Archive of SID

اقتصادکشاورزی و توسعه، سال دهم، شماره ۳۹، پاییز ۱۳۸۱

حساسیت مصرف سمهای شیمیایی نسبت به تغییر قیمت آنها

مطالعه موردی استان بوشهر

محمود احمدپور برازجانی، دکتر بهاءالدین نجفی*

چکیده

از جمله راههایی که برای حل مسئله مصرف بی‌رویه سمهای شیمیایی و پیامدهای ناخوشایند آن متصور است، استفاده از اهرم قیمت است. ولی پیش از اقدام در این راستا باید کشش قیمتی این نهاده محاسبه شود. به منظور مطالعه کشش قیمتی تقاضای آفتکشها، تابع تقاضای معیاری سمهای شیمیایی با کمک برنامه‌ریزی خطی و تحلیل حساسیت برای سطوح مصرف و قیمتهای مختلف این سمها برای صیفی‌جات به دست آمد. داده‌های مورد نیاز جهت انجام این تحقیق از طریق روش نمونه‌گیری سیستماتیک، از منطقه دشتستان واقع در استان بوشهر در سال زراعی ۱۳۷۶ـ۷۷ جمع‌آوری شد. نتایج نشان داد که کشش قیمتی تقاضای سم بسیار پایین

* به ترتیب: مربی گروه اقتصادکشاورزی دانشگاه زابل و استاد بخش اقتصادکشاورزی دانشگاه شیراز.
Email: borazjani15977@yahoo.com
Email: bahaeddinnajafi@hotmail.com

www.SID.ir

Archive of SID

است. به عنوان مثال این کشش در یکی از مزارع نماینده مورد مطالعه ۰/۰۰۰۵۸- بود. بنابراین می‌توان گفت که صیفی‌کاران در مقابل افزایش قیمت سمهای شیمیایی حساسیت بسیار کمی نشان می‌دهند.

کلید واژه‌ها:

آفتکشها، تابع تقاضای معیاری، صیفی‌جات.

مقدمه

در سدهٔ گذشته مبارزه شیمیایی با آفتهای گیاهی راه‌حلی اساسی در جهت کاهش خسارت آنها و افزایش چشمگیر محصولات کشاورزی بوده است. ولی مصرف این سمها، بویژه به صورت بی‌رویه، اثرات جنبی نامطلوبی در پی داشته است که از مهمترین آنها می‌توان به آلودگی محیط زیست و باقیمانده بیش از حد مجاز این سمها در محصولات تولیدی اشاره کرد.

در چند دهه اخیر، تحقیقات و بررسیهای کارشناسان محیط زیست در خصوص مشکلات زیستمحیطی نشان داده که سمهای دفع آفتهای گیاهی اثرات بسیار مخربی بر حیات انسان داشته و جنبه‌های زیان‌آور آنها بر سودمندیشان غالب بوده است.

یکی از نکات پراهمیت و گفتنی در مقوله مصرف بی‌رویه سم، که نمی‌توان از آن براحتی گذشت، این است که در طول سالهای گذشته سعی شده از طرق گوناگون، زمینه‌های مساعد به منظور مصرف بی‌رویه و فزاینده سمها فراهم آید و همواره تسهیلات و ابزار مناسبی مهیا شود تا کشاورزان هر چه بیشتر به مصرف آنها سوق داده شوند. به طور مثال می‌توان به دادن یارانه‌های سنگین در عرضه سمهای دفع آفتهای گیاهی در طول سالهای ۱۳۶۸ تا ۱۳۷۱ یا بعضاً عرضه رایگان آنها به مصرف‌کنندگان اشاره کرد که به نوبه خود تمایل به مصرف بیشتر را تشویق می‌کرد. همچنین با توجیهات بی‌اساس نیز عملیات سمپاشی هوایی یا زمینی در سطح بسیار گسترده‌ای از مزارع کشور به طور رایگان انجام می‌گرفت که در نتیجه آن همه‌ساله میلیونها لیتر

www.SID.ir

Archive of SID

سمهای مختلف مصرف می‌گردید که با صرف میلیونها دلار از محل بودجه عمومی کشور از شرکتهای خاص تهیه می‌شد (روحانی، ۱۳۷۵ ؛ نیازی، ۱۳۷۵) (Chambers & Lichtenberg, 1994).

در سالهای اخیر نظرات مختلفی برای کاهش مصرف سمهای شیمیایی از جمله آموزش صحیح مصرف آنها به کشاورزان و افزایش قیمتشان ارائه شده که هرچند در این تحقیق راه‌حل اخیر مدنظر بوده ولی مؤثر بودن این سیاست به کشش قیمتی تقاضا برای سمهای شیمیایی بستگی داشته است. هدف این مطالعه، تعیین حساسیت میزان مصرف بعضی از سمهای شیمیایی در مقابل تغییر قیمت آنهاست. برای دستیابی به این هدف از ابزار تابع تقاضای معیاری[1] سمها استفاده شده است.

روش تحقیق

در این تحقیق واکنش مصرف‌کنندگان سمهای شیمیایی در مقابل افزایش قیمت این نهاده بررسی شده است. برای انجام این امر، چنانکه اشاره شد، از ابزارهای برنامه‌ریزی خطی و تابع تقاضای معیاری استفاده شده است.

