

تعیین‌کننده‌های روش‌های مدیریتی علف‌های هرز در مزارع گندم استان خراسان رضوی

محمد قربانی، رضا قربانی، محمدرضا کهنسال و امین نعمتی*

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۵/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۸/۸/۲

چکیده

در این مقاله تلاش شده است تا با استفاده از روش تحلیل چندپاسخه (MCA) و بهره‌گیری از الگوی لاجیت، عوامل اقتصادی، اجتماعی، فنی و رفتاری موثر بر به کارگیری روش‌های مختلف مدیریت علف‌های هرز در مزارع گندم ۱۸۰ نفر از کشاورزان استان خراسان رضوی در سال ۱۳۸۷ بررسی شود. نتایج نشان داد که متغیر درآمد سالانه‌ی کشاورز دارای تاثیر مثبت و معنادار در احتمال به کارگیری روش‌های کنترل شیمیایی، مکانیکی و تناوب زراعی برای مدیریت علف‌های هرز دارد. افزون بر این متغیرهای میزان تجربه‌ی کشاورز در کشت گندم، مالکیت مزرعه، میزان سطح زیرکشت گندم و درصد خسارت علف‌های هرز به محصول گندم تاثیر مثبت و معنادار و ویژگی چندساله بودن علف‌های هرز نیز تاثیر منفی و معناداری بر به کارگیری روش کنترل شیمیایی علف‌های هرز دارد. متغیرهای تعداد افراد خانوار، مبارزه در مرحله‌ی رشد رویشی علف‌های هرز، درصد خسارت علف‌های هرز و شاخص آگاهی از مقاومت به سموم شیمیایی تاثیر مثبت و معنادار و متغیرهای سن کشاورز و تعداد قطعه‌های مزارع گندم نیز تاثیر معنادار و منفی بر به کارگیری روش مکانیکی برای مدیریت علف‌های هرز دارد. هم‌چنین تجربه‌ی کشت گندم، مالکیت مزرعه و میزان سطح زیرکشت گندم تاثیر مثبت و معناداری بر به کارگیری تناوب زراعی برای کنترل علف‌های هرز دارد. با توجه به یافته‌ها، تلاش سیاست‌گذاران بخش کشاورزی برای یاری بیش‌تر به کشاورزان در جهت به کارگیری روش‌های مدیریت علف‌های هرز در قالب دانش بومی به ویژه مدیریت تلفیقی علف‌های هرز و افزایش آگاهی کشاورزان در پیوند با روش‌های مدیریتی علف‌های هرز پیش‌نهاد شده است.

طبقه‌بندی JEL: C₂, C₂₅, C₄, C₅, D₂₁, Q₀₁, Q₁

واژه‌های کلیدی: الگوی لاجیت، تحلیل چندپاسخه، دانش بومی، گندم، کنترل علف‌های هرز

*به ترتیب دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشیار گروه زراعت، استادیار گروه اقتصاد کشاورزی و دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه فردوسی مشهد.

E-mail: ghorbani@ferdowsi.um.ac.ir

2- Multiple Correspondence Analysis (MCA).

مقدمه

فعالیت‌های کشاورزی هم‌راه با مخاطره‌های گوناگون است (قربانی، ۱۳۸۳ و ترکمانی، ۱۳۸۴). وجود انواع مخاطره‌ها سبب شده است تا تولیدکنندگان محصولات کشاورزی با شرایط نامطمئن روبه‌رو باشند (رای، ۱۹۶۷). یکی از مخاطره‌های مهمی که در فرایند تولید، افزون بر کاهش عمل‌کرد، کاهش خلوص محصولات و افزایش ضایعات سبب آلودگی زیست‌محیطی به ویژه آلودگی آب و خاک و غیره می‌شود، ریسک مرتبط با آفت‌ها و به ویژه علف‌های هرز است که سالیانه خسارت‌های فراوانی را به محصولات کشاورزی به ویژه محصول گندم وارد می‌نماید؛ به طوری که بر اساس آمار سازمان خواروبار جهانی سالانه بیش از یک صد میلیون تن غله در اثر انواع آفت‌ها از بین می‌رود (زمردی، ۱۳۷۰).

علف‌های هرز، گیاهان ناخواسته از نظر مکانی و زمانی هستند که به عنوان یکی از مهم‌ترین ریسک‌ها در فرایند تولید، عامل کاهش عمل‌کرد اکوسیستم‌های کشاورزی هستند، آن‌ها سالانه خسارت‌های فراوانی را به محصولات کشاورزی وارد می‌کنند، طعم فرآورده‌های غذایی را تغییر می‌دهند و حتی در برخی از فرآورده‌های غذایی حاصل از محصولات زراعی ایجاد مسمومیت می‌کنند. نبود مدیریت علف‌های هرز به روش‌های گوناگون مانند فقیرتر کردن خانوارهای زارع کوچک مقیاس به وسیله‌ی کاهش در عمل‌کرد و درآمد آن‌ها، باعث جلوگیری از توسعه‌ی بخش کشاورزی می‌شود. خسارت علف‌های هرز در کشورهای جهان سوم و در حال توسعه (۲۵ درصد) بیش از کشورهای توسعه یافته (۵ درصد) است. برآوردها حکایت از آن دارد که میزان خسارت علف‌های هرز به محصولات کشاورزی در مزارع ایران به طور متوسط حدود ۳۰ درصد است (راشد محصل، ۱۳۸۷). با توجه به تاثیر منفی ناشی از نبود مدیریت علف‌های هرز از جمله کاهش عمل‌کرد محصولات کشاورزی، بهره‌گیری از مواد در دست‌رس گیاهان زراعی و جنبه‌های منفی آثار بیرونی، مدیریت علف‌های هرز از طریق به کارگیری روش‌های مختلف کنترلی برای کاهش خسارت‌های وارد به محصولات کشاورزی و تامین امنیت غذایی و حرکت در جهت کشاورزی پایدار امری ضروری به نظر می‌رسد. در واقع در صورت مبارزه با علف‌های هرز حدود ۳۰ درصد عمل‌کرد محصولات زراعی افزایش

خواهد یافت. روش‌های مختلفی از جمله کنترل پیش‌گیری، شیمیایی، زراعی، بیولوژیکی و تلفیقی برای مدیریت علف‌های هرز وجود دارند که هر یک به نوعی در کنترل و مدیریت علف‌های هرز نقش بازی خواهد کرد (سوانتون و هم‌کاران، ۱۹۹۶). نکته‌ی دیگر این است که به کارگیری هر یک از روش‌های کنترل افزون بر ویژگی‌های اقتصادی-اجتماعی کشاورز، تابعی از ویژگی‌های فنی مزرعه و علف‌های هرز است که باید در مدیریت علف‌های هرز مورد توجه قرار گیرد.

گندم یکی از محصولات راه‌بردی و اصلی ایران است و نقش عمده‌ای در سبد مصرفی خانوارها دارد. استان خراسان رضوی یکی از عمده‌ترین مناطق کشت گندم در ایران محسوب می‌شود (شکری، ۱۳۸۶)، به طوری که براساس آمار منتشر شده از سوی وزارت جهاد کشاورزی در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ استان خراسان رضوی با ۱۶/۵۵ درصد از کل اراضی گندم (آبی و دیم) کشور، بیش‌ترین سطح زیرکشت گندم را نسبت به بسیاری از استان‌های کوچک به خود اختصاص داده است (سال‌نامه‌ی آماری خراسان رضوی، ۱۳۸۶). مهم‌ترین علف‌های هرز این محصول راه‌بردی در استان شامل چاودار، شلمی، قیاق، یولاف و سلمه است که سالانه خسارت‌های جبران‌ناپذیری را به محصول گندم کشاورزان وارد می‌کند. کشاورزان استان برای کنترل علف‌های هرز، هر ساله اقدام به استفاده از روش‌های مختلف کنترل به ویژه کنترل شیمیایی می‌کنند که پیامدهای وخیمی را به دنبال دارد. مهم‌ترین سم‌های مصرفی به کار برده شده توسط کشاورزان گندم‌کار استان؛ تاپیک، توفوردی، گرانتار، توتال، پوماسوپر و ایلوکسان است. آمار و اطلاعات موجود در زمینه‌ی مصرف علف‌کش در مزارع گندم (آبی و دیم) نشان می‌دهد که میزان سم‌های مصرفی در استان همواره در حال افزایش بوده به طوری که از ۴۸۹۷۰ لیتر در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ به ۱۵۲۹۶۸/۷ لیتر در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ افزایش یافته است. با توجه به جایگاه استان در سطح زیرکشت و تولید گندم و همچنین توجه به خسارت‌های فراوان علف‌های هرز، شناسایی عوامل موثر بر به کارگیری روش‌های مختلف مدیریتی برای دستیابی به تولید محصول بیش‌تر و با کیفیت، توسط کشاورزان در استان ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین، از آن جا که اثربخشی روش‌های کنترلی بر تراکم علف‌های

هرز در مزارع کشاورزان گندم‌کار استان خراسان رضوی و در نتیجه کارایی اثر آن بر کاهش خسارت علف‌های هرز به طور قابل ملاحظه‌ای به سطح پذیرش و کارکرد کشاورزان در به کارگیری روش‌های مناسب مدیریت علف‌های هرز بستگی دارد، لازم است مطالعه‌ای برای شناسایی و تعیین تاثیر نسبی عوامل مختلف بر به کارگیری روش‌های مبارزه با علف‌های هرز صورت گیرد. این بررسی می‌تواند برای نظام برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری کنترل علف‌های هرز در استان از اهمیت خاصی برخوردار باشد به گونه‌ای که بر اساس نتایج آن، سیاست‌های گونه‌گون و اثربخشی را برای رفتارپذیری کشاورزان در جهت مدیریت علف‌های هرز ارایه کند. به همین دلیل در این مطالعه تلاش شده است تا در چارچوب روش تحلیل چندپاسخه و به کارگیری الگوی لاجیت، سازنده‌های مدیریت علف‌های هرز در سطح مزارع گندم مورد بررسی قرار گیرد.

