

بررسی تمایل به پرداخت کشاورزان گندم‌کار برای کنترل علف‌های هرز در مراحل مختلف رشد آن (مطالعه موردی خراسان رضوی)

محمد قربانی^{*۱} - امین نعمتی^۲ - رضا قربانی^۳

تاریخ دریافت: ۸۸/۷/۲۸

تاریخ پذیرش: ۹۰/۱/۲۱

چکیده

در این مطالعه تمایل به پرداخت ۱۸۰ کشاورز گندم‌کار استان خراسان رضوی، برای گزینه‌های مختلف حذف علف‌های هرز در مراحل مختلف رشد از طریق الگوی رگرسیون لگاریتمی در سال ۱۳۸۷ مورد بررسی قرار گرفت. نتایج مطالعه نشان داد که متغیر کل درآمد سالانه کشاورز، چند ساله بودن علف‌های هرز و متغیرهای مجازی درصد حذف علف‌های هرز در مراحل مختلف رشد آن دارای تأثیر مثبت و معنی‌داری بر میزان تمایل به پرداخت کشاورزان به منظور کنترل علف‌های هرز در هر سه مرحله رشد آن دارند که نشان دهنده تأثیرگذاری بیشتر این متغیرها بر میزان تمایل به پرداخت از سوی کشاورزان می‌باشد. مهم‌ترین متغیر با تأثیرگذاری مثبت بر تمایل به پرداخت کشاورزان برای مدیریت علف‌های هرز در هر سه مرحله، درآمد کل سالانه است. میانگین تمایل به پرداخت کشاورزان برای حذف علف‌های هرز در هر یک از وضعیت‌های موجود از مرحله جوانه‌زنی به سمت مرحله رشد زایشی روندی رو به افزایش دارد. با توجه به نتایج، توجه به الگوی رفتار اقتصادی کشاورزان برای مدیریت علف‌های هرز در مراحل مختلف رشد آن برای دریافت پیام‌های لازم مدیریتی در جهت تولید علف‌کش‌هایی با کارایی بالا به ویژه در مرحله رشد زایشی، توجه به میزان تمایل به پرداخت‌ها برای قیمت‌گذاری علف‌کش‌ها با کارایی‌های کنترل متفاوت علف‌های هرز و نگاه ویژه به مدیریت علف‌های هرز چند ساله و روش‌های کنترلی تلفیقی تضمین‌کننده کنترل‌های بالای ۷۰ درصد به عنوان پیشنهاد ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی: گندم، تمایل به پرداخت، خراسان رضوی، علف‌های هرز

مقدمه

به محصولات زراعی سالانه بطور متوسط حدود ۳۰ درصد است (۴). گندم به عنوان یکی از مهمترین محصولات کشاورزی، منبع اصلی غذایی و علف‌های هرز بعنوان یکی از مهمترین آفات غلات و بویژه گندم در ایران محسوب می‌گردد (۵). 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 مانند بوشهر، مرکزی، کرمان و اردبیل به خود اختصاص داده است. سهم سطح زیرکشت گندم از کل محصولات زراعی در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ در این استان برابر ۰/۴۸ بوده که نشان دهنده اهمیت و جایگاه ویژه این محصول در استان می‌باشد (۳). برآوردها حاکی از آن است که سالانه حدود ۱۱ درصد تولیدات کشاورزی جهان، در اثر خسارت علف‌های هرز کاهش می‌یابد (۱). از این رو کنترل علف‌های هرز به عنوان اقدامی ضروری در همه نظام‌های تولید محصولات زراعی شناخته شده است زیرا وجود علف‌های هرز علاوه بر کمیت محصول، به میزان قابل توجهی کیفیت

کشاورزی یکی از فعالیت‌های مهم اقتصادی است که نقش بسیار اساسی در تأمین امنیت غذایی بازی می‌کند. از سوی دیگر فعالیت‌های کشاورزی را می‌توان به عنوان پرمخاطره‌ترین فعالیت‌های اقتصادی نام برد که تولیدات آن تحت تأثیر ریسک‌های متفاوت از جمله شرایط آب و هوایی، بازار، قیمت، آفات و بیماری‌ها، علف‌های هرز و غیره قرار می‌گیرند. یکی از ریسک‌های مهمی که در فرایند تولید علاوه بر کاهش عملکرد، کاهش درجه خلوص محصولات و افزایش ضایعات محصول، سبب آلودگی زیست‌محیطی بویژه آلودگی آب، خاک و خسارت به تنوع ژنتیکی موجودات زنده می‌شوند، ریسک مرتبط با علف‌های هرز می‌باشد. خسارت ناشی از ریسک آفت علف‌های هرز

۱ و ۲- دانشیار و دانشجوی کارشناسی ارشد گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد
(نویسنده مسئول):
(Email: Ghorbani@um.ac.ir)

۳- دانشیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

مواد و روش‌ها

برای جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده و فرمول کوکران (۷) بهره گرفته شد. از آن جا که در این مطالعه، جامعه آماری، کلیه کشاورزان گندم‌کار استان خراسان رضوی در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ می باشد و نیز عنایت به این موضوع که آمار مربوط به تعداد کل بهره‌برداران گندم‌کار استان خراسان رضوی در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ نامشخص است و توسط هیچ منبعی گزارش نشده است، بنابراین حجم جامعه آماری (N) در این مطالعه نامشخص بوده و تخمین آن از سال‌های قبل برای سال مورد بررسی امکان پذیر نخواهد بود. لذا در این مطالعه از روش نمونه‌گیری ساده و در حالتی که حجم جامعه مشخص نباشد استفاده شد. تعیین حجم نمونه با استفاده از رابطه کوکران (۱۹۶۳) در صورتی که حجم جامعه آماری مشخص نباشد بصورت زیر خواهد بود:

$$n = \frac{t^2 \cdot s^2}{d^2}$$

در این معادله s^2 ، واریانس صفت مورد مطالعه، d ، دقت احتمالی مطلوب، n ، حجم نمونه کل و $t = 1/96$ می‌باید. لذا در این مطالعه با توجه به اینکه حجم جامعه آماری بطور دقیق مشخص نبود از رابطه مذکور استفاده گردید. برای تعیین تعداد نمونه، یک پیش مطالعه انجام شد که در آن ۱۵ پرسشنامه تکمیل شد. نتایج بررسی این پیش مطالعه نشان داد که میانگین صفت مورد مطالعه یعنی میزان سم مصرفی برابر با $1/07$ لیتر در هر هکتار می‌باشد. بر این اساس با استفاده از رابطه کوکران (بدون داشتن حجم جامعه آماری)، حجم نمونه کل در این مطالعه ۱۸۰ تعیین شد. بنابراین ۱۸۰ نفر از کشاورزان گندم‌کار استان خراسان رضوی از بین کشاورزان شهرستان‌های مشهد، سبزوار، نیشابور، تربت‌جام و تربت‌حیدریه به طور تصادفی انتخاب شده و کلیه پرسشنامه‌ها از طریق مصاحبه حضوری در سال ۱۳۸۷ تکمیل شد. معیار انتخاب این پنج شهرستان وجود اراضی گندم و سهم بالای سطح زیرکشت و تولید در استان بوده است. اطلاعات مورد نیاز از طریق پرسشنامه به همراه مصاحبه برای داده‌های اولیه مرتبط با محصول گندم و علف‌های هرز به همراه ارائه تصویری از علف‌های هرز برای شناخت از علف‌های هرز موجود در مزارع، جمع‌آوری شد. پرسشنامه مورد استفاده شامل ویژگی‌های اجتماعی- جمعیتی کشاورزان از قبیل سن، تحصیلات، تجربه، تعداد افراد خانوار، ویژگی‌های اقتصادی از قبیل درآمد سالانه کشاورز، ویژگی‌های مربوط به مزرعه از قبیل سطح زیرکشت و عملکرد گندم و اطلاعاتی در مورد ویژگی‌های مربوط به علف‌های هرز بوده است. با توجه به ماهیت این مطالعه و نیز توجه به گزینه‌های جدول ۱ به دلیل آن که هر کشاورز (نمونه) به چند گزینه موجود پاسخ داده و پاسخ به هر گزینه به عنوان یک مشاهده در نظر گرفته شده است از این رو

آن، هزینه برداشت و تنوع و فراوانی آفات و حشرات مفید را در مزرعه تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱۸). به طوری که یکی از روش‌های تأمین امنیت غذایی برای جمعیت رو به رشد جهان، افزایش تولیدات کشاورزی از طریق کاهش خسارات ناشی از علف‌های هرز می‌باشد (۱۵). کشاورزان سالانه مبالغ زیادی را صرف مبارزه با علف‌های هرز محصولات زراعی می‌نمایند. میزان خسارت‌هایی که کشاورزان حداقل در دو بعد میزان کمی و کیفی محصول و هزینه‌های مبارزه به دلیل عدم کنترل کافی علف‌های هرز متحمل می‌شوند بیانگر اهمیت بیشتر این موضوع است (۱۰). به همین دلیل در سرتاسر جهان کنترل علف‌های هرز یکی از ارکان اساسی مدیریت تولید محصولات زراعی محسوب می‌شود. تحقیقات زیادی در زمینه روش‌های مبارزه (مکانیکی، زراعی، به‌نژادی، بیولوژیک و شیمیایی) با علف‌های هرز صورت گرفته است (۱۶، ۱۷، ۱۸، ۱۹، ۲۰). نتایج حاصله در عمل بسیار مفید و موثر بوده و توانسته از خسارات سنگینی که علف‌های هرز تا قبل از انجام تحقیقات به غلات کشور وارد می‌نمود جلوگیری کند. پاتریکا (۱۴) نشان داد که میزان تمایل به پرداخت کشاورزان به منظور کنترل علف‌های هرز ۷۸/۱۵ دلار در هکتار بوده است. فو و همکاران (۹) نشان دادند که تمایل به پرداخت مصرف‌کنندگان رابطه معنی‌داری با میزان درصد کاهش خطر سرطان دارد هر چند که افزایش میزان تمایل به پرداخت کمتر از درصد کاهش احتمال خطر سرطان می‌باشد. با توجه به بررسی‌ها، آنچه در خصوص تحقیقات بر روی علف‌های هرز و عوامل خسارت‌زای دیگر بخش کشاورزی کمتر مورد توجه قرار گرفته است بررسی واکنش اقتصادی کشاورزان به عنوان مدیران مزارع بر اساس تمایل به پرداخت برای کنترل علف‌های هرز می‌باشد. انجام این گونه مطالعات می‌تواند تا حد زیادی در سیاست‌گذاری صحیح مدیران بخش کشاورزی موثر واقع شود. شناخت و آگاهی از چگونگی تأثیرگذاری عوامل فنی مزرعه، وضعیت اقتصادی و اجتماعی تولیدکنندگان گندم در هر مرحله از رشد علف‌های هرز بر تمایل به پرداخت برای مبارزه با آن و سنجش نیازهای عملی کشاورزان می‌تواند کمک قابل توجهی به افزایش دانش و مهارت آنان برای مدیریت علف‌های هرز بنماید.

با توجه به ضرورت و اهمیت افزایش تولید گندم از طریق کاهش خسارت علف‌های هرز به محصول، بررسی و شناخت عوامل اقتصادی، اجتماعی و فنی موثر بر تمایل به پرداخت کشاورزان برای کنترل علف‌های هرز در مراحل مختلف رشد آن از اهمیت خاصی برای نظام برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری بخش کشاورزی در حوزه مدیریت علف‌های هرز برخوردار است. از این رو در این مطالعه تلاش شده است تا عوامل موثر بر تمایل به پرداخت گندم‌کاران استان خراسان رضوی برای کنترل علف‌های هرز در مراحل مختلف رشد مورد بررسی قرار گیرد.

بهره‌گیری از روش حداقل مربعات معمولی (OLS)^۱ برآورد شد زیرا علاوه بر ماهیت خطی بودن رگرسیون از نظر پارامترها، آماره آزمون بروش پاگان (χ^2) نشان داد که الگو را می‌توان با استفاده از روش OLS برآورد کرد و از این نظر روش SUR برتری بر این روش ندارد. آماره‌ها از قبیل R^2 ، \bar{R}^2 ، آماره t ، F و انجام برخی از آزمون‌ها از قبیل شکل تبعی الگو و واریانس ناهمسانی با استفاده از نرم‌افزار 5 EViews و Microfit و هم خطی با استفاده از روش مولفه اصلی و بکارگیری نرم‌افزار Shazam مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج و بحث

تمایل به پرداخت برای مدیریت علف‌هرز- میانگین تمایل به پرداخت برای کنترل علف‌های هرز در مراحل مختلف رشد و سطوح کنترل آن در جدول ۳ گزارش شده است. با توجه به اطلاعات این جدول، بیشترین میزان تمایل به پرداخت کشاورزان مربوط به گزینه حذف ۱۰۰ درصدی و در مرحله رشد زایشی علف‌های هرز و کمترین میزان تمایل به پرداخت در هر گزینه نیز مربوط به مرحله رشد جوانه‌زنی می‌باشد. در مجموع با توجه به اطلاعات این جدول مشخص است که تمایل به پرداخت کشاورزان برای کنترل علف‌های هرز از مرحله جوانه‌زنی به سمت مرحله رشد زایشی فرایندی رو به تزاید داشته است. این حساسیت مالی کشاورزان نسبت به گزینه‌های متفاوت در واقع بازگو کننده آن است که کشاورزان از آگاهی بالایی نسبت به خسارت‌های ناشی از علف‌های هرز به محصول گندم، افزایش ناخالصی محصول و تولید بذر در مرحله زایشی و به تبع آن افزایش تراک علف‌های هرز در سال بعد، دشواری مدیریت آن و افزایش هزینه مدیریت آن‌ها برخوردار هستند به همین منظور تمایل به پرداخت‌های متفاوتی نیز در هر یک از گزینه‌ها خواهند داشت.