مبنای نظری تابع تقاضای معیاری

یکی از روشهای مطالعه حساسیت مصرف یک نهاده نسبت به نوسانهای قیمت آن زمانی که تعداد متغیرها و محدودیتهای برنامه زیاد باشد، تخمین تابع تقاضای معیاری با کمک تکنیک برنامه‌ریزی خطی است ؛ زیرا در این حالت امکان استفاده از تابع تولید برای براورد تابع تقاضای مشتق شده وجود ندارد. در این زمینه روش کار به این صورت است که ابتدا نقاطی از قیمت و مقدار عوامل تقاضا به کمک برنامه‌ریزی خطی و تحلیل حساسیت به دست می‌آید، سپس با استفاده از روش رگرسیون، کشش قیمتی تقاضا برای آن نهاده محاسبه می‌شود (منابع ۴، ۵، ۹ و ۱۰).

1. normative demand function

www.SID.ir

Archive of SID

الگوی به کار رفته در براورد شیب تابع تقاضا، یک مدل رگرسیون دو متغیره به شکل زیر است:

$$D_{pi}=\beta_0+\beta_1 p_{pi}+U_i \qquad (1)$$

که در آن D_{pi} و P_{pi} به ترتیب میزان تقاضا و قیمت نهاده سم و U_i جزء اخلال مربوط به مشاهدهٔ iام است.

صورت کلی یک مسئله برنامه‌ریزی خطی ساده چنین است:

$$Max \qquad Z=\sum_{j=1}^{m} G_j X_j \qquad (2)$$

$$S.t: \qquad \sum_{j=1}^{n} a_{ij} X_j \le b_i \quad |1|$$

$$X_j \ge 0 \quad |2|$$

در این الگو رابطه اول نشاندهندهٔ تابع هدف است که بازده برنامه‌ای کل را حداکثر می‌کند و در آن G_j و X_j به ترتیب معرف بردارهای بازده برنامه‌ای[1] و سطح فعالیت jام است.

عبارت |۱| محدودیتها را که از نوع حداکثرکننده است، نشان می‌دهد و در آن a_{ij} مقدار مورد نیاز نهادهٔ i برای تولید یک واحد محصول jام و b_i مقدار موجود منابع i است.

عبارت |۲| نیز محدودیت غیرمنفی را نشان می‌دهد و همچنین مبین این است که سطح فعالیت یا مقدار تولید محصول j نمی‌تواند منفی باشد.

روش برنامه‌ریزی MOTAD

به دلیل اینکه کشاورزی فعالیتی همراه با مخاطره و نبود حتمیت است در این مطالعه از برنامه‌ریزی خطی توأم با ریسک و نیز مدل حداقل‌کننده قدر مطلق انحرافات کل (MOTAD)[2] استفاده شده است.

توضیح اینکه تکنیکهای گوناگون برنامه‌ریزی توأم با ریسک در طی سالهای اخیر مطرح شده که در این میان مدل MOTAD به طور وسیعی برای تصمیمگیریهای توأم با مخاطره مورد

1. gross margin
2. minimization of total absolute deviation

www.SID.ir

Archive of SID

استفاده پژوهشگران قرار گرفته است. مدل MOTAD مشابه خطی مدل QRP[1] و مبتنی بر این فرض است که تابع مطلوبیت را می‌توان بر مبنای ارزش انتظاری E و واریانس V بیان کرد. در این مدل، ریسک به وسیله واریانس درآمد رویدادهای گوناگون براورد می‌شود و تابع مطلوبیت مجموعه‌ای متشکل از ارزش انتظاری و واریانس متغیر ریسکی است. روش برنامه‌ریزی MOTAD اولین بار توسط هیزل (در سال ۱۹۷۱) معرفی شد تا با مشکلات تخمین ماتریس واریانس - کوواریانس مورد نیاز QRP، که عمدتاً ناشی از نبود دسترسی به نرم‌افزار مناسب حل مسائل غیرخطی است، مقابله کند. در این روش برای نشان دادن ریسک به جای واریانس، انحراف مطلق از میانگین (MAD)[2] بازده برنامه‌ای محصولات مورد استفاده قرار گرفت. این معیار را می‌توان بسادگی در برنامه‌ریزی خطی منظور کرد و پاسخی نسبتاً مشابه با QRP به دست آورد (ترکمانی و کلایی، ۱۳۷۸) و (Jha, 1995; Hazell, 1971).

در این تحقیق نیز به دلیل اینکه بازده برنامه‌ای محصولات مورد مطالعه در سالهای مختلف با نوسانهایی روبه‌رو بوده است، مناسب دیده شد که جهت وارد کردن این نوسانها در الگو از مدل MOTAD استفاده شود.

فرم نهایی مدل MOTAD به شرح زیر است:

$$Min \quad \sum_{h=1}^{S} y_h$$

$$S.t:$$

$$|1| \quad \sum_{j=1}^{n} f_j X_j = \lambda \qquad (\lambda = 0, ..., \infty) \qquad (۳)$$

$$|2| \quad \sum_{h=1}^{S} \sum_{j=1}^{n} (C_{hj} - g_j) X_j + y_h \geq 0$$

$$|3| \quad \sum_{j=1}^{n} a_{ij} X_j \leq b_i \qquad (i = 1, ..., m)$$

$$|4| \quad X_j , y_h \geq 0$$

1. quadratic risk programming
2. mean absolute deviation

www.SID.ir

Archive of SID

که در آن، y_h^- انحراف منفی بازده برنامه‌ای سال hام از بازده برنامه‌ای متوسط در سالهای مورد مطالعه ؛ f_j و X_j به ترتیب بازده برنامه‌ای انتظاری محصول jام و سطح زیرکشت محصول jام ؛ C_{hi} و g_i به ترتیب بازده برنامه‌ای مشاهده شده محصول jام در سال hام و بازده برنامه‌ای متوسط محصول jام ؛ λ بازده برنامه‌ای مورد انتظار بهره‌بردار ؛ a_{ij} و b_i به ترتیب نهاده iام مورد نیاز برای تولید یک واحد از محصول jام و میزان قابل دسترس نهاده iام است.

