



برآورد زیان اقتصادی علفهای هرز غالب مزارع گندم در استان یزد

جلال سالم

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد

Jalal.salem@yahoo.com

چکیده

با توجه به اهمیت میزان خسارت علفهای هرز در مزارع گندم استان یزد تحقیق حاضر با استفاده از روشهای پیمایشی و نیز تحلیل تابعی تولید، تحلیل مسیر و مدل پروبیت سعی در شناسایی و تعیین میزان اثر هر یک از عوامل موثر بر شدت بروز علف های هرز در مزارع گندم آبی استان یزد نموده است. در این تحقیق اثر متغیرهایی مانند میزان مصرف بذر، کودهای شیمیائی ازته و فسفره، استفاده از ماشین آلات، نیروی کار و مراقبت های زراعی، استفاده از سموم علف کش، و ضد عفونی بذر و نیز تاریخ کاشت و عملیات خاکورزی بر شدت بروز علفهای هرز سنجیده شده است. همچنین به منظور تعیین میزان خسارت اقتصادی علفهای هرز در سطح استان از روش تحلیل تابعی استفاده گردید. نتایج بدست آمده حاکی است که علفهای هرز بطور متوسط موجب کاهش ۳۰۹ کیلوگرم در هکتار از عملکرد گندم می گردد. با توجه به برآورد سطح مورد خسارت علفهای هرز در مناطق مورد مطالعه استان یزد سالانه میزان ۱۹۲۶/۵ تن محصول گندم به ارزش ۶/۹ میلیارد ریال می باشد. برخی دیگر از نتایج بدست آمده نشان می دهند که مراقبتهای زراعی بیشتر با استفاده از نیروی کار و نیز مصرف علف کشها می تواند میزان خسارت علفهای هرز را در مزرعه کاهش دهد.

کلمات کلیدی: علفهای هرز، گندم، خسارت اقتصادی، تابع تولید، تحلیل مسیر، مدل پروبیت



مقدمه

عملکرد محصولات کشاورزی تحت تاثیر عوامل مختلفی قرار دارد که بطور کلی این عوامل را می توان به دو گروه عوامل غیر قابل کنترل مانند آب و هوا، وقوع طوفان و... و عوامل قابل کنترل مانند نوع و میزان مصرف سموم، کودهای شیمیائی، بذر و... تقسیم نمود. تعیین بهترین ترکیب عوامل فوق که دارای بیشترین بازده اقتصادی باشد از اهمیت ویژه ای برخوردار است. در این راستا یکی از عوامل مهم، آگاهی از میزان دقیق خسارت علفهای هرز و یا آفات و بیماریهای گیاهی، نماتدها و غیره است که می تواند راهگشای کاربرد مطمئن تر روشهای تایید شده مبارزه باشد. تعیین میزان خسارت وارد شده به محصولات کشاورزی توسط علفهای هرز و آفات و بیماریها، همچنین می تواند به میزان زیادی در جهت اندازه گیری تاثیر روشهای صحیح مبارزه با آنها همراه با صرف هزینه های قابل قبول اقتصادی مورد استفاده قرار گیرد. در حال حاضر روشهای علمی معدودی جهت برآورد میزان کاهش محصول بوسیله علف های هرز، آفات و بیماریهای گیاهی و نماتدها وجود دارد که این امر بطور کلی ناشی از کثرت عوامل موثر بر این کاهش و نیز اثرات متقابل آنها می باشد. استفاده از روشهای مناسب نمونه برداری و تجزیه و تحلیل آماری که توانائی لحاظ نمودن اثر عوامل گوناگون را بر کاهش عملکرد و تفکیک این اثرات داشته باشند، می تواند ابزار مناسبی جهت برآورد میزان دقیق تر خسارت و نیز انجام پیش بینی های لازم باشد. انجام آزمایشهای صحرائی و یا مطالعات پیمایشی به منظور تخمین میزان خسارت علفهای هرز تنها در صورت استفاده از روشهای مناسب که قابلیت اندازه گیری و تفکیک اثرات عوامل مختلف را بر کاهش عملکرد داشته باشد می تواند تا حدود زیادی قابل اعتماد باشد. به عنوان مثال برای تعیین میزان خسارت علفهای هرز نمی توان از روش مقایسه میزان عملکرد مزرعه خسارت دیده با مزرعه عاری از علفهای هرز استفاده نمود، زیرا علاوه بر علفهای هرز مورد نظر، عواملی مانند نوع و میزان حاصلخیزی خاک، تاریخ های کاشت، تعداد وزمان شخم، میزان مصرف نهاده ها، بارندگی و غیره نیز به میزان زیادی عملکرد محصول را تحت تاثیر قرار می دهند. هدف از تعیین میزان کاهش محصول ناشی شده از خسارت علف های هرز این است که میزان افزایش احتمالی محصول در صورت مبارزه با آنها و با صرف هزینه های قابل قبول اقتصادی تعیین گردد. با تعیین میزان خسارت وارد شده به محصول توسط علف های هرز می توان تاثیر روشهای صحیح حفظ نباتات را در افزایش محصول به تولید کنندگان و مصرف کنندگان ارائه نمود. در مطالعه حاضر اثر عوامل مختلف زراعی و محیطی بر خسارت علف هرز از طریق روش میدانی و پیمایشی مورد بررسی قرار گرفته است.