عوامل موثر بر تمایل به پرداخت برای مبارزه در مراحل مختلف رشد علف‌های هرز - نتایج مربوط به الگوی بررسی عوامل موثر بر تمایل به پرداخت کشاورزان به منظور مدیریت علف‌های هرز در مرحله جوانه‌زنی آن، در جدول ۴ ارائه شده است. ضریب تعیین (R^2) و ضریب تعیین تعدیل شده (\bar{R}^2) در الگوی بررسی عوامل موثر بر تمایل به پرداخت کشاورزان در مرحله رشد جوانه‌زنی به ترتیب برابر با ۰/۵۱۹ و ۰/۵۰۹ است. این ضرایب تعیین (شاخص‌های نیکویی برازش) نشان می‌دهند که متغیرهای معنی‌دار موجود در این تابع به ترتیب ۵۱/۹ و ۵۰/۹ درصد تغییرات تمایل به پرداخت در مرحله جوانه‌زنی علف‌های هرز را توضیح می‌دهند. آماره F محاسباتی نشان می‌دهد که الگوی برآورد شده در سطح یک درصد معنی‌دار است.

تعداد کل مشاهدات برابر ۵۴۰ شده است.

همچنین در این مطالعه برای بررسی و تعیین تمایل به پرداخت کشاورزان گندم‌کار برای کنترل علف‌های هرز در مراحل مختلف رشد از جدول ۱ استفاده شده است که در آن چهار وضعیت (سطح) متفاوت کنترل علف‌های هرز لحاظ شد. در هر وضعیت میزان کنترل علف‌های هرز در مراحل مختلف رشد آن شامل مرحله جوانه‌زنی، رشد رویشی و رشد زایشی در نظر گرفته شد. کشاورزان در هر سناریو با توجه به میزان اثرات کنترلی و بر اساس مرحله رشد علف‌های هرز تمایل به پرداختی را برای هر هکتار بیان نموده‌اند. به عنوان مثال از کشاورزان سوال شد که در صورت حذف ۱۰۰ درصدی علف‌های هرز در مرحله جوانه‌زنی از مزرعه، میزان تمایل به پرداخت آنها به چه میزان خواهد بود؟ به همین ترتیب برای سایر گزینه‌های جدول نیز، تمایل به پرداخت از کشاورزان دریافت شد.

الگوی تجربی - انتخاب صحیح الگوهای تابعی و تأثیر آن در نتایج به دست آمده، از مباحث مهم و اساسی در اقتصاد سنجی و مطالعات تجربی است (۶). به همین منظور در مطالعه حاضر تلاش شده است تا از بهترین فرم تابع و تصریح درست آن به منظور بررسی میزان حساسیت متغیرهای اقتصادی - اجتماعی و فنی مزرعه بر میزان تمایل به پرداخت کشاورزان برای دستیابی به نتایج مطلوب استفاده شود. از بین دو الگوی خطی و لگاریتمی، الگوی لگاریتمی با توجه به قابلیت‌های آن در تحلیل مسائل اقتصادی با استفاده از داده‌های مقطع زمانی، و نیز بهره‌گیری از آزمون مک‌کینن به عنوان الگوی تحلیلی مطالعه حاضر انتخاب شد^۱. الگوی لگاریتمی استفاده شده در این مطالعه بصورت زیر می‌باشد:

$$\ln Y_i = c + \sum_{i=1}^7 \beta_i \ln X_i + \sum_{i=1}^6 \gamma_i D_i + \varepsilon_i$$

همانگونه که در جدول ۲ دیده می‌شود، متغیرهای مربوط به مشخصات فردی، اقتصادی و اجتماعی کشاورزان و ویژگی‌های فنی مزارع کشاورزان به عنوان متغیرهای توضیحی در الگو در نظر گرفته شد. C مقدار ثابت رگرسیون، β_i, γ_i پارامترهای رگرسیون هستند که باید برآورد شوند، ε_i جزء اخلاص تصادفی معادله رگرسیون می‌باشد. در این مطالعه تابع رگرسیون لگاریتمی مورد نظر با

۱- برای انتخاب بین الگوی خطی و لگاریتمی، ابتدا هر یک از دو الگو بطور جداگانه برآورد شد و سپس مقدار تمایل به پرداخت هر دو الگو بر اساس الگوهای برآورد شده تعیین و تفاوت فرم خطی این دو برآورد در الگوی لگاریتمی و تفاوت فرم لگاریتمی این دو برآورد در الگوی خطی وارد شد. سپس هر دو الگوی خطی و لگاریتمی با شرایط جدید یعنی ورود متغیر جدید بالا برآورد شد. با استفاده از آزمون t معنی‌داری آن‌ها بررسی شد. در این مطالعه ضریب متغیر مربوطه (تفاوت فرم لگاریتمی دو تمایل به پرداخت برآورد شده) در الگوی خطی معنی‌دار شد. لذا الگوی لگاریتمی انتخاب شد.

1- Ordinary Least Square (OLS)

جدول ۱- تمایل به پرداخت برای مدیریت علف‌های هرز در مزرعه

میزان تمایل به پرداخت* (ریال بر هکتار)			حذف علف‌های هرز از مزرعه
رشدزایشی	رشدرویشی	جوانه‌زنی	
؟	؟	؟	۱۰۰
؟	؟	؟	۷۰
؟	؟	؟	۵۰
؟	؟	؟	۳۰

*تمایل به پرداخت کشاورزان شامل کلیه هزینه‌های مربوط به کنترل علف‌های هرز می‌باشد.