روش تحقیق

تحلیل چندپاسخه- با نگرش به این که کشاورزان مورد مطالعه از یک و یا از چندین روش به طور هم‌زمان برای مدیریت علف‌های هرز استفاده کرده‌اند؛ در این مطالعه از روش تحلیل چندگزینه‌ای یا چندپاسخه برای بررسی عوامل موثر بر مدیریت علف‌های هرز استفاده شده است. الگوی لاجیت متداول فقط برای مجموعه‌ای از مطالعات به کار می‌رود که تنها یک متغیر وابسته رفتاری دو عددی (۰ و ۱) وجود دارد. اما روش تحلیل چندپاسخه در مطالعه‌هایی مورد استفاده قرار می‌گیرد که در آن چندین متغیر وابسته قطعی وجود دارد (ابدی و والتین، ۲۰۰۷). برای نمونه در این مطالعه ۳ روش کنترل علف‌های هرز به عنوان متغیرهای وابسته وجود دارد که ممکن است کشاورزان از یک و یا به طور هم‌زمان از چندین روش برای مدیریت علف‌های هرز استفاده کرده باشند. پس با توجه به این شرایط برای دستیابی به هدف‌های این مطالعه از روش تحلیل چندپاسخه استفاده شده است. تحلیل چندپاسخه می‌تواند به عنوان کاربردی از تحلیل گزینه‌ای (گریناکر، ۱۹۸۴ و بنزکری، ۱۹۸۰ و ۱۹۷۳) تعریف شود. هم‌چنین از این روش می‌توان برای اندازه‌گیری متغیرهای دو حالتی (۰ و ۱) یا کیفی (نیشیاتو، ۱۹۸۰)

و یا تحلیل استاندارد برای ماتریس مورد نظر (G) استفاده کرد (کندال و استوارت، ۱۹۶۷). هدف از MCA نسبت دادن امتیازات عوامل به هر مشاهده و هر دسته است به نحوی که فراوانی نسبی بر اساس فواصل بین ردیف‌ها و ستون‌های اختصاصی در فضای کم‌بعد نشان داده شود. MCA با استفاده از تحلیل‌های چندگزینه‌ای استاندارد، در یک ماتریس شاخص (X) به دست می‌آید. ابعاد این ماتریس $J \times M$ است که J_K در آن بردار سطوح برای هر متغیر اسمی K (با $\sum J_K = J$) و M تعداد مشاهده‌ها است. فرض کنید بتوان هر شاخص اولیه I_K را با مجموعه‌ی متغیر دو حالتی (0 و 1) J_K مرتبط کرد به نحوی که هر یک با یک گروه شاخص منطبق باشد. در این مطالعه، تحلیل شرایطی را فراهم می‌آورد تا رابطه‌ی مشهودی بین متغیرهای مستقل که موجب انتخاب روش‌های کنترل علف‌های هرز می‌شود به کار گرفته شود. در این مطالعه، MCA از طریق ساخت یک ماتریس (X) با شاخص $J \times M$ انجام می‌شود که در آن $J_K = 2$ (به کارگیری و یا به کار نگرفتن روش‌های کنترلی) بردار سطوح برای هر متغیر اسمی است. $K=3$ تعداد متغیرهای وابسته است که توسط تعدادی از متغیرهای مستقل نشان داده می‌شود و $M=180$ تعداد مشاهده‌های (نمونه‌های) مورد مطالعه است. در این مطالعه سه الگوی لاجیت جداگانه برای سه روش مدیریت علف‌های هرز به کار گرفته خواهد شد.

الگوی لاجیت - الگوی رگرسیونی است که به طور معمول، در محیط‌هایی استفاده می‌شود که متغیر وابسته دو حالت (0 و 1) به خود می‌گیرد. این‌گونه الگوها، الگوهای با متغیر وابسته‌ی کیفی^۱ نامیده می‌شوند. روش به کار برده شده در این مطالعه مبتنی بر به کارگیری الگوی احتمالی لاجیت است که از انواع الگوهای رفتاری پذیرش یا به کارگیری با متغیر وابسته تفکیک شده به دو گروه است که بیش‌تر به عنوان چارچوب نظری بررسی عوامل مرتبط با به کارگیری فن‌آوری، روش‌ها یا نوآوری مورد استفاده قرار می‌گیرد. این الگو می‌تواند احتمال به کارگیری را تحت تاثیر عوامل و سیاست‌های مختلف تعیین کند. در این مطالعه آن دسته از کشاورزانی که اقدام به به کارگیری روش‌های مختلف برای مدیریت علف‌های هرز کرده‌اند

1- Models with Qualitative Dependent Variable

مقدار ۱ و آن دسته از کشاورزانی که اقدام به به کارگیری روش‌های مختلف مدیریت علف‌های هرز نکرده‌اند مقدار صفر (۰) به خود می‌گیرند. بنابراین با توجه به گسسته بودن متغیر وابسته یعنی به کارگیری یا به کار نگرفتن روش‌های مدیریت علف‌های هرز، الگوی مورد استفاده برای شناخت تعیین کننده‌های روش‌های مدیریت علف‌های هرز، الگوی لاجیت است. بنابراین با توجه به ویژگی‌های تجربی دوگانه‌ی متغیر وابسته، می‌توان آن را به صورت زیر فرمول‌بندی کرد:

$$p(\text{Use} | X_i) = F_{\eta}(Z_i) = F(\alpha + \beta X_i) = \frac{1}{1 + e^{-Z_i}} \quad (1)$$

که P_i احتمال مشاهده‌ی یک پاسخ مثبت، $F_{\eta}(\cdot)$ مقدار تابع چگالی تراکم لجستیکی مربوط به هر مقدار احتمالی شاخص Z_i مورد نظر است، X_i بردار متغیرهای توضیحی مستقل، α عرض از مبدا، β بردار پارامترهای مجهول است و

$$Z_i = \log\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right) = \alpha + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \dots + \beta_n X_{in} + \varepsilon \quad (2)$$

چون منبع داده‌ها به طور معمول دربرگیرنده‌ی اطلاعات منحصر به فردی است، پس روش برآوردی که به شکل معمول استفاده می‌شود، روش حداکثر (بیشینه) درست‌نمایی^۱ است. متغیر وابسته Z_i در (۲)، لگاریتم احتمال است که از یک انتخاب خاص ایجاد می‌شود (جاج، ۱۹۸۸ و گجراتی، ۱۳۷۸).

در این مطالعه با توجه به وجود سه روش مختلف مدیریتی علف‌های هرز در مزارع گندم کشاورزان نمونه، سه الگوی لاجیت جداگانه مورد بررسی قرار گرفته که هر الگو برای یک روش مدیریتی علف‌های هرز است. بنابراین با توجه به رابطه‌ی (۲)، الگوی تجربی به صورت زیر بیان می‌شود:

$$Y = \alpha + \sum_{i=1}^8 \beta_i X_i + \sum_{i=1}^7 \gamma_i D_i + \varepsilon \quad (3)$$

1- Maximum Likelihood (ML)

که در آن Y متغیر وابسته است که بیانگر به کارگیری و یا به کار نگرفتن روش‌های مختلف (شیمیایی، مکانیکی و تناوب زراعی) برای مدیریت علف‌های هرز به وسیله‌ی کشاورزان است. بنابراین این متغیر به صورت دو حالتی (۰ و ۱) است. در صورتی که کشاورز اقدام به به کارگیری روش‌های مدیریت علف‌های هرز کرده باشد عدد ۱، در غیر این حالت عدد صفر (۰) به آن تعلق خواهد گرفت. α جز عرض از مبدا و متغیرهای مستقل در این مطالعه شامل X_1 سن کشاورز (سال)، X_2 تجربه‌ی کشت گندم (سال)، X_3 میزان تحصیلات (کلاس)، X_4 تعداد افراد خانوار شاغل در کار کشاورزی (نفر)، D_1 متغیر مجازی نوع مالکیت مزرعه (شخصی=۱، سایر=۰)، X_5 میزان درآمد کل سالانه‌ی کشاورز (ریال)، X_6 میزان سطح زیرکشت گندم آبی و دیم (هکتار)، X_7 تعداد قطعه‌های مزارع گندم هر کشاورز، D_2 متغیر مجازی یک‌ساله بودن علف‌های هرز (بلی=۱، سایر=۰)، D_3 متغیر مجازی چندساله بودن علف‌های هرز (بلی=۱، سایر=۰)، D_4 متغیر مجازی مبارزه‌ی کشاورزان با علف‌های هرز در مرحله‌ی جوانه‌زنی (بلی=۱، خیر=۰)، D_5 متغیر مجازی مبارزه‌ی کشاورزان با علف‌های هرز در مرحله‌ی رشد رویشی (بلی=۱، خیر=۰)، D_6 متغیر مجازی مبارزه‌ی کشاورزان با علف‌های هرز در مرحله‌ی رشد زایشی (بلی=۱، خیر=۰)، X_8 درصد خسارت علف‌های هرز به محصول گندم و D_7 متغیر مجازی شاخص مقاومت علف‌های هرز به سم‌های شیمیایی (مقاومت=۱، نداشتن مقاومت=۰) است. متغیرهای مبارزه‌ی کشاورزان با علف‌های هرز در مرحله‌ی جوانه‌زنی، رشد رویشی و یا رشد زایشی، بیانگر این است که کشاورزان در چه مرحله‌ای از مراحل رشد علف‌های هرز (جوانه‌زنی، رویشی و زایشی) اقدام به کنترل و مدیریت آن می‌کنند. نکته‌ی دارای اهمیت در پیوند با متغیرهای مجازی در این مطالعه این است که برخی از نمونه‌ها در چند متغیر وجود داشته است. برای نمونه یک کشاورز ممکن است در دو مرحله‌ی جوانه‌زنی و رشد رویشی با علف‌های هرز مبارزه کرده باشد. به همین دلیل الگوی برآورد شده در دام متغیرهای مجازی گرفتار نخواهد شد.