ضرورت و توجیه اقتصادی و اجتماعی تحقیق

نزدیک به یک سوم جمعیت استان یزد در روستاها زندگی می کنند و فعالیت عمده آنها کشاورزی میباشد. بخش کشاورزی نه تنها به عنوان یک بخش تولیدی مورد نظر میباشد بلکه بواسطه دارا بودن نقش بسیار حساس در بهبود شرایط اکولوژیکی اهمیت زیادی دارد. براساس آمار سازمان جهاد کشاورزی استان یزد در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ گندم با سطح زیر کشت ۲۷۰۰۶ هکتار و تولید ۱۰۰۹۸۹ مهمترین محصول زراعی استان یزد می باشد.



بطوری که بیش از ۴۵ درصد از سطح زیر کشت محصولات زراعی و ۵۰ درصد ارزش افزوده بخش زراعت استان به گندم تعلق دارد. تولید گندم علیرغم پائین بودن نسبی سود آوری آن در مقایسه با سایر محصولات همواره در استان یزد دارای اهمیت می باشد زیرا فعالیت کشاورزی در این استان تلفیقی از زراعت، دامپروری و باغبانی است و محصول فرعی گندم (کاه گندم) نقش بسزایی در تامین نیازهای غذایی دام کشاورزان دارد (سال، ۱۳۸۶). با توجه به اهمیت علفهای هرز در کاهش میزان تولید این محصول، و با لحاظ این حقیقت که علفهای هرز با رقابت بر سر منابع، مانع از دسترسی مطلوب گیاه به این منابع شده و در نتیجه باعث کاهش تولید و افزایش هزینه آن می شوند و با توجه به نتایج مطالعات انجام شده در استان در رابطه با علفهای هرز یکساله و چند ساله باریک برگ و پهن برگ از جمله یولاف وحشی، فالاریس، چچم، خاکشیر، پنیرک، خارشتر، شیرین بیان و ... که دارای اهمیت متوسط تا زیاد در سطح مزارع گندم استان یزد می باشند (باغستانی و میروکیلی، ۱۳۸۵)، تاکنون آمار دقیقی از میزان خسارت علفهای هرز به این محصول و چگونگی اثر عواملی مانند میزان مصرف نهاده ها و رقم بر میزان آلودگی به علفهای هرز و تاثیر علفهای هرز و مصرف نهاده ها بر عملکرد محصول در سطح استان گزارش نشده بود لذا ضروری بود با توجه علمی تولید کنندگان گندم نسبت به اهمیت اقتصادی مبارزه با علفهای هرز و تاثیر آن بر میزان عملکرد، بدین وسیله نقش مهمی در افزایش درآمد آنها ایفا نمود. همچنین نتایج حاصل از این تحقیق به مدیران و سیاستگذاران بخش کشاورزی جهت افزایش اولویت مبارزه با علفهای هرز و انجام برنامه ریزی در راستای آن و افزایش کارایی مبارزه با علفهای هرز کمک می نماید. مناطق مورد مطالعه در این تحقیق شهرستانهای ابرکوه و خاتم می باشند. مجموع سطح زیر کشت گندم این دو شهرستان بیش از ۵۰ درصد سطح زیر کشت گندم استان را تشکیل می دهد. شهرستان ابرکوه در غرب شهر یزد واقع شده و فاصله آن از شهر یزد ۱۴۰ کیلومتر است و محصول اصلی این شهرستان گندم با سطح زیر کشت ۵۹۴۵ هکتار می باشد و در سالهای اخیر به دلیل افزایش سود آوری پسته نسبت به محصولات زراعی رقابت شدید بین گندم و پسته در منطقه ایجاد شده است. شهرستان خاتم در جنوب شهر یزد واقع شده و فاصله آن از شهر یزد حدود ۲۰۰ کیلومتر است و محصول اصلی این شهرستان نیز گندم با سطح زیر کشت ۸۹۰۰ هکتار می باشد. همچنین در این شهرستان نیز به دلیل افزایش سود آوری پسته نسبت به محصولات زراعی رقابت شدید بین گندم و پسته در منطقه ایجاد شده است. این شهرستان از منابع آب و خاک نسبتاً مناسب بر خوردار بوده و میانگین تولید گندم در این منطقه بالاتر از میانگین استان می باشد. یکی از عوامل موثر بر کاهش عملکرد تولید کنندگان گندم در این دو شهرستان علفهای هرز می باشد. اهداف عمده این تحقیق عبارتند از: ۱- بررسی چگونگی اثر عواملی مانند میزان مصرف نهاده ها بر شدت آلودگی به علفهای هرز در استان ۲- بررسی چگونگی تاثیر آلودگی به علف هرز و مصرف نهاده ها بر عملکرد محصول ۳- برآورد میزان خسارت اقتصادی علفهای هرز با استفاده از تجزیه و تحلیل تابعی تولید در سطوح مشخصی از مصرف نهاده ها، قیمتها و سطح زیر کشت استان