در این مدل به کمک تابع هدف، مجموع انحرافات منفی بازده برنامه‌ای سالهای مختلف از میانگین بازده برنامه‌ای سالهای مورد مطالعه حداقل می‌شود.

محدودیت [۱] سبب می‌شود که بازده مورد انتظار برای مزرعه برابر با λ باشد.

محدودیت [۲] نشاندهنده این است که انحراف بازده برنامه‌ای مزرعه در سالهای مورد مطالعه از بازده برنامه‌ای میانگین باید بزرگتر یا مساوی y_h باشد.

محدودیت [۳] محدودیت نهاده‌های مختلف را نشان می‌دهد.

محدودیت [۴] حاکی از این است که میزان متغیرهای تصمیم (X_j) نمی‌تواند منفی باشد و همچنین قدر مطلق انحرافات منفی بازده برنامه‌ای باید وارد مدل شود.

به کارگیری مدل MOTAD سبب می‌شود که تعدادی از محصولات همراه با مخاطره (نوسان شدید) از مدل خارج شود. در مرحله بعد برای محصولات باقیمانده در الگوی MOTAD یک مدل برنامه‌ریزی خطی ساده براورد می‌گردد که در آن محصولات براساس سطوح مختلف به کارگیری سمهای شیمیایی طبقه‌بندی می‌شوند. در این مدل است که تحلیل حساسیت صورت می‌گیرد و تغییرات مقادیر مصرف سمها در مقابل تغییرات تجویزی قیمت آنها به دست می‌آید.

داده‌های مورد نیاز در سال زراعی ۷۶ـ۷۷ از استان بوشهر جمع‌آوری شده و مصرف سمهای شیمیایی روی صیفی‌جات مورد مطالعه قرار گرفته است. دلیل انتخاب صیفی‌جات، مصرف فراوان سمهای شیمیایی بر آنها در مقایسه با محصولات دیگر است. داده‌های مورد نیاز با استفاده از روش نمونه‌گیری سیستماتیک و از مناطق صیفی‌کاری استان بوشهر جمع‌آوری و در مجموع با ۴۰ بهره‌بردار مصاحبه شد و پرسشنامه تکمیل گردید.

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج و بحث

به منظور مطالعه اثر تغییرات قیمت سمها بر میزان مصرف آنها تابع تقاضای معیاری سمهای شیمیایی به کمک تکنیک برنامه‌ریزی خطی ساده و برنامه‌ریزی خطی توأم با ریسک (روش MOTAD) براورد گردیده است. داده‌های مورد نیاز این بخش از تحقیق از صیفی‌کاران دو منطقه پشتکوه و پیش‌کوه دشتستان با استفاده از پرسشنامه و روش نمونه‌گیری سیستماتیک جمع‌آوری شده است.

نتایج برنامه‌ریزی خطی MOTAD

به منظور به دست آوردن تابع تقاضای معیاری سمهای شیمیایی از دو مدل برنامه‌ریزی خطی توأم با ریسک و مدل برنامه‌ریزی خطی ساده استفاده شده است. دلیل استفاده از مدل برنامه‌ریزی MOTAD توانایی این مدل در منظور کردن بخشی از شرایط واقعی بهره‌برداران در الگوست. زیرا این مدل از آمار و اطلاعات سود ناخالص بهره‌برداران طی سالهای گذشته نیز استفاده می‌کند؛ به عبارت دیگر با به کارگیری این مدل نوسانهای قیمت و عملکرد هر محصول در دوره‌های گذشته به حساب می‌آید. انجام این امر سبب می‌شود که مدل ما با واقعیات سازگارتر شود و نتایج دور از انتظار به دست ندهد. نحوه انجام کار به این صورت است که ابتدا با استفاده از مدل MOTAD الگوی مناسب به دست می‌آید، سپس برای همین الگو، براورد مدل برنامه‌ریزی خطی ساده، که در آن محصولات براساس سطح مصرف سمها به دو یا سه طبقه تقسیم شده‌اند، انجام می‌گیرد. در نهایت با استفاده از تحلیل حساسیت در این مدل، تغییرات مقدار مصرف سمها در مقابل تغییرات قیمتشان بررسی می‌شود و توابع تقاضای معیاری سمها برای تک‌تک محصولات و سپس برای کل محصولات به صورت یکجا به دست می‌آید.

نتایج حاصل از الگوی بهینه به دست آمده با استفاده از برنامه‌ریزی MOTAD برای منطقه پیشکوه دشتستان و مقایسه آن با الگوی موجود، در جدول ۱ نمایش داده شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱. وضعیت الگوی موجود بهره‌برداری در مقابل الگوی بهینه کشت

(واحد: هکتار)

ردیف	نوع محصول	سطح زیرکشت در الگوی موجود	سطح زیرکشت در الگوی MOTAD	درصد تغییر
۱	بادمجان (EGG)	۱/۲۵	۳/۰۰۷	۱۴۰/۵۶
۲	سبزیجات (VEG)	۰/۸۵	۲/۱۵۸	۱۵۷/۰۶
۳	گوجه‌فرنگی (TOM)	۰/۵	۱/۱۳۴	۱۲۶/۸
۴	سیب‌زمینی (POT)	۰/۷۵	۰	-۱۰۰
۵	گندم (WHE)	۵	۴	-۰/۲۵
۶	جو دیم (BAR)	۴	۴	۰
۷	تنباکو (TOB)	۱	۰	-۱۰۰
۸	خرما (DAT)	۲	۲	۰
۹	کاهو (LET)	۰/۷۵	۲/۳	۲۰۶/۶
۱۰	پیاز (ONI)	۰/۵	۰	-۱۰۰
۱۱	کنجد (SES)	۱	۰	-۱۰۰
۱۲	کدو (SQU)	۱	۰	-۱۰۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

چنانکه مشاهده می‌شود، محصولات گوجه‌فرنگی، سیب زمینی، تنباکو، کاهو، پیاز، کنجد و کدو به دلیل نوسانهای شدید بازده برنامه‌شان در سالهای مورد مطالعه از طریق مدل MOTAD حذف می‌شوند.