تغییر در احتمال این که بر اثر تغییر یک واحدی در متغیر مستقل یک کشاورز در گروه به کارگیرنده‌ی روش مدیریتی علف هرز قرار گیرد، به اثر نهایی^۱ معروف است که به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$ME = \frac{\partial P_i}{\partial X_i} = \frac{e^{\beta'X_i}}{(1 + e^{\beta'X_i})^2} \beta_i \quad (4)$$

که در آن ME اثر نهایی است. هم‌چنین برای محاسبه‌ی اثر نهایی مربوط به متغیرهای مجازی از رابطه‌ی زیر استفاده شده است:

$$ME_d = P(Y = 1 | X_K = 1, X_*) - P(Y = 1 | X_K = 0, X_*) \quad (5)$$

هم‌چنین کشش متغیر توضیحی λ از رابطه‌ی زیر به دست می‌آید:

$$E_{x_i} = \frac{\partial \Lambda(\beta'X_i)}{\partial X_i} \frac{X_i}{\Lambda(\beta'X_i)} = \frac{e^{\beta'X_i}}{(1 + e^{\beta'X_i})^2} \frac{X_i}{\Lambda(\beta'X_i)} \quad (6)$$

که در آن E_{x_i} کشش متغیر توضیحی λ است. این کشش نشان می‌دهد که یک درصد تغییر در متغیر مستقل باعث چند درصد تغییر در احتمال این می‌شود که کشاورز در گروه به کارگیرنده‌ی روش مدیریتی علف هرز قرار گیرد. در الگوی لاجیت از بین دو نوع کشش برآورد شده، کشش کل وزن داده شده^۲ قابل اعتمادتر است (ویستلر، ۱۹۹۹). بنابراین در این مطالعه به تفسیر کشش‌های کل وزن داده شده اشاره شده است.

در پیوند با الگوهای رگرسیونی که بیش از دو متغیر مستقل در آن‌ها وارد شده است باید از روش‌های مبتنی بر هم‌بستگی جزئی پرهیز کرد و به سمت هم‌بستگی مرکب (چندگانه) رفت. یکی از مهم‌ترین آزمون‌ها برای بررسی هم‌بستگی چندگانه بین متغیرهای مستقل، روش مولفه‌ی اصلی^۳ است که در زیر به صورت خلاصه به آن اشاره شده است. حالتی را در نظر بگیرید که ستون x_1 مساوی a برابر ستون x_2 باشد، در این صورت می‌توان نوشت:

$$\beta_1 \cdot x_1 + \beta_2 \cdot x_2 = \beta_1 \cdot x_1 + \beta_2 \cdot x_2 + \theta(x_1 - ax_2) \quad (7)$$

1 - Marginal effect (ME)

2 - Weighted Aggregate Elasticity

3 - Principal Components (PC)

در صورت وجود هم‌بستگی کامل بین چند متغیر توضیحی در یک الگوی رگرسیونی، برآورد ضرایب الگو غیر ممکن خواهد شد. از این رو XX' وقتی ویژه خواهد بود که ستون‌های ماتریس X استقلال خطی از هم نداشته باشند. اگر XX' ویژه نباشند ولی هم‌خطی شدیدی بین متغیرهای توضیحی وجود داشته باشد، در این صورت تمام ریشه‌های راکد مثبت خواهند بود ولی بعضی از عناصر قطر اصلی $(XX')^{-1}$ خیلی بزرگ خواهند بود که تاثیر آن بر روی کمیت انحراف معیار ضرایب رگرسیون مربوطه معلوم است. در این صورت می‌توان برآورد الگو را با استفاده از $k - m$ مولفه‌ی اصلی به عنوان متغیرهای توضیحی به دست آورد و برآورد $(k - m)$ مولفه‌ی اصلی را به عنوان متغیرهای توضیحی به دست آورد (پاریخ و بیلی، ۱۳۸۱).

برای سنجش معناداری کلی الگو و خوبی برازش از آماره‌ی آزمون نسبت درست‌نمایی^۱ (LR) استفاده شده است. آزمون LR نشان می‌دهد که الگوی برآورد شده به طور کلی معنادار است. مقادیر ضرایب تعیین استرلا، مادالا، کراگ اوهرل و مک‌فادن نشان‌دهنده‌ی خوبی برازش متغیر وابسته بر اساس متغیرهای مستقل الگو است. افزون بر این، درصد پیش‌بینی صحت برای الگوی برآورد شده نیز نشان‌دهنده‌ی خوبی برازش الگو است. هر چقدر این معیار به عدد ۱ نزدیک‌تر باشد نشان‌دهنده‌ی به‌تر بودن نیکویی برازش الگو خواهد بود. برای بررسی واریانس ناهم‌سانی^۲ از آزمون LM2 استفاده شده است.

داده‌ها- برای جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز این مطالعه از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده استفاده شد. بر اساس رابطه‌ی کوکران (۱۹۶۳) اندازه‌ی نمونه ۱۸۰ تعیین شد. در مرحله‌ی بعد، ۱۸۰ نفر از کشاورزان گندم‌کار شهرستان‌های مشهد، نیشابور، سبزوار، تربت‌جام و تربت‌حیدریه در سال ۱۳۸۷ به طور تصادفی انتخاب و سپس اطلاعات مورد نیاز از طریق پرسش‌نامه و انجام مصاحبه‌ی حضوری جمع‌آوری شد.

1 - Likelihood Ratio (LR)

2 - Heteroscedasticity

نتایج و بحث

جدول ۱ روش‌های مدیریت کنترلی علف‌های هرز مزارع گندم را نشان می‌دهد. بر اساس اطلاعات این جدول ۹۱/۷ درصد کل کشاورزان مورد مطالعه از روش شیمیایی، ۱۷/۲ درصد از کشاورزان افزون بر روش شیمیایی از روش تناوب زراعی و ۱۰/۶ درصد نیز از روش مکانیکی به همراه روش شیمیایی برای کنترل علف‌های هرز در مزارع گندم خود استفاده کرده‌اند.

جدول (۱). روش‌های مدیریت علف‌های هرز در مزارع گندم

روش‌های کنترل	فراوانی	درصد
شیمیایی	۱۶۵	٪۷۷
مکانیکی	۱۹	٪۹
تناوب زراعی	۳۱	٪۱۴
بیولوژیکی	۰	٪۰
کل	۲۱۵*	۱۰۰

* برخی از کشاورزان از چند روش برای مدیریت علف‌های هرز (مدیریت تلفیقی علف‌های هرز) استفاده کرده‌اند.

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۲ نشان می‌دهد از بین تمامی متغیرهای مستقل الگوی لاجیت برای بررسی تعیین‌کننده‌های احتمال به کارگیری روش شیمیایی مدیریت علف‌های هرز، هفت متغیر تجربه‌ی کشت گندم، مالکیت، درآمد کل سالانه‌ی کشاورز، سطح زیرکشت گندم، ویژگی چندساله بودن علف‌هرز، مبارزه در مرحله‌ی جوانه‌زنی علف‌های هرز و درصد خسارت محصول توسط علف‌های هرز با اطمینان بیش از ۹۰ درصد معنادار است. این موضوع نشان‌دهنده‌ی اهمیت بیش‌تر این متغیرها در الگوی مورد نظر است و بقیه‌ی متغیرها از جمله

سن، تحصیلات، تعداد افراد خانوار شاغل در کار کشاورزی، تعداد قطعات به لحاظ آماری بی‌معنا هستند، اما این به معنای بی‌تاثیری آن‌ها نیست.

نتایج حاصل از برآورد الگوی لاجیت در استفاده از روش شیمیایی نشان می‌دهد که علامت ضرایب بیش‌تر متغیرها مطابق انتظار است، به طوری که ضریب متغیر تجربه‌ی کشاورز نشان‌دهنده‌ی تاثیر مثبت تجربه‌ی کشاورزان بر احتمال به کارگیری روش شیمیایی خواهد بود. این متغیر نشان می‌دهد که کشاورزان به تجربه دریافته‌اند که بهره‌گیری از سم‌های شیمیایی می‌تواند بیش‌ترین اثربخشی را در کنترل علف‌های هرز داشته باشد. به همین دلیل کشاورزان با تجربه‌تر به جای روی آوردن به روش‌های جدید با ریسک بالا به سمت مبارزه‌ی شیمیایی گرایش بیش‌تری دارند. ضریب متغیر نوع مالکیت مزرعه معنادار و دارای علامت مثبت بوده و نشان‌دهنده‌ی تاثیر مثبت مالکیت مزرعه بر احتمال استفاده از روش شیمیایی است. در واقع کشاورزانی که دارای مالکیت شخصی زمین‌های کشاورزی هستند برای این که هزینه‌های کم‌تری نسبت به کشاورزان دارای مالکیت اجاره‌ای دارند، احتمال بیش‌تری را در به کارگیری روش شیمیایی خواهند داشت. هم‌چنین ضریب متغیر کل درآمد سالانه‌ی کشاورز معنادار و دارای علامت مثبت بوده و نشان‌دهنده‌ی تاثیر مثبت درآمد کشاورزان بر احتمال استفاده از روش شیمیایی برای مدیریت علف‌های هرز است. در واقع برای ایجاد توان مالی ناشی از درآمد کشاورزی و غیر کشاورزی کشاورزان، احتمال خرید سم‌های شیمیایی علف‌کش و به پیروی از آن احتمال استفاده‌ی بیش‌تر از روش شیمیایی برای کنترل علف‌های هرز وجود خواهد داشت. علامت متغیر سطح زیرکشت نیز نشان‌دهنده‌ی وجود رابطه‌ی مثبت بین سطح زیرکشت و متغیر وابسته یعنی احتمال به کارگیری مبارزه‌ی شیمیایی برای کنترل علف‌های هرز است و از لحاظ آماری نیز معنادار است. متغیر ویژگی چندساله بودن علف‌های هرز به لحاظ آماری معنادار است، اما علامت منفی آن نشان می‌دهد کشاورزانی که در مزارع گندم با علف‌های هرز چند ساله مبارزه می‌کنند برای آن که کنترل شیمیایی برای مدیریت این دسته از علف‌های هرز، اثربخشی کم‌تری نسبت به سایر روش‌های کنترل دارد؛ بنابراین احتمال به کارگیری روش شیمیایی کم‌تر خواهد بود. این گروه از کشاورزان بیش‌تر تمایل دارند از