مروری بر مطالعات انجام شده

(نوروزی، ۱۳۸۲) در تحقیقی به بررسی آثار رقابت چند گونه ای علفهای هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد گندم در منطقه شیروان پرداخته است. در این تحقیق با استفاده از مدل رگرسیونی مشخص شد که با وجود حضور علفهای هرز یولاف وحشی، سلمه تره، شلمبیک، علف شور، علف سیر هفت بند و شیر تیغک در مزرعه، تنها علفهای هرز یولاف وحشی، علف شور و شلمبیک دارای تاثیر منفی و معنی دار بر عملکرد گندم بودند و موجب کاهش تعداد پنجه بارور و تعداد دانه در واحد سطح گردیدند اما بر وزن هزار دانه و شاخص برداشت بی تاثیر بودند.

(قرخلو، ۱۳۸۴) در تحقیقی به ارزیابی آستانه خسارت اقتصادی علف های هرز در گندم در منطقه مشهد پرداخته است. در این تحقیق با استفاده از مدل رگرسیونی $L n W$ (لگاریتم طبیعی وزن تک بوته) و کاربرد روش سوینتون و به کمک فرمول بسط داده شده سه پارامتره کازنس، آستانه خسارت اقتصادی برای گیاهان هرز موثر تعیین گردید. مدل رگرسیونی $L n W$ نشان داد که گیاهان هرزیولاف وحشی، پیچک و سلمه تره تاثیر منفی معنی داری بر روی وزن تک بوته گندم اعمال کرده اند. در این تحقیق آستانه خسارت اقتصادی، به میزان $5/23$ بوته یولاف وحشی یا $12/2$ بوته پیچک یا $19/65$ بوته سلمه تره در متر مربع بود.

(منتظری، باغستانی و زند، ۱۳۸۴) در کتاب علفهای هرز و کنترل آنها در کشتزارهای گندم ایران بر پایه مجموع ارزیابی های بعمل آمده اظهار نمودند که چنانچه در یک سال زراعی علفهای هرز کنترل نشوند برآورد زیان آنها در کاهش بازدهی گندم در همان سال معادل ۳۰ درصد برآورد می شود.

(جاهدی و جعفری، ۱۳۸۴) در تحقیقی به بررسی اقتصادی خسارت انگل گل جالیز در محصول سیب زمینی در استان همدان پرداختند. این تحقیق به روش میدانی و پیمایشی از مناطق عمده تولید سیب زمینی استان همدان به اجرا درآمده و از هر ۱۰۰۰ هکتار سطح زیر کشت حداقل ۱۰ مزرعه بطور تصادفی انتخاب و طی دو نوبت سرکشی، علاوه بر کیل گیری عملکرد قسمتهای سالم و آلوده به گل جالیز، پرسشنامه هائی شامل سوالات متفاوت و متاثر بر مدیریت گل جالیز و سیب زمینی مانند نوع رقم، آبیاری، کود شیمیائی، تاریخ کاشت و کود مرغی پرسش و در نهایت با آنالیز داده های بدست آمده نتایج بررسی شده است. بر اساس نتایج این تحقیق $37/1$ درصد از سطح زیر کشت سیب زمینی مزارع مورد بازدید آلوده به گل جالیز بودند و سطح آلودگی در کل استان ۸۲۲۰ هکتار برآورد گردید همچنین متوسط کاهش عملکرد در هر هکتار زمین آلوده $10/4$ تن برآورد گردید.