جدول ۲- متغیرهای الگوی لگاریتمی تعیین‌کننده میزان تمایل به پرداخت کشاورزان برای حذف علف‌های هرز در مراحل مختلف رشد آن

متغیرها	واحد سنجش
ویژگی‌های اجتماعی - جمعیتی:	
سن کشاورز (X_1)	سال
تجربه کشت گندم (X_2)	سال
تحصیلات کشاورز (X_3)	کلاس
تعداد افراد شاغل خانوار در کشاورزی (X_4)	نفر
ویژگی‌های اقتصادی:	
درآمد سالیانه کشاورز (X_5)	میلیون ریال
ویژگی‌های مزرعه:	
مالکیت مزرعه (D_1)	مالکیت شخصی = یک و سایر = صفر
سطح زیرکشت گندم آبی (X_6)	هکتار
سطح زیرکشت گندم دیم (X_7)	هکتار
ویژگی‌های فنی:	
یک‌ساله بودن علف‌های هرز مزارع گندم (D_2)	حضور علف هرز یک‌ساله (بلی) = یک و خیر = صفر
چندساله بودن علف‌های هرز مزارع گندم (D_3)	حضور علف هرز چندساله (بلی) = یک و خیر = صفر
حذف ۱۰۰ درصدی علف‌های هرز (D_4)	داشتن تمایل به پرداخت (بلی) = یک و خیر = صفر
حذف ۷۰ درصدی علف‌های هرز (D_5)	داشتن تمایل به پرداخت (بلی) = یک و خیر = صفر
حذف ۵۰ درصدی علف‌های هرز (D_6)	داشتن تمایل به پرداخت (بلی) = یک و خیر = صفر
متغیر وابسته	
تمایل به پرداخت کشاورزان	ریال در هکتار

جدول ۳- تمایل به پرداخت برای مدیریت علف‌های هرز در مزرعه در مراحل مختلف رشد علف‌های هرز

میزان تمایل به پرداخت* (ریال بر هکتار)			حذف علف‌های هرز از مزرعه (درصد)
رشدزایشی	رشدرویشی	جوانه‌زنی	
۲۷۶۰۵۵۵	۲۲۷۶۶۶۷	۱۸۱۶۶۶۷	۱۰۰
۲۰۸۹۴۴۵	۱۷۳۳۸۸۹	۱۳۵۶۶۶۷	۷۰
۱۵۳۵۰۰۰	۱۲۶۹۴۴۵	۹۴۵۰۰۰	۵۰
۸۵۰۰۰۰	۶۷۷۷۸	۴۶۱۱۱	۳۰
۱۸۰۸۷۵۰	۱۳۳۶۹۴۵	۱۰۴۱۱۱۱	میانگین

*تمایل به پرداخت کشاورزان شامل کلیه هزینه‌های مربوط به کنترل علف‌های هرز می‌باشد.

پرداخت بالاتری نیز خواهند داشت. متغیر مجازی حذف ۱۰۰، ۷۰ و ۵۰ درصدی علف‌های هرز که به عنوان شاخصی از میزان کنترل علف‌های هرز مطرح می‌باشد تأثیر مثبت و معنی‌داری (در سطح یک درصد) بر روی تمایل به پرداخت به منظور مدیریت علف‌های هرز در مرحله جوانه‌زنی دارد. این نوع تأثیرگذاری بیانگر این نکته است که هر چقدر درصد کنترل علف‌های هرز در مرحله جوانه‌زنی علف‌های هرز با استفاده از روش‌های موجود بیشتر شود تمایل به پرداخت کشاورزان نیز بیشتر خواهد شد که رفتار منطقی و اقتصادی است. ضریب برآورد شده نشان می‌دهد که متغیر مجازی حذف ۱۰۰ درصدی علف‌های هرز به لحاظ کمی نسبت به متغیرهای مجازی حذف ۷۰ و ۵۰ درصدی علف‌های هرز تأثیر بیشتری بر تمایل به پرداخت کشاورزان دارد.

متغیر سن کشاورز دارای تأثیر منفی بر میزان تمایل به پرداخت کشاورزان به منظور مدیریت علف‌های هرز در مرحله جوانه‌زنی دارد. اگرچه متغیر سن به لحاظ آماری بی‌معنی است اما علامت منفی آن نشان می‌دهد که با افزایش سن کشاورزان میزان تمایل به پرداخت کشاورزان برای مدیریت علف‌های هرز در مرحله جوانه‌زنی کاهش خواهد یافت. دو دلیل را می‌توان بر این رفتار ذکر کرد: اول، ریسک‌گریزی کشاورزان که با افزایش سن افزایش می‌یابد و دوم این که، با افزایش سن، تجربه کشاورزان در مدیریت علف‌های هرز در مرحله جوانه‌زنی نیز افزایش می‌یابد که در نهایت این دو در تمایل به پرداخت به شکل منفی ظهور می‌یابند. اگرچه متغیرهای مالکیت مزارع و سطح زیرکشت گندم آبی و دیم به عنوان شاخصی از میزان کل درآمد سالانه کشاورزان محسوب می‌شود و دارای تأثیر مثبت بر تمایل به پرداخت کشاورزان می‌باشند اما تأثیر آن‌ها به لحاظ آماری بی‌معنی بوده است.

از آنجایی که ضرایب متغیرهای کمی در الگوهای لگاریتمی کشتش را نشان می‌دهد از این رو کشتش مربوط به متغیر کل درآمد سالانه کشاورزان نشان دهنده آن است که با یک درصد افزایش درآمد سالانه کشاورز (۸۲۰۰۰۰ ریال)، میزان تمایل به پرداخت برای کنترل علف‌های هرز ۰/۰۸ درصد (۶۵۶۰۰ ریال) افزایش می‌یابد.

جدول ۵ نتایج الگوی رگرسیونی بررسی عوامل موثر بر تمایل به پرداخت کشاورزان برای مدیریت علف‌های هرز در مرحله رشد رویشی را نشان می‌دهد. ضریب تعیین (R^2) الگوی مورد بررسی در مرحله رشد رویشی برابر با ۰/۵۲۹ است که نشان می‌دهد متغیرهای معنی‌دار موجود در این تابع ۵۲/۹ درصد تغییرات متغیر وابسته (تمایل به پرداخت در مرحله رشد رویشی) را توضیح می‌دهند. آماره F محاسباتی نشان می‌دهد که الگوی برآورد شده در سطح یک درصد معنی‌دار است.