روش‌های مکانیکی (بیش‌تر) و ترکیبی استفاده نمایند. ضریب متغیر مبارزه در مرحله‌ی جوانه‌زنی علف‌های هرز دارای علامت مثبت و از لحاظ آماری معنادار است. در واقع بیانگر این است که کشاورزان در مرحله‌ی جوانه‌زنی (۵-۲ برگی) علف‌های هرز، به مراتب تمایل بیشتری به استفاده از روش شیمیایی برای مدیریت علف‌های هرز خواهند داشت. زیرا در مرحله‌ی جوانه‌زنی علف‌های هرز، اثربخشی روش شیمیایی بیش‌تر از مراحل رشد رویشی و زایشی آن خواهد بود. همچنین ضریب درصد خسارت به محصول ناشی از علف‌های هرز دارای علامت مثبت و از لحاظ آماری معنادار است. این ضریب نشان می‌دهد که هر چقدر درصد از بین رفتن محصول به دلیل نبود مدیریت علف‌های هرز در مزرعه‌ها بالاتر رود، احتمال استفاده از سم‌های شیمیایی نیز افزایش خواهد یافت. زیرا به لحاظ منطبق اقتصادی، هزینه‌های مبارزه‌ی شیمیایی از طریق جلوگیری از کاهش عمل‌کرد محصول توجیه می‌شود. متغیرهای سن، تعداد قطعات مزرعه، یک‌ساله بودن علف‌های هرز، کنترل علف‌های هرز در مرحله‌ی رشد رویشی، کنترل علف‌های هرز در مرحله‌ی رشد زایشی و مقاومت علف‌های هرز نسبت به سم‌های شیمیایی دارای علامت منفی است. اگر چه سن به لحاظ آماری بی‌معنا است اما علامت منفی آن نشان می‌دهد که با افزایش سن کشاورزان، احتمال به کارگیری روش شیمیایی برای مدیریت علف‌های هرز کاهش خواهد یافت. با افزایش تعداد قطعه‌های مزرعه‌های گندم به ویژه برای کشاورزانی که دارای تعداد قطعه‌های زیاد ولی با مساحت پایین هستند؛ احتمال به کارگیری روش شیمیایی برای کنترل علف‌های هرز کاهش می‌یابد. همچنین اطلاعات مربوط به ضریب‌های الگوی لاجیت نشان می‌دهد که کنترل در مرحله‌ی رشد رویشی و رشد زایشی علف‌های هرز و مقاومت علف‌های هرز به سم‌های شیمیایی باعث کاهش احتمال به کارگیری روش شیمیایی برای مبارزه با علف‌های هرز مزرعه‌های گندم می‌شود که به لحاظ رفتارشناسی کشاورزان، رفتاری منطقی محسوب می‌شود.

کشش کل وزن داده شده برای متغیر درآمد کل سالانه‌ی کشاورز برابر با ۰/۱۶۵ است. این کشش بازگوکننده‌ی آن است که اگر متغیر درآمد سالانه‌ی کشاورز، ۱ درصد از مقدار متوسط خود (یعنی ۸۲ میلیون ریال) افزایش یابد و به ۸۲/۸۲ میلیون ریال برسد و عوامل دیگر نیز

ثابت باشد، احتمال به کارگیری روش شیمیایی برای مدیریت علف‌های هرز ۰/۱۶۵ درصد افزایش می‌یابد. هم‌چنین اثر نهایی این متغیر (۰/۰۰۰۰۰۳) به این ترتیب تفسیر می‌شود که یک واحد (ریال) افزایش در درآمد سالانه‌ی کشاورز - در شرایط ثبات دیگر عوامل - منجر به ۰/۰۰۰۳ درصد افزایش در احتمال به کارگیری روش شیمیایی در نمونه‌ی مورد مطالعه خواهد شد. با فرض ثابت بودن عوامل دیگر، به طور میانگین یک درصد افزایش در متغیر تجربه‌ی کشت گندم، احتمال به کارگیری روش شیمیایی را ۰/۱۴۳ درصد افزایش خواهد داد. به بیان دیگر، اگر متغیر تجربه‌ی کشت گندم ۱ درصد از مقدار میانگین خود افزایش یابد یعنی از ۲۲/۶۶ به ۲۲/۸۸ برسد - در شرایط ثابت بودن دیگر عوامل - احتمال به کارگیری روش شیمیایی برای مدیریت علف‌های هرز در نمونه‌ی مورد مطالعه ۰/۱۴۳ درصد افزایش می‌یابد. هم‌چنین اثر نهایی این متغیر برابر با ۰/۰۰۰۰۹ است. این ضریب حاکی از آن است که یک سال افزایش تجربه‌ی کشاورزی، احتمال به کارگیری روش شیمیایی را در نمونه‌ی مورد مطالعه ۰/۰۰۹ درصد افزایش خواهد داد، به شرط این که دیگر عوامل ثابت نگه داشته شوند. کشت کل وزن داده شده برای متغیر نوع مالکیت مزرعه برابر با ۰/۱۲۳ است که نشان می‌دهد با فرض ثابت ماندن دیگر عوامل، کشاورزانی که مالک زمین هستند نسبت به آن‌هایی که زمین اجاره می‌کنند، ۰/۱۲۳ درصد احتمال بیشتری دارد که از روش شیمیایی برای مدیریت علف‌های هرز استفاده کنند. هم‌چنین اثر نهایی این متغیر نشان می‌دهد کشاورزان دارای مالکیت شخصی زمین نسبت به کشاورزان دارای مالکیت اجاره‌ای، ۰/۱۷ درصد احتمال بیشتری دارند که از روش شیمیایی برای کنترل علف‌های هرز استفاده کنند. کشت کل وزن داده شده برای متغیر سطح زیرکشت گندم (آبی و دیم) برابر ۰/۰۷۴ است که نشان می‌دهد به طور میانگین یک درصد افزایش در میزان سطح زیرکشت گندم، احتمال به کارگیری روش شیمیایی را ۰/۰۷۴ درصد افزایش خواهد داد. به بیان دیگر، اگر متغیر سطح زیرکشت گندم (آبی و دیم)، ۱ درصد از مقدار میانگین خود افزایش یابد - یعنی از ۳/۹۸ به ۴/۰۲ برسد و دیگر عوامل ثابت نگه داشته شوند، احتمال به کارگیری روش شیمیایی برای مدیریت علف‌های هرز مزرعه‌های گندم در نمونه‌ی مورد مطالعه، ۰/۰۷۴ درصد افزایش خواهد یافت.

اثر نهایی این متغیر نیز نشان می‌دهد که با فرض ثابت بودن دیگر شرایط، یک هکتار افزایش سطح زیرکشت گندم، احتمال به کارگیری روش شیمیایی را در نمونه‌ی مورد مطالعه، ۰/۰۱۸ واحد افزایش خواهد داد.

کشش کل وزن داده شده برای متغیر ویژگی چندساله بودن علف‌های هرز برابر ۰/۰۲۶- است که نشان می‌دهد با فرض ثابت بودن عوامل دیگر، به طور میانگین یک درصد افزایش رشد علف‌های هرز چندساله در مزرعه‌های کشاورزان گندم‌کار نمونه، احتمال به کارگیری روش شیمیایی را نسبت به شرایط وجود علف‌های هرز چندساله ۰/۰۲۶ درصد کاهش خواهد داد. اثر نهایی این متغیر نیز بازگوکننده‌ی این مطلب است که کشاورزانی که دارای علف‌های هرز چندساله در مزرعه‌های گندم خود هستند نسبت به کشاورزانی که علف‌های هرز چندساله در مزرعه‌های گندم خود ندارند، ۰/۰۳۴ درصد احتمال کم‌تری دارد که از روش شیمیایی برای مدیریت این نوع از علف‌های هرز استفاده کنند. یک واحد افزایش رشد علف‌های هرز چندساله در مزرعه‌های گندم و با فرض ثابت بودن دیگر عوامل، احتمال به کارگیری روش‌های شیمیایی را نسبت به شرایط وجود علف‌های هرز یک ساله ۰/۰۳۴ واحد کاهش خواهد داد.

کشش کل وزن داده شده برای متغیر مبارزه در مرحله‌ی جوانه‌زنی علف‌های هرز نشان می‌دهد که با فرض ثابت بودن دیگر عوامل، به طور میانگین یک درصد افزایش در اقدام به کنترل علف‌های هرز در مرحله‌ی جوانه‌زنی، احتمال به کارگیری روش شیمیایی را نسبت به مراحل رویشی و زایشی ۰/۰۵۹ درصد افزایش خواهد داد. هم‌چنین اثر نهایی این متغیر نیز نشان می‌دهد که یک واحد افزایش کنترل در مرحله‌ی جوانه‌زنی علف‌های هرز، احتمال به کارگیری روش شیمیایی را نسبت به مراحل رویشی و زایشی ۰/۰۹۴ واحد افزایش خواهد داد. کشش کل وزن داده شده برای متغیر درصد خسارت علف‌های هرز به محصول گندم نشان می‌دهد که با فرض ثابت بودن دیگر عوامل، به طور میانگین یک درصد افزایش در خسارت علف‌های هرز به محصول گندم، احتمال به کارگیری روش شیمیایی را ۰/۱۲۵ درصد افزایش خواهد داد که واکنشی منطقی از سوی کشاورزان برای کاهش خسارت‌های علف‌های هرز

محسوب می‌شود. به بیان دیگر، اگر متغیر درصد خسارت علف‌های هرز به محصول گندم، ۱ درصد از مقدار میانگین خود افزایش یابد- یعنی از ۲۹/۵۹ به ۲۹/۸۹ برسد- و دیگر عوامل ثابت نگه داشته شوند، احتمال به کارگیری روش شیمیایی برای مدیریت علف‌های هرز در نمونه‌ی مورد مطالعه ۰/۱۲۵ درصد افزایش خواهد یافت. اثر نهایی نیز نشان می‌دهد که یک واحد افزایش در خسارت علف‌های هرز، احتمال به کارگیری روش شیمیایی را در نمونه‌ی مورد مطالعه ۰/۰۰۰۶۸ واحد افزایش خواهد داد.