بررسی اثرات تغییر قیمت سمهای شیمیایی بر الگوی کشت و میزان مصرف آنها

تا اینجا به منظور تطبیق با شرایط واقعی وضعیتی که بهره‌برداران در آن فعالیت می‌کنند از اطلاعات سری زمانی پنجساله بازده برنامه‌ای محصولات استفاده شد و تعدادی از محصولات در مدل MOTAD باقیماند. ولی به دلیل اینکه قیمت و میزان مصرف نهاده‌ها از جمله نهادهٔ سم برای سالهای مذکور در دسترس نبود، تحلیل حساسیت با مدل برنامه‌ریزی ساده و روی داده‌های مربوط به سال زراعی ۷۶ـ۷۷ انجام شد.

www.SID.ir

Archive of SID

به منظور مطالعه اثرات تغییر سمهای شیمیایی بر الگوی کشت و میزان مصرف آنها، چنانکه پیشتر اشاره شد، برای هر محصول براساس سطح مصرف سمها ۲ و ۳ طبقه تشخیص داده شد. میزان مصرف سم برای محصولات دارای ۳ طبقه به ترتیب عبارت است از: زیاد (طبقه اول)، متوسط (طبقه دوم) و بدون مصرف (طبقه سوم). برای محصولات دارای ۲ طبقه نیز در یکی از طبقات سم مصرف می‌شود و در دیگری نمی‌شود.

با توجه به میانگین‌گیری‌ای که از عملکرد محصولات در طبقات مختلف از نظر مصرف سم در منطقه به عمل آمد مشخص شد طبقاتی که در آنها سم، بیشتر مصرف می‌شود عملکرد بالاتری نسبت به دیگر طبقات دارند یا دست کم عملکرد در آنها پایینتر نیست. قیمت سمهای شیمیایی با توجه به جدول تحلیل حساسیت به دست آمده از الگوی اولیه با استفاده از برنامه رایانه‌ای QSB، مرحله به مرحله تغییر داده شد و در هر مرحله یک الگوی جدید براورد گردید. نتایج نشان داد که با افزایش قیمت سمهای شیمیایی بتدریج بر میزان سودآوری محصولاتی که سم کمتری برای آنها مصرف می شود افزایش می‌یابد. محصولاتی که مقدار مصرف سم آنها بالاتر است از مدل خارج می‌گردند. بدین ترتیب در مقابل هر سطح قیمت، میزان معینی از مصرف سم برای هر محصول و کل بهره‌برداری خواهیم داشت. با ادامه افزایش قیمت سم به صورت تجویزی، سرانجام به جایی می‌رسیم که فقط تولید محصولاتی که برای آنها سم مصرف نمی‌شود با صرفه خواهد بود و برای هر محصول در سطح خاصی از قیمت سم میزان مصرف سم به صفر می‌رسد.

با استفاده از داده‌های مربوط به قیمت و مقدار مصرف سم هر محصول، تابع تقاضای معیاری سم برای هر کدام از محصولات و کل واحد با روش OLS و نرم‌افزار TSP7 براورد می‌شود و ضریب زاویه تابع تقاضا برای محصولات مختلف به دست می‌آید.

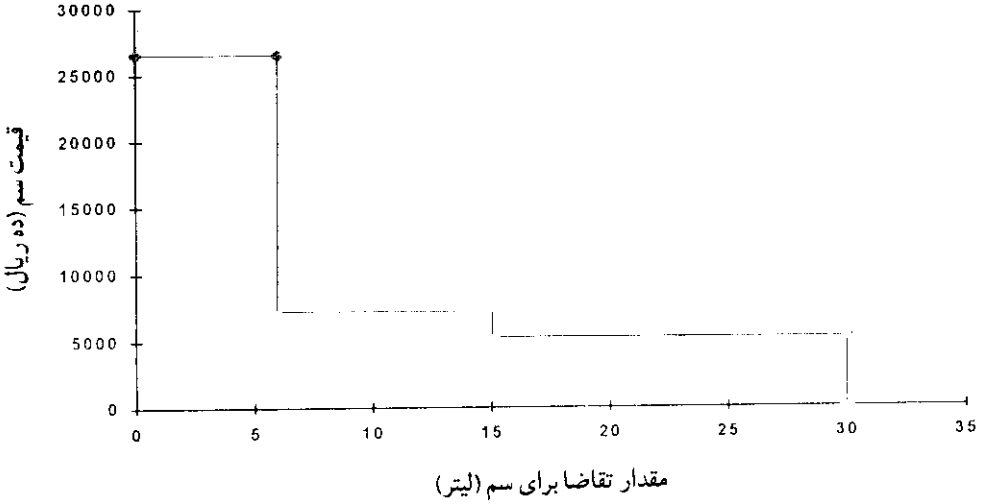
از طرف دیگر، براورد تابع تولید بعضی از محصولات نشان داد که برخی از کشاورزان، سم را در قیمت موجود در ناحیه III تولید به کار می‌گیرند ؛ یعنی مقدار واقعی مصرف سم در قیمت صفر بیشتر از مقدار مصرفی است که به ازای آن، ارزش بازده نهایی (VMP) نهاده سم برابر صفر می‌شود. لذا مقدار مصرف سم در قیمت صفر اندکی بالاتر از مقدار سم مصرفی توسط مصرف‌کنندهٔ بیشترین مقدار سم در منطقه منظور شد.