آزمون χ^2 نیز نشان می‌دهد که در سطح ۵ درصد فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود شکل تبعی غلط پذیرفته می‌شود. همچنین آزمون χ^2 نشان می‌دهد فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود واریانس ناهمسانی در سطح ۵ درصد پذیرفته می‌شود. همانطور که مشاهده می‌شود بر اساس آزمون معنی‌داری ضرایب رگرسیون (آماره t)، متغیرهای کل درآمد سالانه، چندساله بودن علف‌های هرز و متغیرهای مجازی حذف ۱۰۰، ۷۰ و ۵۰ درصدی علف‌های هرز در تابع رگرسیون برآورد شده دارای تأثیر معنی‌داری هستند. این موضوع نشان دهنده اهمیت بیشتر این متغیرها در الگوی مورد نظر است، به طوری که این متغیرها بیشترین تأثیر را در میزان تمایل به پرداخت کشاورزان برای مدیریت علف‌های هرز داشته‌اند و بقیه متغیرها از جمله سن کشاورز، تجربه کشت گندم، تحصیلات، تعداد افراد شاغل در خانوار، مالکیت مزرعه، سطح زیرکشت گندم آبی و دیم و متغیر مجازی یک ساله بودن علف‌های هرز به لحاظ آماری بی‌معنی هستند. نکته جالب توجه این که سطح زیرکشت گندم در دو نظام آبی و دیم بر میزان تمایل به پرداخت کشاورزان برای مبارزه با علف‌های هرز تأثیر معنی‌داری ندارد که این نشان دهنده این است که کشاورزان به تناسب میزان تراکم علف‌های هرز در مزارع گندم- دیم و آبی- خود تمایل به پرداختی را بیان نموده‌اند و لذا میزان تمایل به پرداخت کشاورزان چندان از سطح زیرکشت گندم تأثیرپذیر نمی‌باشد. زیرا در هر یک از سطوح زیرکشت، علف‌های هرز چالشی جدی محسوب می‌شوند که باید به نوعی مدیریت شوند. نتایج حاصل از برآورد الگوی رگرسیونی نشان می‌دهد که علامت ضرایب اکثر متغیرها مطابق انتظار می‌باشد به طوری که ضریب متغیر کل درآمد سالانه کشاورز، تأثیر مثبت و معنی‌داری در سطح یک درصد بر تمایل به پرداخت کشاورزان برای مدیریت علف‌های هرز در مرحله جوانه‌زنی دارد که نشان دهنده تأثیر مستقیم درآمد کشاورزان بر تمایل به پرداخت آن‌ها به منظور مدیریت علف‌های هرز در مرحله جوانه‌زنی می‌باشد. در واقع کشاورزان با درآمد بالاتر تمایل به پرداخت بیشتری نیز برای مدیریت علف‌های هرز در مرحله جوانه‌زنی دارند. به لحاظ فنی و تجربی مبارزه با علف‌های هرز در این مرحله به دلیل تراکم بالای علف‌های هرز، تأثیرگذاری بالا بر جلوگیری از رشد محصول گندم (رقابت غذایی و فضایی)، اهمیت بالایی داشته و می‌تواند تأثیر ویژه‌ای بر عملکرد آبی محصول در فصل برداشت داشته باشند و به این دلیل کشاورزان برای کنترل آن‌ها در این مرحله تمایل به پرداخت بالاتری داشته‌اند. متغیر مجازی چندساله بودن علف‌های هرز تأثیر مثبت و معنی‌داری بر روی تمایل به پرداخت برای مدیریت علف‌های هرز در مرحله جوانه‌زنی دارد. به عبارت دیگر هر چقدر تراکم علف‌های هرز چند ساله در مزارع گندم‌کاران بیشتر باشد تمایل به پرداخت کشاورزان نیز برای مدیریت این نوع علف‌های هرز در مرحله جوانه‌زنی بیشتر خواهد بود. از سوی دیگر، میزان خسارت علف‌های هرز چندساله در مزارع گندم نسبت به علف‌های هرز یک ساله بیشتر می‌باشد از این رو کشاورزان تمایل بیشتری برای مدیریت این دسته از علف‌های هرز و بالطبع تمایل به

جدول ۴- نتایج الگوی تمایل به پرداخت کشاورزان برای مدیریت علف‌های هرز در مرحله جوانه‌زنی

نام متغیر	ضرایب	انحراف معیار	آماره t
عرض از مبدأ	۹/۱۸	۰/۵۵	۱۶/۵۱*
سن کشاورز (سال)	-۰/۰۴	۰/۱	-۰/۴۹ ^{ns}
تجربه کشت گندم (سال)	-۰/۰۲	۰/۰۶	-۰/۱۶ ^{ns}
تحصیلات (کلاس)	-۰/۰۱	۰/۱۰	-۰/۱۸ ^{ns}
تعداد افراد شاغل در خانوار (نفر)	-۰/۰۲	۰/۰۴	-۰/۵۰ ^{ns}
مالکیت مزرعه	-۰/۰۶	۰/۰۴	-۱/۴۶ ^{ns}
کل درآمد سالانه (میلیون ریال)	-۰/۰۸	۰/۰۲	-۳/۶۸*
سطح زیر کشت گندم آبی (هکتار)	-۰/۰۳	۰/۰۲	-۰/۳۴ ^{ns}
سطح زیر کشت گندم دیم (هکتار)	-۰/۰۲	۰/۰۲	-۰/۹۷ ^{ns}
یک‌ساله بودن علف‌های هرز	-۰/۰۱	۰/۰۱	-۱/۱۴ ^{ns}
چندساله بودن علف‌های هرز	-۰/۰۲	۰/۰۱	-۲/۲۵**
حذف ۱۰۰ درصدی علف‌های هرز	۰/۹۷	۰/۰۷	۱۲/۳۰*
حذف ۷۰ درصدی علف‌های هرز	۰/۶۸	۰/۰۷	۸/۷۲*
حذف ۵۰ درصدی علف‌های هرز	۰/۳۶	۰/۰۷	۴/۵۶*
R-squares	۰/۵۱۹		
Adjusted R-squared	۰/۵۰۹		
F-statistic	۵۲/۸۴*		
Functional Form $\chi^2(1)$	۰/۲۶۴**		
Heteroscedasticity $\chi^2(1)$	۰/۲۲۸**		

* معنی‌دار در سطح ۱ درصد ** معنی‌دار در سطح ۵ درصد *** معنی‌دار در سطح ۱۰ درصد ^{ns} بی‌معنی

ایجاد توان مالی بیشتر ناشی از درآمد کشاورزی و غیرکشاورزی، تمایل به پرداخت بیشتری نیز به منظور مدیریت علف‌های هرز خواهند داشت. ضریب مربوط به کل درآمد سالانه (کشش) نشان می‌دهد که در مجموعه متغیرهای کمی مورد بررسی دارای بالاترین درجه تأثیرگذاری بر میزان تمایل به پرداخت می‌باشد به نحوی که با یک درصد افزایش درآمد سالانه (۸۲۰۰۰۰ ریال)، میزان تمایل به پرداخت کشاورزان برای مبارزه با علف‌های هرز در مرحله رشد رویشی به اندازه ۰/۱۸ درصد (۱۴۷۶۰۰ ریال) افزایش می‌یابد.