جدول (۲). برآورد ضرایب الگوی لاجیت روش شیمیایی مدیریت علف‌های هرز

نام متغیر	ضرایب	آماره‌ی t	کشش در میانگین	کشش کل وزن داده شده	اثر نهایی
عرض از مبدا	۱۲/۳۳	^{ns} ۰/۰۰۰۱۷	۰/۰۰۰۰۴	۰/۳۵۵	-
سن کشاورز	-۰/۱۲	-۰/۹۰ ^{ns}	-۰/۰۰۰۱۹	-۰/۱۴۵	-۰/۰۰۰۰۴
تجربه‌ی کشت گندم	۰/۲۷	۱/۹۸ ^{**}	۰/۰۰۰۲۱	۰/۱۴۳	۰/۰۰۰۰۹
میزان تحصیلات	۰/۸۹	۰/۵۱ ^{ns}	۰/۰۰۰۳۹	۰/۰۳۱	۰/۰۰۰۰۳
تعداد افراد خانوار شاغل در کار کشاورزی	۰/۱۲	۰/۲۲ ^{ns}	۰/۰۰۰۲۵	۰/۰۱۸	۰/۰۰۰۰۴
نوع مالکیت مزرعه	۴/۹۰	۲/۳۲ [*]	۰/۰۰۰۱۶	۰/۱۲۳	۰/۰۰۰۱۷
درآمد سالانه‌ی کشاورز	۰/۰۰۰۱	۲/۱۱ [*]	۰/۰۰۰۰۳	۰/۱۶۵	۰/۰۰۰۰۰۳
سطح زیرکشت گندم	۰/۵۴	۱/۸۶ ^{**}	۰/۰۰۰۱۵	۰/۰۷۴	۰/۰۰۰۱۸
تعداد قطعات مزرعه‌های گندم	-۰/۵۱	-۰/۸۹ ^{ns}	-۰/۰۰۰۵۹	-۰/۰۴۶	-۰/۰۰۰۰۱۷
یک‌ساله بودن علف‌های هرز	-۰/۹۴	-۱/۳۳ ^{ns}	-۰/۰۰۰۷۶	-۰/۰۶۸	-۰/۰۰۰۰۳۳
چندساله بودن علف‌های هرز	-۰/۹۷	-۱/۸۳ ^{**}	-۰/۰۰۰۱۴	-۰/۰۲۶	-۰/۰۰۰۰۳۴
مبارزه در مرحله‌ی جوانه‌زنی	۲/۶۹	۱/۵۶ ^{***}	۰/۰۰۰۸۶	۰/۰۵۹	۰/۰۰۰۹۴
مبارزه در مرحله‌ی رشد رویشی	-۰/۳۰	-۰/۱۸ ^{ns}	-۰/۰۰۰۳۹	-۰/۰۰۴	-۰/۰۰۰۰۱
مبارزه در مرحله‌ی رشد زایشی	-۱۶/۵۵	-۰/۰۰۱۷ ^{ns}	-۰/۰۰۰۰۳	-۰/۰۰۰۰۰۴	-۰/۰۰۰۰۰۵
درصد خسارت علف‌های هرز به گندم	۰/۱۹	۲/۲۸ [*]	۰/۰۰۰۱۹	۰/۱۲۵	۰/۰۰۰۰۰۶۸

ادامه جدول (۲). برآورد ضرایب الگوی لاجیت روش شیمیایی مدیریت علف‌های هرز

نام متغیر	ضرایب	آماره‌ی t	کشش در میانگین	کشش کل وزن داده شده	اثر نهایی
شاخص آگاهی کشاورزان از مقاومت علف‌های هرز به سم‌های شیمیایی	-۲۷/۱۸	-۰/۰۰۳ ^{ns}	-۰/۰۰۰۶	-۰/۷۸۴	-۰/۰۰۰۰۹۵
Likelihood ratio test (LR)	۷۱/۶*				
Maddala R^2	۰/۳۲				
McFadden R^2	۰/۶۹				
Estrella R^2	۰/۴۹				
Cragg-Uhler R^2	۰/۷۵				
Percentage of right predictions	۰/۹۶				

* معنادار در سطح یک درصد ** معنادار در سطح پنج درصد *** معنادار در سطح ده درصد ^{ns} بی‌معنا

ماخذ: یافته‌های تحقیق

آزمون LR نشان می‌دهد که الگوی برآورد شده به طور کلی معنادار است. مقادیر ضرایب تعیین استرلا، مادالا، کراگ اوهرلر و مک‌فادن که نشان‌دهنده‌ی خوبی برازش متغیر وابسته بر اساس متغیرهای مستقل الگو است، برای الگوی برآورد شده به ترتیب برابر با ۰/۴۹، ۰/۳۲، ۰/۷۵ و ۰/۶۹ است. افزون بر این درصد پیش‌بینی صحت برای الگوی برآورد شده نیز برابر ۰/۹۶ است که رقم مطلوبی به نظر می‌رسد. زیرا این معیار هر چقدر به عدد یک نزدیک‌تر باشد نشان‌دهنده‌ی به‌تر بودن نیکویی برازش الگو خواهد بود. مقادیر احتمال به دست آمده از آزمون LM2 از وجود نداشتن واریانس ناهمسانی^۱ در سطح ۰/۹۵ اطمینان حکایت دارد. نتایج آزمون هم‌خطی به روش مولفه‌ی اصلی بازگوکننده‌ی این واقعیت است که بین متغیرهای اساسی در الگو و هم‌خطی جود ندارد.

1 - Heteroscedasticity

جدول ۳ نشان می‌دهد که هفت متغیر سن کشاورز، تعداد افراد خانوار، درآمد سالانه‌ی کشاورز، تعداد قطعه‌های مزرعه‌های گندم، مبارزه در مرحله‌ی رشد رویشی، درصد خسارت علف‌های هرز به محصول گندم و شاخص آگاهی کشاورزان از مقاومت و یا مقاومت نداشتن علف‌های هرز نسبت به سم‌های شیمیایی با اطمینان بیش از ۹۰ درصد به لحاظ آماری معنادار و بر احتمال به کارگیری روش مکانیکی برای مدیریت علف‌های هرز موثر است. بقیه‌ی متغیرها به لحاظ آماری معنادار نیستند اما بر احتمال به کارگیری روش مکانیکی برای مدیریت علف‌های هرز تاثیرگذار است.

ضریب متغیر سن کشاورز معنادار و دارای علامت منفی است و نشان‌دهنده‌ی تاثیر منفی سن کشاورزان بر احتمال استفاده از روش مکانیکی برای مدیریت علف‌های هرز است. در واقع بیانگر این است که کشاورزان مسن‌تر تمایل کم‌تری در به کارگیری روش مکانیکی برای مدیریت علف‌های هرز خواهند داشت؛ زیرا این گونه عملیات نیازمند توان و قدرت بالا و یا توان مالی بالا برای بهره‌گیری از روش‌های مکانیکی است که با افزایش سن کاهش می‌یابد. به همین علت کشاورزان مسن‌تر تمایل به بهره‌گیری از روش‌های شیمیایی خواهند داشت. هم‌چنین علامت مثبت و معنادار متغیر تعداد افراد خانوار نشان‌دهنده‌ی این است که هر چقدر تعداد افراد خانوار شاغل در بخش کشاورزی بیش‌تر باشد احتمال به کارگیری روش مبارزه‌ی مکانیکی با علف‌های هرز بیش‌تر خواهد شد که به لحاظ عملیاتی منطقی است. ضریب متغیر کل درآمد سالانه‌ی کشاورز بر احتمال به کارگیری روش مکانیکی برای مدیریت علف‌های هرز به لحاظ آماری معنادار و دارای تاثیر مثبت است. در واقع کشاورزان بزرگ‌مقیاس با توان مالی بالاتر نسبت به کشاورزان با درآمد اندک، به مراتب تمایل بیش‌تری در به کارگیری روش کنترل مکانیکی علف‌های هرز - افزون بر کنترل شیمیایی - خواهند داشت. ضریب متغیر تعداد قطعه‌های مزرعه‌های گندم دارای علامت منفی و از لحاظ آماری معنادار و نشان‌دهنده‌ی این است که هر چقدر تعداد قطعه‌های مزرعه‌های گندم افزایش یابد احتمال به کارگیری روش مکانیکی برای مدیریت علف‌های هرز کاهش خواهد یافت؛ زیرا کشاورزان کوچک‌مقیاس در نمونه‌ی مورد مطالعه به طور عمده دارای قطعه‌های بیش‌تر و پراکندگی بالاتر زمین‌های

کشاورزی نسبت به کشاورزان بزرگ مقیاس هستند که به مراتب تمایل کمتری بر مدیریت علف‌های هرز به روش مکانیکی خواهند داشت. متغیر مبارزه در مرحله‌ی رشد رویشی علف‌های هرز معنادار و دارای علامت مثبت است. در واقع نشان می‌دهد در صورتی که کشاورزان در مرحله‌ی رشد رویشی علف‌های هرز اقدام به مبارزه با آن کنند، چون در این مرحله اثربخشی روش شیمیایی کنترل علف‌های هرز به مراتب کم‌تر از مرحله‌ی رشد جوانه‌زنی خواهد بود؛ بنابراین کشاورزان به طور عمده برای مدیریت بهینه‌ی علف‌های هرز در این مرحله، افزون بر روش شیمیایی، از روش مبارزه‌ی مکانیکی نیز استفاده خواهند کرد. از این رو احتمال به کارگیری روش مکانیکی افزایش خواهد یافت. علامت متغیر درصد خسارت علف‌های هرز به محصول گندم دارای ضریب مثبت و به لحاظ آماری معنادار و نشان‌دهنده‌ی این است که هر چه قدر میزان خسارت علف‌های هرز به محصول گندم بیشتر باشد، احتمال به کارگیری روش مکانیکی برای کاهش خسارت وارده به محصول افزایش می‌یابد. ضریب متغیر شاخص آگاهی کشاورزان از مقاومت علف‌های هرز نسبت به سم‌های شیمیایی نشان می‌دهد کشاورزانی که از مقاومت علف‌های هرز نسبت به سم‌های شیمیایی آگاهی کافی دارند، به مراتب تمایل بیشتری در به کارگیری روش مکانیکی خواهند داشت.

