص آن منطقه این انتخاب ها محدودتر می گردد. بنابراین شناخت ویژگی های هر منطقه و تعیین کشت های مطلوب به بالا رفتن بازدهی تولید و افزایش رشد اقتصادی خواهد کرد. حال اگر یک محدوده جغرافیایی وسیع نظیر کشور ایران با تنوع آب و هوایی زیاد را در نظر بگیریم لزوم بررسی جزئی تر، نظیر تقسیمات استانی برای جهت دهی محصولات متناسب بیشتر به چشم می خورد. به منظور تأمین داده های مورد نیاز، از آمارنامه های داده های موجود در جهاد کشاورزی استان همدان استفاده شده است. اهداف تحقیق شامل تعیین معیارهای موثر در اولویت بندی کشت گیاهان عمده زراعی استان همدان برای کاربری در تحلیل فازی و نیز اولویت بندی کشت گیاهان عمده زراعی استان همدان بر پایه پارامترهای تعیین شده بر اساس دیدگاه تصمیم گیری چند معیاره بودند.

چگونگی و لزوم پیوند مسائل اقتصادی، انرژی و اجتماعی

دیدگاه های اقتصادی و انرژی جدای از هم و با سنجه ی خود به بررسی مسائل پرداخته و هر یک، اولویت هایی را برای کشت تعیین می نمایند، ولی پرداختن صرف به یکی از این دو دیدگاه کافی نخواهد بود؛ زیرا نمی توان تولیدکننده و انتظارات او را در حیطه ی مسائل اجتماعی نادیده گرفت. از این رو بایستی سهمی از تصمیم گیری را به عوامل مرتبط با زارع یا محیط اختصاص داد. بنابراین باید راهی را در پیش گرفت که بتواند با یک دید کلی به مسائل پرداخته و آنها را ارزیابی نماید. همچنین عواملی که از حیث مسائل اجتماعی در انتخاب کشت

مؤثر هستند را نمی توان به صورت تعیین شاخص و روش های محاسباتی لحاظ نمود چرا که اصولاً با متغیرهای کیفی روبرو هستیم. به همین منظور برای ارزیابی سعی شده است کلیه عوامل مؤثر در انتخاب را به طور کیفی لحاظ نموده تا بتوان با استفاده از فرآیند های تصمیم گیری چند معیاره به پاسخی درست یافت که در بردارنده همه ی جوانب مطرح شده باشد.

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی می تواند تلفیق معیار های تصمیم سازی را به خود اختصاص دهد. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی هنگامی که عمل تصمیم گیری با چند گزینه و شاخص تصمیم گیری روبرو است، می تواند مفید باشد. در سیستم های فازی در ساده ترین مورد، یک کارشناس قوانین را به شکل کلمات یا نماد ها بیان می دارد و یک سیستم فازی می تواند هر سیستم پیوسته را مدل سازی نماید (غفاری، ع. ۱۳۸۶).

بنابراین در محیط فازی داده های مورد بررسی کیفی و پیوسته خواهند بود و معیارهایی را در هر زمینه بررسی، معرفی می نماییم. این معیار ها از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی^۱ (FAHP) تحلیل می شود که می توان از نتایج حاصله در انتخاب کشت استفاده نمود. برای مثال می توان مواردی را مطرح کرد:

نوسانات قیمتی نهاده هنگام تولید و گیاه هنگام فروش ریسک بازاری نام دارد این معیار همیشه یکی از موثرترین مبانی تصمیم گیری بوده است و از دیدگاه تولیدکنندگان دارای اهمیت ویژه ای می باشد (هوک، ژی. پی. ۱۹۹۲). برآورد^۲ USDA نشان داد که کشاورزان نگرانی هایی در زمینه قوانین دولتی، کاهش عملکرد گیاه و تغییرات قیمتی گیاه تولیدی دارند و این نگرانی ها می تواند در انتخاب نوع گیاه برای کشت تأثیر زیادی داشته باشد (USDA. ۱۹۹۶).