متغیر سن کشاورز به لحاظ آماری بی‌معنی و دارای تأثیر منفی بر میزان تمایل به پرداخت کشاورزان برای مدیریت علف‌های هرز دارد. این عکس‌العمل نشان می‌دهد که کشاورزان با سن بالاتر به لحاظ داشتن تجربه بالا در زمینه کنترل مناسب علف‌های هرز تمایل به پرداخت کمتری نیز برای مدیریت علف‌های خواهند داشت. متغیر چند ساله بودن علف‌های هرز به لحاظ آماری در سطح ۵ درصد معنی‌دار است و دارای تأثیر مثبت بر تمایل به پرداخت کشاورزان به منظور کنترل علف‌های هرز در مرحله رشد رویشی می‌باشد. بنابراین چند ساله بودن علف‌های هرز به دلیل ماندگاری طولانی مدت در مزرعه بر سطح تمایل به پرداخت کشاورزان برای مدیریت آن تأثیر مثبت می‌گذارد. متغیرهای مجازی حذف ۱۰۰، ۷۰، و ۵۰ درصدی علف‌های هرز دارای تأثیر مثبت بر میزان تمایل به پرداخت کشاورزان به منظور

همچنین آزمون بررسی شکل تبعی صحیح الگو (χ^2) نشان می‌دهد که در سطح ۵ درصد فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود شکل تبعی غلط پذیرفته می‌شود. آزمون واریانس ناهمسانی (χ^2) نیز نشان می‌دهد در سطح ۵ درصد فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود واریانس ناهمسانی در این الگو پذیرفته می‌شود. بر اساس اطلاعات این جدول، شش متغیر مالکیت مزرعه، کل درآمد سالانه، متغیر مجازی چند ساله بودن علف‌های هرز و متغیرهای مجازی حذف ۱۰۰، ۷۰ و ۵۰ درصدی علف‌های هرز به لحاظ آماری معنی‌دار هستند. بقیه متغیرها از جمله سن، تجربه کشت گندم، تحصیلات کشاورز، تعداد افراد شاغل در خانوار، سطح زیر کشت گندم آبی و دیم و متغیر مجازی یک ساله بودن علف‌های هرز به لحاظ آماری بی‌معنی می‌باشند اما این به معنی عدم تأثیرگذاری آن‌ها بر میزان تمایل به پرداخت برای مدیریت علف‌های هرز نمی‌باشد. علامت ضرایب اکثر متغیرها مطابق انتظار می‌باشد. متغیر مالکیت مزرعه در سطح ۱۰ درصد معنی‌دار و دارای تأثیر مثبت می‌باشد یعنی کشاورزان دارای مالکیت شخصی زمین‌های زراعی به جهت داشتن هزینه‌های کمتر نسبت به کشاورزان دارای مالکیت اجاره‌ای و نیز انگیزه‌های قوی‌تر برای پاکسازی مزرعه از علف‌های هرز، تمایل به پرداخت بیشتری نیز برای مدیریت علف‌های هرز در مرحله رشد رویشی آن دارند. ضریب متغیر کل درآمد سالانه دارای علامت مثبت و در سطح یک درصد معنی‌دار می‌باشد. این متغیر نشان دهنده آن است که کشاورزان با درآمد بالاتر به جهت

چندساله بودن علف‌های هرز و متغیرهای مجازی حذف ۷۰، ۱۰۰ و ۵۰ درصدی علف‌های هرز در الگوی برآورد شده دارای تأثیر مثبت معنی‌دار هستند. بقیه متغیرها از جمله سن کشاورز، تجربه کشت گندم، تحصیلات کشاورز، تعداد افراد شاغل در خانوار، سطح زیرکشت گندم آبی و دیم و متغیر مجازی یک ساله بودن علف‌های هرز به لحاظ آماری بی‌معنی می‌باشند. نتایج حاصل از برآورد الگوی رگرسیونی نشان می‌دهد که علامت ضرایب اکثر متغیرها مطابق انتظار می‌باشد. بطوری که ضریب متغیر مالکیت مزرعه معنی‌دار است و دارای تأثیر مثبتی بر تمایل به پرداخت کشاورزان برای کنترل علف‌های هرز می‌باشد. متغیر تجربه کشت گندم نیز دارای تأثیر منفی و بی‌معنی بر تمایل به پرداخت کشاورزان به منظور مدیریت علف‌های هرز دارا می‌باشد که نشان می‌دهد کشاورزان با تجربه بالاتر، به دلیل دارا بودن توانایی بیشتر نسبت به کشاورزان با تجربه پایین‌تر مدیریت بهتری بر کنترل علف‌های خواهند داشت لذا تمایل به پرداخت آن‌ها کاهش می‌یابد، متغیر میزان سطح زیرکشت گندم آبی و دیم اگرچه به لحاظ آماری معنی‌دار نمی‌باشد اما علامت منفی آن نشان دهنده تأثیر منفی میزان سطح زیرکشت گندم آبی و دیم بر میزان تمایل به پرداخت کشاورزان به منظور مدیریت علف‌های هرز در مرحله زایشی است در واقع کشاورزان با میزان سطح زیرکشت گندم بالا، تمایل به پرداخت کمتری به منظور مدیریت علف‌های هرز در مرحله رشد زایشی آن خواهند داشت.

کنترل علف‌های هرز در مرحله رشد رویشی آن دارند. که به لحاظ منطقی، منطبق بر رفتار مدیریتی کشاورزان برای مبارزه با علف‌های هرز است. مقایسه ضرایب این سه متغیر دقیقاً نشان دهنده رفتار مدیریتی - اقتصادی کشاورزان برای حذف ۷۰، ۱۰۰ و ۵۰ درصد علف‌های هرز از مزرعه می‌باشد به نحوی که ضریب مربوط به ۱۰۰ درصد حذف علف‌های هرز از همه بیشتر (۰/۸۱) و ۵۰ درصد از همه کمتر (۰/۲۴) است.