کشش کل وزن داده شده برای متغیر سن کشاورز برابر با $4/47$ - است. این کشش بازگوکننده‌ی آن است که به طور میانگین یک درصد افزایش در مقدار متوسط سن کشاورز، احتمال استفاده از روش مکانیکی را در شرایطی که عوامل دیگر ثابت نگه داشته شوند، $4/47$ درصد کاهش خواهد داد. به سخن دیگر اگر متغیر سن کشاورز، 1 درصد از مقدار میانگین خود افزایش یابد - یعنی از $47/54$ به $48/01$ سال برسد - و دیگر عوامل ثابت نگه داشته شوند، احتمال به کارگیری روش مکانیکی برای مدیریت علف‌های هرز در نمونه‌ی مورد مطالعه $4/47$ درصد کاهش خواهد یافت. هم‌چنین اثر نهایی برای این متغیر برابر با $0/026$ - است که نشان می‌دهد یک سال افزایش در متغیر سن کشاورز در شرایط ثابت بودن عوامل دیگر به $0/26$ درصد کاهش در احتمال به کارگیری روش مکانیکی برای مدیریت علف‌های هرز در مزرعه‌های کشاورزان گندم‌کار نمونه منجر خواهد شد.

کشش کل وزن داده شده برای متغیر تعداد افراد خانوار (نیروی کار خانوادگی) شاغل در کار کشاورزی برابر با ۱/۹۹ است. این کشش نشان می‌دهد اگر متغیر تعداد نیروی کار شاغل خانوادگی، ۱ درصد از مقدار میانگین خود افزایش یابد- یعنی از ۶/۰۷ به ۶/۱۳ نفر برسد- و دیگر عوامل ثابت نگه داشته شوند، احتمال به کارگیری روش مکانیکی برای مدیریت علف‌های هرز ۱/۹۹ درصد افزایش خواهد یافت. اثر نهایی نشان می‌دهد که یک نفر افزایش در نیروی کار خانوادگی و با فرض ثابت بودن دیگر عوامل، احتمال به کارگیری روش مکانیکی در نمونه‌ی مورد مطالعه ۰/۰۰۸۳ واحد افزایش خواهد داد. کشش کل وزن داده شده برای متغیر درآمد کل سالانه‌ی کشاورز برابر با ۱/۱۱ است. این کشش بازگوکننده‌ی آن است که به طور متوسط یک درصد افزایش در درآمد کل کشاورز، احتمال به کارگیری روش مکانیکی را ۱/۱۱ درصد افزایش خواهد داد، البته در شرایطی که دیگر عوامل ثابت باشند. هم‌چنین اثر نهایی برای این متغیر برابر با ۰/۰۰۳۲ است. اثر نهایی نشان می‌دهد که یک واحد افزایش در درآمد سالانه‌ی کشاورز و با فرض ثابت بودن دیگر عوامل، احتمال به کارگیری روش مکانیکی در نمونه‌ی مورد مطالعه را ۰/۳۲ واحد افزایش خواهد داد.

جدول (۳). برآورد ضرایب الگوی لاجیت روش مکانیکی مدیریت علف‌های هرز

نام متغیر	ضرایب	آماره‌ی t	کشش در میانگین	کشش کل وزن داده شده	اثر نهایی
عرض از مبدا	-۵/۳۵	-۱/۸۹**	-۵/۲۶۷	-۳/۲۹۱	-
سن کشاورز	-۰/۱۵	-۱/۷۸**	-۷/۲۹	-۴/۴۷	-۰/۰۰۲۶
تجربه‌ی کشت گندم	۰/۱۲	۱/۴۵ ^{ns}	۲/۸۳	۱/۸۷	۰/۰۰۲۱
میزان تحصیلات	۰/۵۵	۰/۹۳ ^{ns}	۰/۶۸	۰/۴۳	۰/۰۰۹۳
تعداد افراد خانوار شاغل در کار کشاورزی	۰/۴۸	۲/۳۹*	۲/۹۳	۱/۹۹	۰/۰۰۸۳
نوع مالکیت مزرعه	۰/۲۹	۰/۲۰ ^{ns}	۰/۲۸	۰/۱۸	۰/۰۰۵۰
درآمد سالانه‌ی کشاورز	۰/۰۰۱۸	۱/۹۷**	۱/۵۲	۱/۱۱	۰/۰۰۳۲

ادامه جدول (۳). برآورد ضرایب الگوی لاجیت روش مکانیکی مدیریت علف‌های هرز

نام متغیر	ضرایب	آماره‌ی t	کشش در میانگین	کشش کل وزن داده شده	اثر نهایی
سطح زیرکشت گندم	-۰/۱۴	-۱/۳۹ ^{ns}	-۱/۱۳	-۰/۶۶	-۰/۰۰۲۴
تعداد قطعه‌های مزرعه‌های گندم	-۰/۸۵	-۲/۲۲*	-۲/۸۰	-۱/۲۹	-۰/۰۱۴
یک‌ساله بودن علف‌های هرز	-۰/۰۲	-۰/۰۶ ^{ns}	-۰/۰۴	-۰/۰۲	-۰/۰۰۰۳
چندساله بودن علف‌های هرز	-۰/۴۴	-۱/۰۴ ^{ns}	-۰/۱۸	-۰/۰۶	-۰/۰۰۷۵
مبارزه در مرحله‌ی جوانه‌زنی	۰/۱۲	۰/۱۲ ^{ns}	۰/۱۱	۰/۰۶	۰/۰۰۲۰
مبارزه در مرحله‌ی رشد رویشی	۱/۲۳	۱/۸۹**	۰/۴۵	۰/۴۰	۰/۰۲۰
مبارزه در مرحله‌ی رشد زایشی	-۲۴/۲۷	-۰/۰۰۲۸ ^{ns}	-۰/۱۳	-۰/۰۰۰۰۶۴	-۰/۰۴۱
درصد خسارت علف‌های هرز به گندم	۰/۰۶	۲/۰۹*	۱/۹۷	۱/۳۷	۰/۰۰۱۱
شاخص آگاهی کشاورزان از مقاومت علف‌های هرز به سم‌های شیمیایی	۲/۸۶	۲/۲۵*	۲/۰۶	۱/۶۳	۰/۰۴۸
Likelihood ratio test (LR)		۴۴/۴*			
Maddala R^2		۰/۲۱			
McFadden R^2		۰/۳۶			
Estrella R^2		۰/۲۶			
Cragg-Uhler R^2		۰/۴۴			
Percentage of right predictions		۰/۸۹			

* معنادار در سطح یک درصد ** معنادار در سطح پنج درصد *** معنادار در سطح ده درصد ns بی‌معنا

ماخذ: یافته‌های تحقیق

کشش کل وزن داده شده برای متغیر تعداد قطعه‌های مزرعه‌های گندم نشان می‌دهد که به طور متوسط یک درصد افزایش در میانگین تعداد قطعه‌ها، احتمال استفاده از روش مکانیکی را در شرایط ثابت بودن دیگر عوامل، ۱/۲۹ درصد کاهش خواهد داد. اثر نهایی این متغیر برابر

۰/۰۱۴- است که نشان می‌دهد یک واحد افزایش در مقدار تعداد قطعه‌های مزرعه‌های گندم و با فرض ثابت بودن دیگر عوامل به ۱/۴ واحد کاهش در احتمال به کارگیری روش مکانیکی منجر خواهد شد. کشش کل وزن داده شده برای متغیر مبارزه در مرحله‌ی رشد رویشی علف‌های هرز نشان می‌دهد که با فرض ثابت بودن دیگر عوامل، به طور متوسط یک درصد افزایش در اقدام به کنترل علف‌های هرز در مرحله‌ی رشد رویشی، احتمال به کارگیری روش مکانیکی را ۰/۴۰ درصد افزایش خواهد داد. اثر نهایی این متغیر بیانگر این است که یک واحد افزایش کنترل در مرحله‌ی رشد رویشی علف‌های هرز، احتمال به کارگیری روش شیمیایی را در نمونه‌ی مورد مطالعه ۲ واحد افزایش خواهد داد.

کشش کل وزن داده شده برای متغیر درصد خسارت علف‌های هرز به محصول گندم نشان می‌دهد که با فرض ثابت بودن دیگر عوامل، به طور متوسط یک درصد افزایش در خسارت علف‌های هرز به محصول گندم، احتمال به کارگیری روش شیمیایی را ۱/۳۷ درصد افزایش خواهد داد. اثر نهایی نیز نشان می‌دهد که یک واحد افزایش در خسارت علف‌های هرز، احتمال به کارگیری روش شیمیایی را در نمونه‌ی مورد مطالعه ۰/۱۱ واحد افزایش خواهد داد.

کشش کل وزن داده شده برای متغیر شاخص آگاهی کشاورزان از مقاومت علف‌های هرز به سم‌های شیمیایی نشان می‌دهد کشاورزانی که از مقاومت علف‌های هرز نسبت به سم‌های شیمیایی آگاهی دارند نسبت به کشاورزانی که از مقاومت علف‌های هرز نسبت به این سم‌ها آگاهی ندارند، ۱/۶۳ درصد احتمال بیش‌تری دارد که از روش مکانیکی برای مدیریت علف‌های هرز استفاده کنند که با فرض ثابت بودن دیگر عوامل، به طور متوسط یک درصد افزایش در آگاهی کشاورزان از مقاومت علف‌های هرز به سم‌های شیمیایی، احتمال به کارگیری روش مکانیکی را ۱/۶۳ درصد افزایش خواهد داد. اثر نهایی این متغیر نیز بیانگر این است که یک واحد افزایش در شاخص آگاهی کشاورزان از مقاومت علف‌های هرز به سم‌های شیمیایی، احتمال به کارگیری روش شیمیایی را در نمونه‌ی مورد مطالعه ۴/۸ واحد افزایش خواهد داد.