(کلائی، ۱۳۸۳) در تحقیقی به بررسی اقتصادی خسارت بیماری پاخوره در محصول گندم در استان مرکزی با استفاده از تخمین توابع از انواع کاب داگلاس و ترانسدنتال پرداخته است. در مطالعه وی اثر متغیرهایی همچون میزان مصرف بذر، کودهای شیمیایی ازته و فسفات، استفاده از ماشین آلات، نیروی کار و مراقبت های زراعی، استفاده از سموم آفت کش، علف کش و ضد عفونی بذر و نیز تاریخ کاشت و عملیات خاک ورزی بر



شدت بروز این بیماری سنجیده شده است. بر اساس نتایج این تحقیق بیماری پاخوره بطور متوسط موجب کاهش ۱۹۰/۱ کیلوگرم در هکتار از عملکرد گندم می گردد که با توجه به برآورد سطح مورد خسارت این بیماری در استان مرکزی سالیانه میزان ۱۵۲۰ تن محصول گندم در اثر این بیماری از بین می رود. نتایج مطالعه مذکور نشان داد که مراقبت های زراعی بیشتر با استفاده از نیروی کار و نیز مصرف کودهای فسفاته می تواند احتمال بروز بیماری را در مزرعه کاهش دهد. همچنین کاشت این محصول در آبان ماه و استفاده از ماشین آلات موجب کاهش بروز بیماری در مزرعه گردیده است.

(منتظری، ۱۳۶۶) به بررسی علف های یکساله پهن برگ و مبارزه شیمیایی با آنها در گندم در استان کرمانشاه پرداخته است. نتایج این تحقیق نشان داد عدم کنترل علفهای هرز در مزارع دیم موجب کاهش محصول از ۲۳۷۰ کیلوگرم به ۱۹۴۰ کیلوگرم در هکتار گردیده است. همچنین آلودگی یک مزرعه گندم به یولاف وحشی با فراوانی ۷۲ بوته در متر مربع تا ۴۰ درصد و آلودگی مزرعه ای دیگر به فالاریس با فراوانی ۷۵ بوته در متر مربع ۲۲ درصد افت محصول را موجب شده است. (منتظری، ۱۳۶۸) به بررسی علف های هرز مزارع گندم و کنترل شیمیایی آنها در استان گلستان پرداخته است. نتایج ارزیابی ها نشان داد عدم کنترل علفهای هرز منجر به کاهش محصول از ۴۶۵۸ کیلوگرم به ۱۶۶۶ کیلوگرم در هکتار شده است. همچنین آلودگی یک مزرعه گندم به یولاف وحشی با فراوانی ۷۲ بوته در متر مربع تا ۴۰ درصد و آلودگی مزرعه ای دیگر به فالاریس با فراوانی ۷۵ بوته در متر مربع ۲۲ درصد افت محصول را موجب شده است.

(اورسان، ۱۹۹۷) تحقیقی جهت بررسی هزینه ناشی از مقاومت علف کش ها برای کنترل علف های هرز باریک برگ در مزارع گندم پاییزه کشور انگلستان انجام داد. این بررسی در سه بخش انجام گردید: ۱- حداکثر سود بدون در نظر گرفتن امکان توسعه مقاومت که حدود ۳۸۲ پوند در هکتار محاسبه شد. ۲- بالاترین میزان سود در حالتی که متابولیسم حاصل شکلی از مقاومت را ایجاد می کند که بطور کامل توسعه یافته است و جائیکه محل مورد هدف مقاومت محدود می کند سیستم کشت و یا عملیات کشت را که حدود ۱۹۹ پوند در هکتار محاسبه گردید. ۳- بیشترین سود در حالتی که از توسعه مقاومت جلوگیری می شود و حدود ۲۹۱ پوند در هکتار محاسبه گردید. این بررسی که بر اساس سیستم بودجه بندی کلی مزرعه انجام شد نشان داد هزینه مقاومت حدود ۹۲ پوند در هکتار می باشد. ارزش هر تن گندم در سال مورد بررسی ۱۰۰ پوند در هر تن و عملکرد گندم بطور میانگین ۸ تن در هکتار بوده است.