نتایج برآورد ضرایب الگوی رگرسیونی بررسی عوامل موثر بر تمایل به پرداخت کشاورزان به منظور مدیریت علف‌های هرز در مرحله رشد زایشی آن، در جدول ۶ ارائه شده است. ضریب تعیین (R^2) الگوی تمایل به پرداخت کشاورزان برای مدیریت علف‌های هرز در مرحله رشد زایشی برابر با ۰/۵۹۲ است که نشان می‌دهد متغیرهای معنی‌دار الگو ۵۹/۲ درصد تغییرات تمایل به پرداخت در مرحله رشد زایشی را توضیح می‌دهند. آماره F محاسباتی (۷۰/۹) با اطمینان بیش از ۹۹ درصد نشان می‌دهد که الگوی برآورد شده بطور کلی معنی‌دار است. آزمون بررسی شکل تبعی صحیح الگو (χ^2) نشان می‌دهد که در سطح ۵ درصد فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود شکل تبعی غلط پذیرفته می‌شود. همچنین با توجه به آزمون واریانس ناهمسانی (χ^2) فرضیه صفر مبنی بر عدم وجود واریانس ناهمسانی در این الگو در سطح ۵ درصد پذیرفته می‌شود. همانطور که اطلاعات جدول نشان می‌دهد متغیرهای مالکیت مزرعه، کل درآمد سالانه،

جدول ۵- نتایج الگوی تمایل به پرداخت کشاورزان برای مدیریت علف‌های هرز در مرحله رشد رویشی

نام متغیر	ضرایب	انحراف معیار	آماره t
عرض از مبدأ	۷/۹۵	۰/۵۲	۱۵/۱۵*
سن کشاورز (سال)	-۰/۰۱	۰/۰۹	-۰/۱۹ ^{ns}
تجربه کشت گندم (سال)	-۰/۰۳	۰/۳۸	-۱/۰۲ ^{ns}
تحصیلات (کلاس)	-۰/۰۷	۰/۰۹	-۰/۷۴ ^{ns}
تعداد افراد شاغل در خانوار (نفر)	۰/۰۲	۰/۰۴	۰/۴۹ ^{ns}
مالکیت مزرعه	۰/۰۶	۰/۰۳	۱/۷۶***
کل درآمد سالانه (میلیون ریال)	۰/۱۸	۰/۰۲	۸/۰۸*
سطح زیرکشت گندم آبی (هکتار)	-۰/۰۱	۰/۰۳	-۰/۴۵ ^{ns}
سطح زیرکشت گندم دیم (هکتار)	-۰/۰۱	۰/۰۳	-۰/۵۳ ^{ns}
یک‌ساله بودن علف‌های هرز	-۰/۰۱	۰/۰۱	-۰/۹۲ ^{ns}
چندساله بودن علف‌های هرز	۰/۰۲	۰/۰۱	۲/۱۹**
حذف ۱۰۰ درصدی علف‌های هرز	۰/۸۱	۰/۰۷	۱۰/۹۰*
حذف ۷۰ درصدی علف‌های هرز	۰/۵۴	۰/۰۷	۷/۳۸*
حذف ۵۰ درصدی علف‌های هرز	۰/۲۴	۰/۰۷	۳/۳۳*
Adjusted R-squared	۰/۵۱۹		
R-squares	۰/۵۲۹		
F-statistic	۵۴/۹۸*		
Functional Form $\chi^2(1)$	۰/۲۷۸**		
Heteroscedasticity $\chi^2(1)$	۰/۰۷۳**		

* معنی‌دار در سطح ۱ درصد ** معنی‌دار در سطح ۵ درصد *** معنی‌دار در سطح ۱۰ درصد^{ns} بی‌معنی

زیرا کشاورزان می‌دانند که عدم موفقیت در مرحله رشد زایشی منجر به افزایش تراکم علف‌های هرز در سال آتی در مزرعه می‌شود. همچنین مقایسه ضریب معنی‌داری متغیر چند ساله بودن علف‌های هرز در هر یک از مراحل رشد آن نشان می‌دهد که میزان اثرگذاری این متغیر بر تمایل به پرداخت کشاورزان در مرحله رشد زایشی بیشتر از مراحل رشد رویشی و جوانه‌زنی علف‌های هرز می‌باشد. این موضوع در واقع نشان می‌دهد که حساسیت مالی کشاورزان برای تمایل به پرداخت به منظور حذف علف‌های هرز چند ساله در مرحله رشد زایشی بیشتر از مراحل رشد رویشی و جوانه‌زنی می‌باشد.

بر اساس بررسی‌های انجام شده مطالعه‌ای با چنین رویکرد و موضوعی در حوزه مدیریت علف‌های هرز در مراحل مختلف رشد مشاهده نشده است، لذا نتایج حاصل از این مطالعه با مطالعات دیگران در ارتباط با علف‌های هرز قابل مقایسه نمی‌باشد. با توجه به نتایج مطالعه، توجه به تمایل به پرداخت کشاورزان برای مدیریت علف‌های هرز در مراحل مختلف رشد آن برای دریافت پیام‌های لازم مدیریتی در جهت تولید علف‌کش‌هایی با کارایی بالا بویژه در مرحله رشد زایشی، توجه به میزان تمایل به پرداخت‌ها برای قیمت‌گذاری علف‌کش‌ها با کارایی‌های کنترل متفاوت علف‌های هرز و نگاه ویژه به مدیریت علف‌های هرز چند ساله و روش‌های کنترلی تلفیقی تضمین کننده کنترل‌های بالای ۷۰ درصد پیشنهاد شده است.

زیرا در مرحله زایشی، مدیریت علف‌های هرز تأثیری بر عملکرد گندم نخواهد داشت. ضرایب متغیرهای حذف ۱۰۰، ۷۰ و ۵۰ درصدی نشان می‌دهد که در این مرحله نیز تمایل به پرداخت تابعی از میزان حذف علف‌های هرز می‌باشد به نحوی که ضرایب آن‌ها بازگو کننده درجه اهمیت آن‌ها بر میزان تمایل به پرداخت است که منطقی می‌باشد. کشش مربوط به متغیر کل درآمد سالانه کشاورزان بازگو کننده آن است که اولاً میزان آن نشان دهنده بالاترین تأثیرگذاری مثبت بر تمایل به پرداخت برای مدیریت علف‌های هرز در مرحله زایشی می‌باشد. ثانیاً با یک درصد افزایش این متغیر (۸۲۰۰۰۰ ریال)، میزان تمایل به پرداخت برای کنترل علف‌های هرز در مرحله رشد زایشی، ۰/۲۷ درصد (۲۲۱۴۰۰ ریال) افزایش می‌یابد.