مشقات کاری یا به بیان دیگر راحتی کشت می تواند بر تولید هر گیاه با توجه به شرایط منطقه اثرگذار باشد. در واقع زارعین با شناخت استعداد و ویژگی های منطقه و اراضی آن، شرایط کشت گیاه و احتیاجات آن گیاه ترجیحاتی را برای خود قائل هستند و به صورت تجربی از نیاز های هر کشت از نظر لزوم توجه و واریسی در دوره کشت و تولید و انتقال گیاه که طبیعتاً می تواند نیاز کارگری و سایر موارد را تحت تأثیر دهد، آگاهی دارند.

¹ Fuzzy Analytic Hierarchy Process [FAHP]

² United States Department of Agriculture

با در نظر گرفتن تمایلات زارعین در انتخاب گیاه می توان با توجه به رغبت و انگیزه آنان حتی به مقدار کم در جهت تعیین اولویت کشت صحیح گام برداشت.

پیشینه تحقیق

در تحقیقی کیفیت و تناسب مزرعه را برای گیاهان زراعی با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP) مورد مطالعه قرار گرفت. نتیجه بررسی نشان داد که تصمیم گیری برای کشت به کیفیت زمین وابستگی زیادی دارد (پارکاش، تی. ۲۰۰۳).

در تحقیقی جنبه ی رفتاری علاقه ی افراد با در نظر گرفتن پیشرفت مکانیزاسیون کشاورزی مطالعه شده است. آنالیز مسیر و مدل های نورو-فازی به کار بسته شده است. از دو شیوه برای توضیح دلایل سببی، نمایش های غیرخطی، و تمایل افراد که باعث بروز داده های مبهم رفتاری و ادراکی می شود، استفاده شده است. اهداف تحقیق، تشخیص و تشریح یک مدل تعیین گر و مهمترین متغیرهای ویژگی های درکی و رفتاری افراد جوان نسبت به تمایل در اشتغال در کشاورزی و ماشین های کشاورزی در یک منطقه را شامل می شد. مسیر بررسی مدل نشان داد که متغیر جنسیتی، متغیری مستقیم و قطعی برای تعیین گر تمایل در اشتغال در کارهای کشاورزی است. علاقه در مشاغل کشاورزی و تمایل برای کار در مشاغل مرتبط با آن و متغیرهای جنسیتی، متغیرهای تعیین گر کار با تراکتور ها نیز هست. روش نورو-فازی^۱ نشان داد که شناخت خطر و ساده انگاشتن مفهوم فشار ناشی از فعالیت های مرتبط با کشاورزی متغیر های مهمی برای تمایل به کارهای کشاورزی است. (توی و موربس، ۲۰۰۶)

^۱ Neuro-Fuzzy

مواد و روش ها

نحوه گردآوری داده ها و انجام محاسبات در روش تصمیم گیری چند معیاره

به منظور گردآوری داده ها در این روش جداول مقایسه ای زوجی برای هر معیار تعریف شد و چنانچه آن معیار دارای اهمیت کافی برای محاسبه می بود نسبت اهمیت آن به سایر معیارها تعیین و جداول مقایسه ای آن برای انجام محاسبات مورد استفاده قرار می گرفت. مخاطبین این پرسشنامه ۱۰ نفر از کارشناسان مجرب بخش های مختلف سازمان جهاد کشاورزی بودند.

در روش AHP حداکثر ۱۰ و در بعضی موارد ۱۵ معیار، ملاک ارزیابی خواهد بود. چرا که با افزایش تعداد معیارها احتمال بروز خطا نیز افزایش می یابد. هر یک از این معیارها ضرایبی بین اعداد ۱ تا ۹ را به نسبت درجه اهمیت به خود اختصاص می دهند.