آماره‌ی آزمون LR نشان می‌دهد که الگوی برآورد شده به طور کلی معنادار است. مقادیر ضرایب تبیین استرلا، مادالا، کراگ اوهرلر و مکفادن برای الگوی برآورد شده به ترتیب برابر با ۰/۲۶، ۰/۲۱، ۰/۴۴ و ۰/۳۶ است. افزون بر این، درصد پیش‌بینی صحیح الگوی برآورد شده نیز برابر ۰/۸۹ است که رقم مطلوبی به نظر می‌رسد. هم‌چنین نتایج انجام آزمون LM2 حاکی از نبود واریانس ناهمسانی در سطح ۰/۹۵ اطمینان است. جدول ۴ نشان می‌دهد که چهار متغیر تجربه‌ی کشت گندم، نوع مالکیت مزرعه، کل درآمد سالانه‌ی کشاورز و میزان سطح زیرکشت گندم به لحاظ آماری معنادار است که نشان‌دهنده‌ی اهمیت بیشتر این متغیرها بر احتمال به کارگیری تناوب زراعی است و دیگر متغیرها بر روی متغیر وابسته تاثیرگذار است اما به لحاظ آماری معنادار نیست.

ضریب متغیر نوع مالکیت مزرعه مثبت و معنادار بوده است که نشان می‌دهد کشاورزانی که دارای مالکیت شخصی زمین‌های زراعی هستند نسبت به سایر انواع مالکیت تمایل بیشتری برای استفاده از روش تناوب زراعی برای مدیریت علف‌های هرز دارند زیرا اطمینان دارند که زمین برای بلندمدت در اختیار آن‌ها است. تجربه‌ی کشت گندم دارای ضریب مثبت بوده و به لحاظ آماری با سطح اطمینان ۰/۹۰ درصد معنادار است. در واقع به نوعی می‌توان به این قضاوت دست یافت که کشاورزان با تجربه‌تر دارای زمین زراعی هستند و به این خاطر احتمال به کارگیری تناوب زراعی برای مدیریت علف‌های هرز در این گونه کشاورزان بالاتر است. ضریب سطح زیرکشت گندم نیز دارای علامت مثبت و از لحاظ آماری معنادار است که نشان می‌دهد کشاورزان بزرگ نسبت به کشاورزان کوچک مقیاس به مراتب تمایل بیشتری بر به کارگیری تناوب زراعی برای مدیریت علف‌های هرز خواهند داشت؛ زیرا افزون بر توان مالی، اندازه‌ی بزرگ مزرعه شرایط لازم را برای این مهم در اختیار آن‌ها قرار می‌دهد. متغیر درآمد سالانه‌ی کشاورز نیز نشان می‌دهد که کشاورزان با درآمد بالا توانایی استفاده از تناوب زراعی را برای مدیریت علف‌های هرز خواهند داشت. در واقع توان مالی یکی از شرایط لازم برای استفاده از تناوب زراعی در کنار سایر روش‌های کنترل علف‌های هرز است.

کشش کل وزن داده شده‌ی تجربه‌ی کشت گندم نشان می‌دهد به طور متوسط یک درصد افزایش در میزان تجربه‌ی کشت گندم و با ثابت بودن دیگر عوامل، احتمال به کارگیری تناوب زراعی را $1/26$ درصد افزایش خواهد داد. اثر نهایی این متغیر نشان می‌دهد یک سال افزایش تجربه‌ی کشاورز در کشت گندم و با فرض ثابت بودن دیگر عوامل، احتمال به کارگیری تناوب زراعی را $0/16$ واحد افزایش خواهد داد. کشش کل وزن داده شده برای نوع مالکیت مزرعه نشان می‌دهد افرادی که مالک زمین هستند نسبت به آن‌هایی که زمین اجاره می‌کنند، $0/78$ درصد احتمال بیشتری دارد که از تناوب زراعی برای مدیریت علف‌های هرز استفاده کنند که به طور متوسط یک درصد افزایش در نوع مالکیت شخصی نسبت به سایر انواع مالکیت احتمال به کارگیری تناوب زراعی را $0/78$ درصد افزایش خواهد داد. اثر نهایی نشان می‌دهد افرادی که مالک زمین هستند نسبت به آن‌هایی که زمین اجاره می‌کنند، $2/2$ یک واحد افزایش در مالکیت شخصی و با فرض ثابت بودن دیگر عوامل نسبت به انواع دیگر مالکیت، احتمال به کارگیری تناوب زراعی را $2/2$ واحد افزایش خواهد داد.

کشش کل وزن داده شده برای متغیر درآمد سالانه‌ی کشاورز برابر $0/64$ است که نشان می‌دهد به طور متوسط یک درصد افزایش در میانگین درآمد سالانه و با ثابت بودن دیگر عوامل، احتمال به کارگیری روش تناوب زراعی را $0/64$ افزایش خواهد داد. اثر نهایی برای این متغیر برابر 2% می‌باشد که نشان می‌دهد یک واحد افزایش در درآمد سالانه‌ی کشاورز و با فرض ثابت بودن دیگر عوامل، احتمال به کارگیری روش تناوب زراعی را 2 واحد افزایش خواهد داد. کشش کل وزن داده شده برای متغیر سطح زیر کشت گندم برابر $0/54$ است. به طور متوسط یک درصد افزایش در میزان سطح زیر کشت گندم و با ثابت بودن دیگر عوامل، احتمال به کارگیری تناوب زراعی $0/54$ افزایش خواهد یافت. اثر نهایی برای این متغیر برابر $0/017$ است که نشان می‌دهد یک هکتار افزایش در سطح زیر کشت و با فرض ثابت بودن دیگر عوامل، احتمال به کارگیری تناوب زراعی $0/17$ واحد افزایش خواهد یافت.

با توجه به کشش‌ها مشخص است که بهره‌گیری از تناوب زراعی برای مدیریت علف‌های هرز در درجه‌ی اول افزون بر مالکیت، به تجربه‌ی کشاورزان بستگی دارد. پس از آن درآمد کل

سالانه‌ی کشاورزی، سطح زیر کشت (مقیاس تولید) قرار دارد. بنابر این در سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی‌های مدیریت علف‌های هرز مزرعه‌های گندم باید به این سه مولفه توجه جدی شود.

آماره‌ی LR نشان می‌دهد که الگوی برآورد شده با اطمینان بیش از ۹۵ درصد به طور کلی معنادار است. مقادیر ضرایب تعیین استرلا، مادالا، کراگ اوهرلر و مک‌فادن برای الگوی برآورد شده به ترتیب برابر با ۰/۳۴، ۰/۲۸، ۰/۴۷ و ۰/۳۶ است که نشان می‌دهد متغیر وابسته بر اساس متغیرهای توضیحی (مستقل) الگو به خوبی برازش شده است. درصد پیش‌بینی صحت الگوی برآورد شده نیز برابر ۰/۸۸ است که رقم مطلوبی به نظر می‌رسد. هم‌چنین نتایج انجام آزمون LM2 بیانگر نبود واریانس ناهمسانی در سطح ۰/۹۵ اطمینان است.

جدول (۴). برآورد ضرایب الگوی لاجیت تناوب زراعی مدیریت علف‌های هرز توسط کشاورزان

نام متغیر	ضرایب	آماره‌ی t	کشش در میانگین	کشش کل وزن داده شده	اثر نهایی
عرض از مبدا	-۰/۲۹/۴۳۴	^{ns} -۰/۰۰۰۱۶	-۰/۲۸/۹۷۱	-۰/۱۴/۹۵۷	-
سن کشاورز	-۰/۱۲	-۱/۰۷ ^{ns}	-۰/۵/۷۷	-۰/۲/۸۶	-۰/۰۰۱۹
تجربه‌ی کشت گندم	۰/۱۱	۱/۶۶ ^{***}	۲/۴۹	۱/۲۶	۰/۰۰۱۶
میزان تحصیلات	۰/۴۶	۰/۸۶ ^{ns}	۰/۵۷	۰/۳۱	۰/۰۰۷۱
تعداد افراد خانوار شاغل در کار کشاورزی	۰/۰۳	۰/۱۶ ^{ns}	۰/۱۸	۰/۰۹	۰/۰۰۰۴۸
نوع مالکیت مزرعه	۱/۴۷	۱/۵۴ ^{***}	۱/۴۱	۰/۷۸	۰/۰۲۲
درآمد سالانه‌ی کشاورز	۰/۰۰۰۰۱	۱/۹۱ ^{**}	۱/۰۷	۰/۶۴	۰/۰۲
سطح زیر کشت گندم	۰/۱۱	۲/۱۳ [*]	۰/۹۰	۰/۵۴	۰/۰۰۱۷
تعداد قطعه‌های مزرعه‌های گندم	۰/۱۲	۰/۷۲ ^{ns}	۰/۴۱	۰/۲۲	۰/۰۰۱۹
یک‌ساله بودن علف‌های هرز	-۰/۰۵	-۰/۱۸ ^{ns}	-۰/۱۱	-۰/۰۵	-۰/۰۰۰۸

ادامه جدول (۴). برآورد ضرایب الگوی لاجیت تناوب زراعی مدیریت ...