www.SID.ir

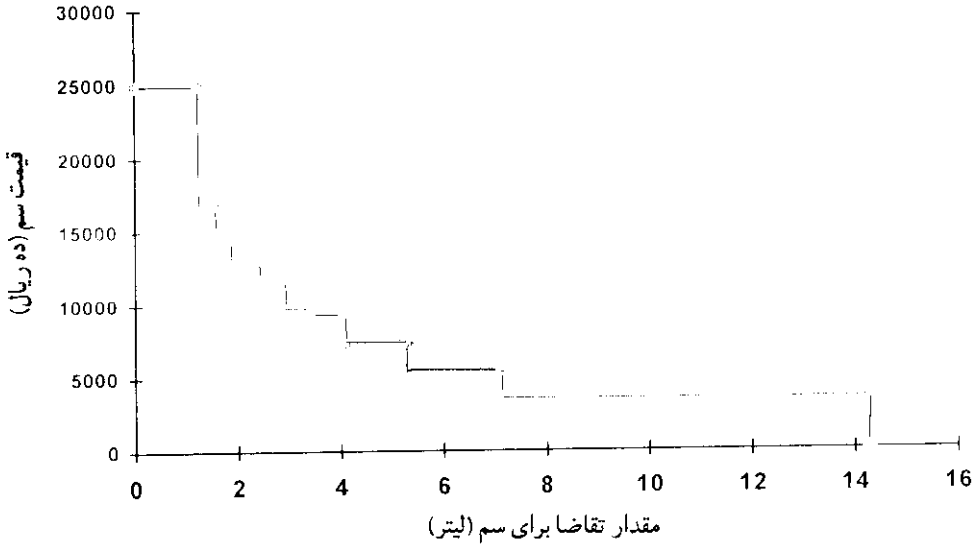
Archive of SID

نتایج حاصل از براورد تابع تقاضای معیاری برای محصولات مختلف در جدولها و نمودارهای زیر آمده است.

به عنوان مثال نمودارهای ۱ و ۲ به ترتیب منحنی تقاضای معیاری سم برای بادمجان و کل مزرعه را نشان می‌دهد.



نمودار ۱. منحنی تابع تقاضای معیاری سم برای بادمجان



نمودار ۲. منحنی تابع تقاضای معیاری سم برای کل مزرعه

www.SID.ir

Archive of SID

حال با استفاده از نرم‌افزار TSP7، تابع تقاضای خطی سمهای شیمیایی (رابطه ۱) برای هر محصول و برای کل مزرعه براورد می‌شود.

جدول ۲. نتایج براورد تابع تقاضای معیاری برای محصولات مختلف پیشکوه

محصولات / پارامترها	بادمجان	سبزی	گندم	گوجه‌فرنگی	کاهو	خرما	کل مزرعه
β_0	۲۱/۸۴	۲۱/۲۳	۳/۳۱	۲۴/۹۸	۱۳/۵۳	۹/۷۵	۴/۱۹
β_1	-۰/۰۰۰۹	-۰/۰۰۱۹	-۰/۰۰۲۷	-۰/۰۰۲۱	-۰/۰۰۱۴	-۰/۰۰۰۷	-۰/۰۰۰۱۵
R^2	۰/۸۶	۰/۸۸	۰/۵۳	۰/۸۰	۰/۹۱	۰/۸۵	۰/۹۶
D.W	۱/۸۴	۱/۹۸	۲/۶۷			۲/۱۲	۲/۰۰۹

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج حاصل از براورد تابع تقاضای معیاری مصرفی در مزارع پیشکوه دشتستان (جدول ۲) حاکی از آن است که حساسیت مقدار مصرف سم در مقابل تغییرات قیمت آن بسیار ناچیز است. مثلاً ضریب زاویه تابع تقاضای سم برای بادمجان ۰/۰۰۰۹- و نشاندهنده این است که اگر قیمت سمهای مصرفی برای این محصول یک واحد (ده ریال) افزایش یابد مقدار تقاضا برای آن به طور متوسط فقط ۰/۰۰۰۹ لیتر کاهش می‌یابد. در مورد کل مزرعه نیز به همین ترتیب اگر قیمت سم یک واحد پولی افزایش یابد مقدار تقاضا برای آن به طور متوسط فقط ۰/۰۰۰۱۵ لیتر کاهش می‌یابد. یکی از دلایل عمدهٔ این وضعیت، ناچیز بودن سهم هزینه سم از کل هزینه‌های تولید صیفی‌جات است. سهم هزینه سم از کل هزینه‌های تولید برای محصولات مختلف در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳. سهم هزینه نهاده سم از کل هزینه‌های تولید صیفی‌جات

نوع محصول	بادمجان	سبزی	گوجه‌فرنگی	سیب‌زمینی	گندم	جو دیم
درصد هزینه سم	۶/۶۵	۵/۰۱	۳/۳۵	۱/۹۶	۲/۰۵	۰
نوع محصول	تنباکو	نخل	کاهو	پیاز	کنجد	کدو
درصد هزینه سم	۱/۶۵	۳/۴۶	۶/۴	۱/۳۱	۰	۵/۷۴