بنابراین با انجام مراحل و فرآیندهای تحقیق، وجود معیارهای متعدد امری محتمل است. در صورت بروز چنین شرایطی با در نظر گرفتن محدودیت روش مذکور در این تحقیق اولویت های معیاری نیز تعیین شده و موثرترین ها انتخاب شدند. شایان ذکر است در این روش همه معیارها به لحاظ اهمیتی درجه بندی شدند.

مراحل انجام محاسبات در فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی (FAHP)

۱. در این مرحله ضرایب هر یک از ماتریس های مقایسات زوجی () محاسبه می گردد. این مقادیر پس از تشکیل جداول مرتبط از رابطه زیر محاسبه می شود:

$$S_k = \sum_{j=1}^n M \quad (1)$$

۲. در این مرحله برای هر کدام از جداول درجه بزرگ بودن هر یک از عناصر را بر عناصر دیگر محاسبه می کنیم.

۳. در این مرحله بر اساس فرمول زیر مقدار اوزان به هنجار شده هر کدام از جداول محاسبه می گردد.

(۲)

۴. با تأثیر دادن وزن هر یک از معیارها در وزنهای گزینهها ضریب اهمیت هر گزینه محاسبه و بر اساس ضرایب محاسبه شده، گزینهها اولویت بندی می شوند (باخدا، ۱۳۸۷).

انجام محاسبات در روش تصمیم گیری چند معیاره

در این بررسی ۷ معیار ملاک ارزیابی بوده است. این معیارها شامل موارد اقتصادی، انرژی و اجتماعی می شود. شایان ذکر است برای کاربری این روش می بایست این معیارها به صورت کیفی تعریف شوند. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی می تواند تلفیق معیارهای تصمیم سازی را به خوبی صورت دهد. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی فازی هنگامی که عمل تصمیم گیری با چند گزینه و شاخص تصمیم گیری روبرو است، می تواند مفید باشد. در سیستم های فازی در ساده ترین مورد، یک کارشناس قوانین را به شکل کلمات یا نمادها بیان می دارد و یک سیستم فازی می تواند هر سیستم پیوسته را مدل سازی نماید (باخدا، ح. ۱۳۸۶).

بحث و نتیجه گیری

مواردی که در این تحقیق به عنوان ملاک ارزیابی قرار گرفته اند عبارتند از: درآمد و مزیت نسبی، انرژی مورد نیاز، نیاز آبی، مشقات کاری، ریسک تولید و ریسک بازاری. معیارهای دیگری نیز برای مشخص شدن اما به دلیل ضریب اهمیت کمتر از آنها صرف نظر شد. این گزینهها هستند که در هر معیار نسبت به هم مقادیر $1/n$ و n را دارا هستند. این دادهها تشکیل اعداد مثلثی فازی را می دهند. با تشکیل اعداد مثلثی فازی آنها را در جداول مقایسه زوجی قرار می دهیم. آنچه در ادامه خواهد آمد، نتیجه ی محاسبات در تحلیل سلسله مراتبی فازی را نشان می دهد. در فرآیند تصمیم گیری سلسله مراتبی فازی اولویت کشت به ترتیب جو آبی، گندم آبی، جو دیم، نخود دیم، یونجه آبی، گندم دیم و سیب زمینی است. در این فرایند مشخص گردید که مقادیر حاصل از محاسبات FAHP در محصولات گندم و جو آبی و سیب زمینی به یکدیگر نزدیک تر بوده و توجیه پذیری کشت این محصولات نسبت به دیگر محصولات زراعی عمده ی استان همدان بیشتر است. پایین ترین رتبه در

این دیدگاه به محصول گندم دیم بر می گردد. و توجه پذیری کشت این محصول به طور جدی در ابهام قرار می گیرد.