مقایسه میزان تأثیرگذاری ضریب (کشش) مربوط به درآمد کل سالانه کشاورز در هر یک از مراحل رشد علف‌های هرز (جدول ۴، ۵ و ۶)، نشان می‌دهد که واکنش کشاورزان برای تمایل به پرداخت به منظور مدیریت علف‌های هرز با توجه به جایگاه مالی (درآمد کل سالانه) کشاورزان در مرحله رشد زایشی بیشتر از مرحله رشد رویشی و در مرحله رشد رویشی نیز بیشتر از مرحله جوانه‌زنی علف‌های هرز می‌باشد. در واقع بیانگر آن است که متغیر درآمد سالانه کشاورزان تأثیر بیشتری بر تمایل به پرداخت در مرحله رشد زایشی علف‌های هرز نسبت به رشد رویشی و جوانه‌زنی علف‌های هرز خواهد داشت.

جدول ۶- نتایج الگوی تمایل به پرداخت کشاورزان برای مدیریت علف‌های هرز در مرحله رشد زایشی

نام متغیر	ضرایب	انحراف معیار	آماره t
عرض از مبدأ	۶/۴۰	۰/۴۹	۱۲/۹۹*
سن کشاورز (سال)	-۰/۰۹	۰/۰۸	-۱/۰۸ ^{ns}
تجربه کشت گندم (سال)	-۰/۰۰۰۹	۰/۰۳	-۰/۰۰۲ ^{ns}
تحصیلات (کلاس)	-۰/۰۶	۰/۰۸	-۰/۷۰ ^{ns}
تعداد افراد شاغل در خانوار (نفر)	-۰/۰۵	۰/۰۴	-۱/۳۹ ^{ns}
مالکیت مزرعه	-۰/۰۸	۰/۰۳	۲/۴۶*
کل درآمد سالانه (میلیون ریال)	۰/۲۷	۰/۰۲	۱۲/۶۴*
سطح زیر کشت گندم آبی (هکتار)	-۰/۰۳	۰/۰۳	-۱/۱۲ ^{ns}
سطح زیر کشت گندم دیم (هکتار)	-۰/۰۰۳	۰/۰۲	-۰/۱۳ ^{ns}
یک ساله بودن علف‌های هرز	۰/۰۰۴	۰/۰۱	۰/۴۲ ^{ns}
چندساله بودن علف‌های هرز	-۰/۰۳	۰/۰۱	۲/۹۹*
حذف ۱۰۰ درصدی علف‌های هرز	۰/۸۰	۰/۰۶	۱۱/۴۷*
حذف ۷۰ درصدی علف‌های هرز	۰/۵۲	۰/۰۶	۷/۵۰*
حذف ۵۰ درصدی علف‌های هرز	۰/۲۳	۰/۰۶	۳/۴۱*
Adjusted R-squared	۰/۵۸۴		
R-squares	۰/۵۹۲		
F-statistic	۷۰/۹۸*		
Functional Form $\chi^2(1)$	۰/۳۶**		
Heteroscedasticity $\chi^2(1)$	۰/۲۴۷**		

*معنی‌دار در سطح ۱ درصد **معنی‌دار در سطح ۵ درصد ***معنی‌دار در سطح ۱۰ درصد^{ns} بی‌معنی

منابع

- ۱- احمدی غ.ج. ۱۳۷۶. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در نخود دیم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۲- تاب ع.ر. ۱۳۸۰. تعیین دوره بحرانی رقابت و ارزیابی علف‌کش‌های مختلف در کنترل علف‌های هرز عدس. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران. ۱۴۷ صفحه.
- ۳- سالنامه آماری استان خراسان رضوی. ۱۳۸۶. معاونت برنامه‌ریزی استانداری خراسان رضوی، انتشارات دفتر آمار و اطلاعات معاونت برنامه‌ریزی استانداری خراسان رضوی.
- ۴- راشد محصل م.ج. ۱۳۸۶. سخنرانی رئیس انجمن علوم علف‌های هرز ایران در افتتاحیه دومین همایش ملی علوم علف‌های هرز ایران. مشهد. قابل دسترسی در سایت: <http://www.iranabadi.com>
- ۵- قرخلو ج، مظاهری د، قنبری ع، و قنادها م.ر. ۱۳۸۴. ارزیابی آستانه خسارت اقتصادی علف‌های هرز در گندم در منطقه مشهد. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۶، شماره ۶ صفحات ۱۴۲۹ تا ۱۴۳۵.
- ۶- گجراتی د. ۱۳۷۸. مبانی اقتصاد سنجی. ترجمه: حمید ابریشمی. جلد دوم، انتشارات دانشگاه تهران.
- 7- Cochran W.G. 1963. Sampling techniques, John Wiley & Sons, Inc. New York.
- 8- El-Raouf M.S.A., Shaban S.A., Hassan M.W.A., and Rizk A.M. 1993. Effect of some weed control treatments on lentil growth, yield and associated weeds. Bulletin of Faculty of Agriculture, University of Cairo, 44(3): 549-570.
- 9- Fu T.T., Liu J.T., and Hammitt J.K. 1999. Consumer willingness to pay for low-pesticide fresh produce in Taiwan. Journal of Agricultural Economics, 50(2): 220-233.
- 10- Kropff, M.J. and Vanlaar C.J. 1993. A simple model of crop loss by weed competition from early observation on relative leaf area of the weeds. *Weed Research*, 31(2): 97-105.
- 11- Mennan H., Ngouajio M., ISLK D., and Kaya E. 2006. Effects of alternative management systems on weed populations in hazelnut (corylus arellanal.). Crop Protection, 25:91-112.
- 12- Mohamed E.S., Noural A.H., Mohamed M.I., and Saxena M.C. 1997. Weed and weed management in irrigated lentil in North Sudan. Weed Research, 37: 211-218.
- 13- Owens N.N., Swinton S.M., and Van Ravenswaay E.O. 1998. Farmer Demand for Safer Corn Herbicides: *Survey Methods and Descriptive Results. Research Report 547. East Lansing, MI: Michigan Agricultural Experiment Station, Michigan State University.* <http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/20942/1/spowen01.pdf>
- 14- Patrica A., Champ A.A., and Correias I. 2005. Using contingent valuation to value a noxious weeds control program: The effects of including an unsure response category. *Journal of Ecological Economics*, 55: 47-60.
- 15- Shaw W.C. 1985. Integrated weed management system technology for agro ecosystem management. In CRC hand book of natural pesticide Methods. Manava. N. B. (ED). CRC Press. Boca Raton, F.
- 16- Singh G., Mehta R.K., and Singh O.P. 1994. Weed control in lentil under rainfed lowland conditions. *Indian Journal of Pulses Research*, 7(2): 132-136.
- 17- Teem D.H., Hoveland C.S., and Buchana G.A. 1974. Primary root elongation of three weed species. *Weed Sciences*, 22:47-50.
- 18- Zimdahl R.L. 1980. Weed science in sustainable agriculture. *American Journal of Alternative Agriculture*, 10: 138-142.