مأخذ: یافته‌های تحقیق

www.SID.ir

Archive of SID

نتایج نمودار ۲ در مورد کل مزرعه نشان می‌دهد در ابتدا که قیمت سم از ۳۹۰۰ به ۵۹۰۰ تومان افزایش می‌یابد، از میزان مصرف آن به مقدار نسبتاً زیادی (از ۷/۵۸ به ۵/۱۸ واحد) کاسته می‌شود؛ یعنی در مقابل هر ۱۰۰۰ تومان افزایش قیمت سم، مصرف آن حدود ۱/۲ واحد کاهش پیدا می‌کند. ولی در مراحل بعد در برابر هر ۱۰۰۰ تومان افزایش قیمت سم، مصرف آن به مقدار بسیار کمی کاهش می‌یابد. مثلاً در آخرین مرحله در مقابل هر ۱۰۰۰ تومان افزایش قیمت سم، مقدار مصرف آن فقط ۰/۱۲ واحد کاهش می‌یابد. این امر نشان می‌دهد که افزایش قیمت سم تا حدودی کارساز است و جلوی مصرف غیرمنطق و غیرضروری آن را می‌گیرد. ولی با افزایش بیشتر قیمت سم، مقدار مصرف آن در مراحل بعدی بسختی کاهش می‌یابد. بنابراین برای کاهش مصرف سمهای شیمیایی علاوه بر اهرم قیمت، باید از ابزارهای دیگری نظیر آموزش و ترویج و در مواردی از ابزارهای اقتصادی از قبیل اخذ مالیات یاری جست.

نتایج برنامه‌ریزی خطی MOTAD در پشتکوه دشتستان

مدل برنامه‌ریزی خطی MOTAD برای تمام محصولات قابل کشت در منطقه پشتکوه دشتستان نیز به کار گرفته شد که نتایج حاصل در جدول ۴ خلاصه شده است.

جدول ۴. مقایسه الگوی واقعی فعالیتهای بهره‌برداری نماینده در منطقه پشتکوه با الگوی MOTAD

(واحد: هکتار)

ردیف	نوع محصول	سطح زیرکشت در الگوی موجود	سطح زیرکشت در الگوی MOTAD	درصد تغییر
۱	گندم (WHE)	۴	۳	-۳۳/۳
۲	جو دیم (BAR)	۳	۳	۰
۳	ذرت (MAI)	۱/۶	۰	-۱۰۰
۴	کنجد (KON)	۰/۵	۰/۶۲۲۳	۲۴/۴
۵	هندوانه (WAT)	۱/۵	۴	۱۶۶/۶۶
۶	خرما (DAT)	۱	۱	۰
۷	لیموترش (LIM)	۰/۶	۱/۰۷۷۷	۷۹/۶۲
۸	تنباکو (TOB)	۰/۵	۰	-۱۰۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

www.SID.ir

Archive of SID

چنانکه در جدول ۴ مشاهده می‌شود، تکنیک برنامه‌ریزی خطی MOTAD با در نظر گرفتن دو عامل نوسانهای بازده برنامه‌ای و میزان بازده برنامه‌ای، بعضی از محصولات را از الگو حذف کرده و در عوض سطح زیرکشت بعضی از محصولات را بالا برده است. در این میان ذرت دانه‌ای و تنباکو به علت سود ناخالص پایینشان از مدل خارج شده‌اند و کنجد به دلیل ثبات سود ناخالصش طی سالهای مورد مطالعه در الگو باقی‌مانده است. هندوانه و لیوترش نیز به سبب بالا بودن سطح زیرکشت و بازده برنامه‌شان در مدل افزایش یافته‌اند.

در مرحله بعد برای محصولات باقیمانده در الگوی MOTAD با استفاده از برنامه‌ریزی خطی ساده و تحلیل حساسیت، تابع تقاضای معیاری سمهای شیمیایی به دست آمده است.

نتایج حاصل از تحلیل حساسیت برای منطقه پشتکوه

در این قسمت نیز همانند الگوی منطقه پشتکوه، محصولات از نظر میزان مصرف سمهای شیمیایی طبقه‌بندی شده‌اند. محصولات وارد شده در الگوی برنامه‌ریزی خطی ساده عبارتند از گندم، جو دیم، کنجد، هندوانه، خرما و لیوترش که در بین این محصولات فقط برای هندوانه، گندم و خرما به ترتیب در سه، دو و دو سطح سم مصرف می‌شود و برای بقیه، سم مصرف نمی‌گردد. برای محصولات مذکور، الگوی بهینه کشت با استفاده از نرم‌افزار QSB و سپس با تغییر تجویزی قیمت سمهای شیمیایی، مقادیر سم مصرفی در مقابل هر سطح قیمت به دست آمده است. آنگاه با استفاده از بسته نرم‌افزاری TSP7 تابع تقاضای سم هر محصول و کل مزرعه براورد شده‌است(جدول ۵ و ۶).