نتایج محاسبات فرآیند سلسله مراتبی فازی								
مجموع	مزیت نسبی	نیاز آبی	مشقات کاری	اطمینان به فروش به قیمت مناسب	اطمینان به تولید	انرژی	درآمد	
	0.084	0.215	0.170	0.209	0.164	0.038	0.119	معیار
0.114	0.427	0.000	0.110	0.000	0.328	0.135	0.000	گندم دیم
0.159	0.000	0.214	0.175	0.206	0.060	0.131	0.214	گندم آبی
0.116	0.297	0.000	0.203	0.000	0.297	0.203	0.000	یونجه
0.125	0.000	0.202	0.202	0.000	0.000	0.298	0.298	نخود دیم
0.162	0.000	0.241	0.171	0.231	0.000	0.118	0.241	جو آبی
0.143	0.000	0.150	0.150	0.233	0.000	0.233	0.233	جو دیم
0.087	0.956	0.000	0.000	0.000	0.044	0.000	0.000	سیب زمینی

رتبه بندی محصولات عمده ی زراعی استان با استفاده از روش FAHP	
FAHP	اولویت
0.162	جو آبی
0.159	گندم آبی
0.143	جو دیم
0.125	نخود دیم
0.116	یونجه
0.114	گندم دیم

0.087	سیب زمینی
-------	-----------

همانگونه که مشاهده می شود اولویت به ترتیب با گندم آبی، جو آبی و سیب زمینی است؛ که به نوعی می تواند تصمیم نهایی باشد. در حقیقت آنچه در این قسمت آمده صرفاً معیار های کیفی هستند و این محصولات از نظر کیفی در این فرآیند نسبت به هم به صورت زوجی مقایسه شده اند.

در این تحقیق علاوه بر موارد مطرح شده مشخص گردید که عوامل و متغیر های زیادی هستند که در انتخاب کشت مستقیم و غیر مستقیم تأثیر گذارند. عواملی از قبیل کشت سنتی و آموزش این نوع کشت و ترویج آن به نسل بعد در کنار زارعین مسن باعث ایجاد فاصله در علم و عمل می شود. همچنین امکانات سخت افزاری هر منطقه از تمایل تا باور برای ارتقای آن با مشکلات بسیاری روبروست. امکانات هر منطقه نیز عاملی در انتخاب کشت هستند.

نقش دولت در سیاست های قیمتی و حمایتی نیز عاملی در انتخاب الگوی کشت هر منطقه است که می توان از آن در جهت صحیح و انتخاب شایسته ی کشت در هر منطقه استفاده ی مناسبی نمود.

فهرست منابع

۱. باخدا، ح. (۱۳۸۷). درسنامه کارشناسی ارشد مکانیزاسیون. تحلیل سیستم های مکانیزه. دانشگاه آزاد اسلامی. واحد علوم و تحقیقات تهران.
۲. غفاری، ع. (۱۳۸۶). تفکر فازی. ترجمه. انتشارات دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی.
۳. هاشمی، ا.ع. (۱۳۸۸). پایان نامه کارشناسی ارشد مکانیزاسیون کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.
4. Economic Research Service, USDA.(1996). Types of Risk Most Important to Producers.
5. Hook, J.P.(1992), The comparative advantage of agricultural economics, American Journal of Agricultural Economics

6. Lőrincz, Z. (2007) Risk Analysis In Plant Production. Theses of Doctoral (Phd) Dissertation. Mosonmagyaróvár
7. Prakash, T.N. (2003). Land Suitability Analysis for Agricultural Crops: Fuzzy Multicriteria Decision Making Approach.
8. Tooy, D. and Murase, H. "Behavioral Interest Identification for Farm Mechanization Development using Path Analysis and Neuro-fuzzy Models". Agricultural Engineering International: the CIGR Ejournal. Manuscript IT 07002. Vol. IX. April, 2007.

Abstract

The meaning of efficiency was, is and will be one of the most useful principals in production. In this research determining and analysing quality indexes in selecting of production type in Hamadan province had been considered. The method of analysing was developed by FAHP method. The results showed that, the method is useful and close to the reality.

Keywords: FAHP, Quality index, type of product, analyse, Hamedan.