نام متغیر	ضرایب	آماره‌ی t	کشش در میانگین	کشش کل وزن داده شده	اثر نهایی
چندساله بودن علف‌های هرز	-۰/۰۲	-۰/۰۹ ^{ns}	-۰/۰۱	-۰/۰۰۵	-۰/۰۰۰۴
مبارزه در مرحله‌ی جوانه‌زنی	۲۵/۳۱۲	۰/۰۱۴ ^{ns}	۲۲/۹۷	۱۲/۸۶	۰/۳۹
مبارزه در مرحله‌ی رشد رویشی	۰/۲۹	۰/۵۳ ^{ns}	۰/۱	۰/۰۵	۰/۰۰۴۵
مبارزه در مرحله‌ی رشد زایشی	-۲۵/۰۹	-۰/۰۰۰۳ ^{ns}	-۰/۱۳	-۰/۰۰۰۰۰۶	-۰/۳۸
درصد خسارت علف‌های هرز به گندم	۰/۰۰۸	۰/۳۶ ^{ns}	۰/۲۵	۰/۱۳	۰/۰۰۰۱۳
شاخص آگاهی کشاورزان از مقاومت علف‌های هرز به سم‌های شیمیایی	۰/۷۴	۰/۹۹ ^{ns}	۰/۵۴	۰/۳۲	۰/۰۱۱
Likelihood ratio test (LR)		۶۰/۳*			
Maddala R^2		۰/۲۸			
McFadden R^2		۰/۳۶			
Estrella R^2		۰/۳۴			
Cragg-Uhler R^2		۰/۴۷			
Percentage of right predictions		۰/۸۸			

* معنادار در سطح یک درصد ** معنادار در سطح پنج درصد *** معنادار در سطح ده درصد ^{ns} بی‌معنا

ماخذ: یافته‌های تحقیق

نتیجه‌گیری

نتایج نشان داد که متغیر درآمد سالانه‌ی کشاورز دارای تاثیر مثبت و معنادار در احتمال به کارگیری روش‌های کنترل شیمیایی، مکانیکی و تناوب زراعی برای مدیریت علف‌های هرز دارد. افزون بر این متغیرهای میزان تجربه‌ی کشاورز در کشت گندم، مالکیت مزرعه، میزان سطح زیر کشت گندم و درصد خسارت علف‌های هرز به محصول گندم تاثیر مثبت و معنادار

و ویژگی چندساله بودن علف‌های هرز نیز تاثیر منفی و معناداری بر به کارگیری روش کنترل شیمیایی علف‌های هرز دارد. متغیرهای تعداد افراد خانوار، مبارزه در مرحله‌ی رشد رویشی علف‌های هرز، درصد خسارت علف‌های هرز و شاخص آگاهی از مقاومت به سم‌های شیمیایی، تاثیر مثبت و معنادار و متغیرهای سن کشاورز و تعداد قطعه‌های مزرعه‌های گندم نیز تاثیر معنادار و منفی بر به کارگیری روش مکانیکی برای مدیریت علف‌های هرز دارد. همچنین تجربه‌ی کشت گندم، مالکیت مزرعه و میزان سطح زیرکشت گندم تاثیر مثبت و معناداری بر به کارگیری تناوب زراعی برای کنترل علف‌های هرز دارد.

پیش‌نهادها

با توجه به یافته‌های مطالعه، پیش‌نهادهای زیر برای مدیریت مطلوب علف‌های هرز مزرعه‌های گندم استان خراسان رضوی ارائه شده است:

۱- با توجه به تاثیر مثبت تحصیلات کشاورزان گندم‌کار استان در به کارگیری روش‌های شیمیایی، مکانیکی و تناوب زراعی برای کنترل علف‌های هرز، بایستی دوره‌های آموزشی متناسب با سن کشاورزان برگزار شود. همچنین با رونق بخشیدن کلاس‌های آموزشی و ترویجی می‌توان سطح آگاهی همه‌ی گروه‌های سنی کشاورزانی را که دارای تحصیلات اندکی هستند برای به کارگیری روش‌های صحیح مدیریت علف‌های هرز مزرعه‌های گندم افزایش داد تا به کارگیری این روش‌ها کم‌ترین آسیب را به سلامت محیط زیست (انسانی و تنوع زیستی) و خاک و آب داشته باشد.

۲- از آن‌جا که مبارزه‌ی صحیح با علف‌های هرز نیازمند شناخت دقیق بسیاری از پارامترهای محیطی است که با کنترل علف‌های هرز پیوند دارد؛ بنابراین توجه بیشتر مسوولان به افزایش آگاهی کشاورزان در پیوند با میزان خسارت‌های ناشی از نبود مدیریت علف‌های هرز بر روی محصول و اثرات مطلوب و درازمدت کاربرد روش‌های اصولی مدیریت علف‌های هرز، ضروری به نظر می‌رسد.

۳- نتایج مطالعه نشان می‌دهد که استفاده از سم‌های شیمیایی بیش از دیگر روش‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. اما مطالعه‌ها نشان داده‌اند که به دلیل تنوع گونه‌های علف‌های هرز، سازوکارهای مقاومت نسبت به سم‌های علف‌کش و همچنین آلودگی محیط زیست؛ کاربرد سم‌های شیمیایی به تنهایی امکان‌پذیر نیست. آسیب وارد به گیاه زراعی از طریق روش مکانیکی و مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها، به کارگیری روش کنترل تلفیقی علف‌های هرز را به عنوان یکی از مولفه‌های توسعه‌ی پایدار- که افزون بر کنترل مناسب و کاهش خسارت علف‌های هرز، افزایش کارایی استفاده از سم‌های شیمیایی را به همراه دارد- ضروری می‌سازد.

۴- نتایج مطالعه نشان می‌دهد که توان مالی کشاورزان، نقش به‌سزایی در به‌کارگیری روش‌های مدیریت علف‌های هرز دارد. بنابراین توصیه می‌شود با کار کارشناسی قوی‌تر، بهره‌گیری از روش‌های مبارزه‌ی مکانیکی (ماشینی) در سطح واحدهای بزرگ‌مقیاس و روش‌های شیمیایی و مکانیکی (دستی) در سطح مزرعه‌های کوچک‌مقیاس در دستور کار قرار گیرد.

۵- با توجه به تاثیر منفی چندساله بودن علف‌های هرز و نیز تاثیر مثبت مبارزه در مرحله‌ی جوانه‌زنی بر احتمال به‌کارگیری روش‌های شیمیایی مدیریت علف‌های هرز، پیش‌نهاد می‌شود با آموزش‌های ترویجی در سطح مزرعه، کشاورزان را به سمت استفاده از روش‌های مکانیکی در پیوند با علف‌های هرز چندساله و مبارزه‌ی شیمیایی در مرحله‌ی جوانه‌زنی تشویق کرد. باید توجه داشت که استفاده از روش‌های شیمیایی برای علف‌های هرز چندساله فقط هزینه است و کم‌ترین کارایی را خواهد داشت.

۶- در پیوند با مبارزه‌ی مکانیکی، پیش‌نهاد می‌شود آموزش‌های لازم برای مبارزه با علف‌های هرز در مرحله‌ی رویشی صورت گیرد تا اثربخشی لازم را در سطح مزرعه داشته باشد. در مجموع به نظر می‌رسد یافته‌های این مطالعه در عمل (برای عملیاتی شدن در سطح مزرعه) نیازمند نسخه‌ای ترویجی و آموزشی قوی برای ارابه در سطح بهره‌برداران است تا بتواند اثربخشی و کارایی لازم را برای هدف‌گیری مناسب برای مدیریت مطلوب علف‌های هرز- با

توجه به ویژگی‌های کشاورز، مزرعه، علف‌های هرز و روش‌های کنترل علف‌های هرز - داشته باشد.

منابع

- پاریخ، ا. و بیلی. د. (۱۳۸۱). روش‌های تحلیل اقتصادی و کاربرد آن‌ها. ترجمه‌ی مجید کوپاهی. انتشارات دانشگاه تهران.
- ترکمانی، ج. (۱۳۸۴). ارزیابی نقش بیمه در کاهش نابرابری درآمدی بهره‌برداران و عوامل موثر بر تقاضای بیمه‌ی محصولات کشاورزی: مطالعه‌ی موردی. فصل‌نامه‌ی بیمه و کشاورزی، ۶-۵: ۳۷-۱۷.
- راشد محصل، م. ح. (۱۳۸۷). همایش ملی علوم علف‌های هرز ایران. مشهد.
- زمردی، ع. (۱۳۷۰). به‌داشت گیاهان و فرآورده‌های کشاورزی. چاپ دیبا تهران.
- سازمان جهاد کشاورزی استان خراسان رضوی. (۱۳۸۶). سال‌نامه‌ی آماری خراسان رضوی.
- شکری، ا. (۱۳۸۶). بررسی نقش بیمه‌ی گندم بر محیط زیست و توزیع درآمد در استان‌های خراسان رضوی، شمالی و جنوبی. پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.
- قربانی، م. (۱۳۸۳). ارزیابی کارکرد سیاست حمایتی بیمه بر کارایی و برابری تولیدکنندگان چغندر قند استان خراسان. فصل‌نامه‌ی بیمه و بانک، ۱: ۶۴-۳۴.
- گجراتی، د. (۱۳۷۸). مبانی اقتصادسنجی. ترجمه‌ی حمید ابریشمی. انتشارات دانشگاه تهران.
- Abdi, H. and Valentin, D. (2007). Multiple correspondence analysis. In Salkind N. (ed.) Encyclopedia of Measurement and Statistics. Thousand Oaks (CA), Sage.
- Benzecri, J. P. (1973). *L'Analyse des Donnees*. (2 vols). Paris, Dunod.
- Benzecri, J. P. (1980). *Pratique de l'Analyse des Donnees*. (3 vols). Paris, Dunod.
- Cochran, W. G. (1963). *Sampling techniques*. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Judge, G. G. (1988). *Introduction to the theory and practice of econometrics*. John Wiley and Sons Inc, 2nd Edition.

Greenacre, M. J. (1984). Theory and applications of correspondence analysis. New York, Academic Press.

Kendall, M. G. and Stuart, A. (1967). The advanced theory of statistics. (3 Vols.). London, Griffin.

Nishisato, S. (1980). Analysis of categorical data: Dual scaling and its applications. Toronto, University of Toronto Press.

Ray, P. K. (1967). Agricultural insurance, principles and organization and application to developing countries. FAO, Rome, Pergamon Press: 12-13.

Swanton, C. J. and Murphy, S. D. (1996). Weed science beyond the weeds: the role of integrated weed management (IWM) in agro-ecosystem health. *Weed Science Journal*. 44: 437-445.

Whistler, D. (1999). An introductory guide to SHAZAM.
www.shazam.econ.ubc.ca. Logit Test for Heteroscedasticity.