جدول ۵. مقدار مصرف سمهای شیمیایی در قیمتهای مختلف در منطقه پشتکوه دشتستان

(واحد: لیتر، ده ریال)

گندم		هندوانه		خرما		کل مزرعه	
قیمت سم	میزان تقاضا	قیمت سم	میزان تقاضا	قیمت سم	میزان تقاضا	قیمت سم	میزان تقاضا
۰	۵	۰	۱۰	۰	۵	۰	۸/۷
۱۱۱۰	۱/۵	۲۲۱۲	۵	۱۵۰۰	۲	۱۶۰۷	۳/۳۱
۲۴۶۶۸	۰	۱۷۹۳۲	۲/۵	۱۶۷۵۰	۰	۱۶۸۵۷	۳/۰۶
		۲۱۴۹۲	۰			۱۷۳۲۷	۱/۸۱
						۲۰۸۸۷	۰/۵۶۳
						۲۵۱۶۵	۰

مأخذ: یافته‌های تحقیق

www.SID.ir

Archive of SID

حال نتایج براورد تابع تقاضای سمهای شیمیایی با استفاده از نرم‌افزار TSP7 و به فرم خطی ($Dp = \beta_0 + \beta_1 P_p$) برای هندوانه و خرما ارائه می‌شود (جدول ۶).

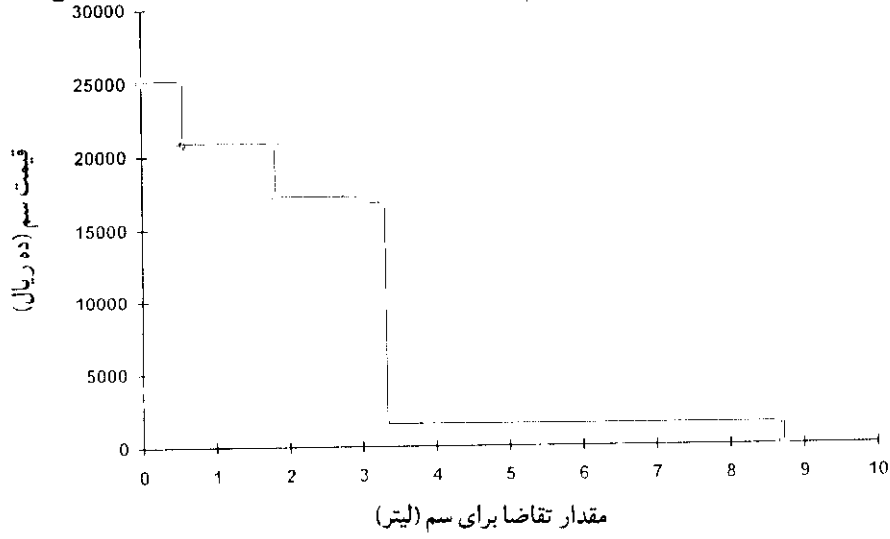
جدول ۶ نتایج حاصل از براورد تابع تقاضای معیاری سمهای شیمیایی در پشتکوه

پارامترها / محصول	گندم	هندوانه	خرما	کل مزرعه
β_0	۳/۳۶۶	۸/۰۷۷	۳/۷۳	۵/۵۸
β_1	-۰/۰۰۰۱۴	-۰/۰۰۰۳۵	-۰/۰۰۰۳	-۰/۰۰۰۲۲
R^2	۰/۵۷	۰/۸۲	۰/۷۲	۰/۹۱
D.W	۲/۵۶۷	۲/۹	۲/۶۳	۲/۱۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج حاصل از براورد تابع تقاضای معیاری این منطقه نیز همانند پیشکوه حاکی از حساسیت کم میزان تقاضای سم در مقابل تغییرات قیمت آن است. طبق جدول ۶ در مورد هندوانه، ضریب زاویه تابع تقاضای سم ۰/۰۰۰۳۵- است؛ یعنی با افزایش قیمت سم به میزان ده ریال، مقدار تقاضای آن فقط ۰/۰۰۰۳۵ لیتر کاهش می‌یابد. در مورد خرما و کل مزرعه نیز این مقدار به ترتیب ۰/۰۰۰۳ و ۰/۰۰۰۲۲ است که باز مؤید حساسیت کم مقدار تقاضای سم نسبت به تغییرات قیمت آن در منطقه یاد شده است.

نمودار ۳ تابع تقاضای معیاری سم را برای کل مزرعه در منطقه پیشگفته نشان می‌دهد.



نمودار ۳. منحنی تابع تقاضای معیاری سم برای کل مزرعه

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

تحلیل حساسیت مصرف سمهای شیمیایی بر روی صیفی‌جات در مقابل تغییر قیمتشان نشان داد که کشش قیمتی تقاضا برای این نهاده بسیار پایین است. بنابراین نتیجه می‌گیریم که با سیاست افزایش قیمت نمی‌توان تأثیر چندانی بر میزان مصرف این سمها در زمینه تولید صیفی‌جات گذاشت. دلیل این حساسیت کم را می‌توان به سهم اندک هزینه سم از کل هزینه‌های تولید مربوط دانست، در حالی که نقش آن در بیمه کردن محصول در مقابل جلوگیری از نابودی آن حیاتی است.

نتیجهٔ به دست آمده از روش تحلیل حساسیت مبین این است که کشش قیمت سمهای شیمیایی روند کاهشی دارد لذا این بخش از مطالعه نشان می‌دهد که ابزار افزایش قیمت به تنهایی کارساز نیست و با سایر روشها نظیر آموزش باید همراه شود.

با توجه به نتایج به دست آمده در مورد صیفی‌جات پیشنهاد می‌شود:

۱. در مرحله‌ای که کشش قیمتی سم بالاست (چنانکه در نمودارها دیده شد)، قیمت آن افزایش داده شود و پس از آن، با ابزارهای ترویجی و آموزشی بر میزان مصرف سم تأثیر گذاشت.

۲. حذف یارانه و افزایش سطح قیمتها و تکیه بر بازار موجب کاهش قدرت خرید بهره‌برداران خرده‌پا می‌شود. دلیل این مدعا آن است که در بیشتر موارد کشاورزان خرده‌پا با کمبود سرمایه برای تهیه نهاده‌های خود مواجه هستند و هزینه تهیه سم نیز بیشتر از تهیه هزینه دیگر نهاده‌هاست. در این باره باید گفت که نهاده‌های گرانقیمتی نظیر نیروی کار توسط کار کشاورز و اعضای خانواده‌اش (نیروی کار خانوادگی) تأمین می‌شود. علاوه بر اینها تحقیقات دیگر در زمینه مصرف نهاده‌ها نشان داده است که میانگین مصرف کود و سم کشاورزان بزرگ در واحد سطح بیشتر است (بهرامی مهنه، ۱۳۸۱). بنابراین نیاز به برنامه‌های خاصی همانند تخصیص اعتبار به کشاورزان خرده‌پا جهت واگذاری سمها به این بهره‌برداران احساس می‌شود.

۳. همراه با افزایش قیمت سمهای شیمیایی، آموزش اولیه و کافی در مورد مصرف بموقع و صحیح آنها ضروری است.

www.SID.ir

Archive of SID

۴. علاوه بر افزایش قیمت سمها می‌توان با ابزارهایی مانند گرفتن مالیات از بهره‌بردارانی که در مصرف زیاده‌روی می‌کنند، گامی در جهت کاهش مصرف غیرمنطق سمها برداشت. کشاورزانی که در مصرف سمها زیاده‌روی می‌کنند در مقابل واحدهای اضافی مصرف سم چیزی به تولیدشان اضافه نمی‌شود ($MP_p \leq 0$)؛ به دیگر سخن در زمینه مصرف این نهاده منطق عمل نمی‌کنند. لذا گرفتن مالیات از کشاورزان هم انگیزه‌ای روانی برای کاهش مصرف در آنها ایجاد می‌کند و هم آنها را به سمتی سوق می‌دهد که در مصرف سمها دقت بیشتری به خرج دهند. بدیهی است که افزایش قیمت سمها پیامدهای پیشگفته را در بر ندارد.

۵. در پایان باید توجه داشت که بزرگترین تولیدکنندگان سمهای شیمیایی و همچنین بزرگترین آلوده‌کنندگان محیط زیست، کشورهای توسعه‌یافته هستند؛ همانهایی که مازاد تولید دارند. بنابراین، کاهش مصرف سمهای شیمیایی، آسیب کمتری به آنها می‌رساند تا به کشورهای در حال توسعه که کمبود تولید دارند و افزایش قیمت سمهای شیمیایی در بعضی موارد کسری تولید آنها را تشدید می‌کند. در نتیجه، کشورهای جهان سوم در موقعیتی نیستند که به صورت همه‌جانبه و با سرعت کشورهای توسعه‌یافته اقدام به کاهش مصرف سمها کنند. لذا پیشنهاد می‌شود آزادسازی بازار سمهای شیمیایی بتدریج صورت پذیرد.

منابع

۱. بهرامی مهنه، ف (۱۳۸۱)، بررسی حذف یارانه‌های کود و سم بر تولید گوجه‌فرنگی استان خراسان، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه زابل.

۲. ترکمانی، ج. و ع. کلایی (۱۳۷۸)، تأثیر ریسک بر الگوی بهینه بهره‌برداران کشاورزی: مقایسه روشهای برنامه‌ریزی ریاضی توأم با ریسک موتاد (MOTAD) و تارگت موتاد (TMOTAD). *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*، ۲۵: ۷ـ۲۸.

۳. روحانی، ج. (۱۳۷۵)، کاهش مصرف سموم و کود شیمیایی، *ویژه‌نامه زیتون*، ۳: ۳۲ـ۳۷.

۴. زیبایی، م. و ب. نجفی (۱۳۷۲)، بررسی نقش سیاستهای قیمتگذاری در تغییرات الگوی

www.SID.ir

Archive of SID

کشت و درآمد زارعین، مجموع مقالات دومین سمپوزیم سیاست کشاورزی ایران، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.

۵. سلطانی، غ. و م. زیبایی (۱۳۷۵)، نرخگذاری آب کشاورزی، *مجله آب و توسعه*، ۱۴: ۵-۲۴.

۶. نجفی، غ. ع. (۱۳۷۳)، ساختار نظام کشاورزی، بررسی وضع موجود و شرایط آزادسازی، *فصلنامه اقتصادکشاورزی و توسعه*، ۸: ۵۵-۹۱.

۷. نیازی، ج. (۱۳۷۵)، حذف یارانه کود شیمیایی: سیاستها و رهیافتها، *فصلنامه اقتصادکشاورزی و توسعه*، ۱۴: ۱۴۳-۱۵۸.

8. Chambers, R.G. and E. Lichtenberg (1994), Simple econometrics of pesticide productivity, *American Journal of Agricultural Economics*, 76:407-417.

9. Chieoine, D.L., S.C. Deller and G.R. Urthy (1986), Water demand estimation under block rate pricing: A simultaneous equation approach, *Water Resources Research*, 22:859-863.

10. Gisser, M. (1970), Linear programming models for estimating the agricultural demand function for imported water in the Pucos river basin, *Water Resources Research*, 6: 1025-1032.

11. Hazell, P.B.R. (1971), A linear alternative to quadratic and semivariance programming for farm planning under uncertainty, *American Journal of Agricultural Economics*, 53:53-62.

12. Jha, B.K. (1995), Trade-off between return and risk in farm planning: *MOTAD* and target *MOTAD* approach, *Indian Journal of Agricultural Economics*, 2:193-199.

www.SID.ir