(تسما و همکاران، ۲۰۰۳) رقابت علفهای هرز باریک برگ در تراکم های متفاوت با گندم نان را در ایتوبی مورد بررسی اقتصادی قرار دادند. در این مطالعه دو آزمایش چند ساله انجام شده است. در اولین آزمایش که در قالب طرح فاکتوریل انجام گرفته، تاثیرات چهار گونه علف هرز در هشت تراکم بذری (از صفر تا ۳۲۰ بوته در متر مربع) روی عملکرد گندم بررسی شد. در این آزمایش فاکتور اصلی چهار گونه علف هرز بودند. نتایج این آزمایش نشان داد که دو گونه از علفهای هرز مورد بررسی با گندم رقابت شدید داشته و باعث کاهش



عملکرد تا ۸۰ درصد گردیدند. در دومین آزمایش تعاملات رقابتی دو گونه علف هرز رقیب گندم حاصل از نتایج آزمایش اول در ۴ تراکم بذری (از صفر تا ۹۰ بوته در متر مربع) در رقابت با چهار رقم گندم نان که توسط کشاورزان اتیوپی کاشته می شوند با استفاده از طرح آزمایشی اسپلت پلات با سه تکرار که فاکتور اصلی شامل ۴ رقم گندم نان بود، مطالعه گردید. نتایج نشان داد که حساسترین رقم گندم نان نسبت به بالاترین تراکم علف هرز رقیب تا ۶۳ درصد کاهش عملکرد داشته است. همچنین در این مطالعه شاخصهای رقابت از هر آزمایش بمنظور تسهیل پیش بینی کاهش عملکرد دانه گندم استخراج گردید.

(یودین و تاباشنیک، ۲۰۰۸) با استفاده از مدل‌های اقتصادی اثر بیماری و بررسی لکه پژمردگی گوجه فرنگی را بر گیاه کاهو در برخی مناطق امریکا برای انجام تصمیم گیریهای اولیه مدیریتی در زمان کاشت بررسی نمودند. در این مطالعه احتمال شرطی و مدل‌های رگرسیون خطی بر اساس داده های مزرعه ای برای بررسی بروز بیماری در زمان برداشت بمنزله یک تابع از بروز اولیه بیماری و فراوانی تجمعی آفت مورد استفاده قرار گرفته اند. بروز بیماری اولیه یک پیش بینی کننده بهتری از بروز بیماری در زمان برداشت، نسبت به فراوانی تجمع آفت بود. به عبارت دیگر با استفاده از مشاهدات مربوط به ظهور اولین علائم بیماری؛ میزان عملکرد قابل پیش بینی است. همچنین یک برگشت اقتصادی رشد در سطوح مختلف بروز بیماری بوسیله ترکیب مورد انتظار بروز بیماری داخل یک مدل اقتصادی تخمین زده شده است. در این مدل از هزینه های ثابت، متغیر و هزینه های بازاریابی به عنوان متغیر مستقل استفاده شده است.

(ابوایما، ۲۰۱۰) گل جالیز را در کشور اردن به عنوان علف هرز بسیار خطرناک در مزارع معرفی کرده که بطور متوسط ۳۰ درصد خسارت به خانواده سولاناسه در هر سال وارد می سازد.

مواد و روشها

- تعداد و روش انتخاب نمونه ها

برای جمع آوری اطلاعات مورد نیاز ابتدا شهرستان های عمده گندم کاری در استان تعیین و با استفاده از روش نمونه گیری خوشه ای چند مرحله ای و با توجه به متغیر سطح زیر کشت و سهم هر منطقه در سطح زیر کشت گندم، در مرحله اول تعدادی دهستان در مرحله دوم تعدادی روستا در هر دهستان انتخاب شد. در مرحله سوم با همکاری مراکز خدمات جهاد کشاورزی تعداد تقریبی بهره برداران در روستاهای نمونه تعیین شد و با استفاده از روش نمونه گیری ساده تصادفی (روابط زیر) تعدادی گندم کار نمونه در هر روستا انتخاب شد.

$$D = \frac{B^2}{Z^2} \quad \sigma^2 = \left(\frac{MaxAc - MinAc}{4} \right)^2$$

در این روابط:

$$Z = 1/96 \quad \sigma^2 = \text{واریانس سطح زیر کشت در روستاهای نمونه}$$

$$N = \text{تعداد تقریبی بهره برداران در روستاهای نمونه} \quad n = \text{تعداد بهره برداران نمونه}$$



B = میزان خطای مجاز در نمونه گیری

همچنین جهت تعیین میزان اهمیت متوسط به بالای آلودگی به علف هرز مزارع انتخابی شمارش علفهای هرز بوسیله کیل گیری در داخل کادرهای ثابت و لحاظ نظرات (گروویت و هیتفوس، ۱۹۹۰) که تعداد ۲۰ تا ۳۰ بوته در مترمربع برای علفهای هرز باریک پهن و ۴۰ تا ۵۰ بوته در مترمربع را برای علفهای هرز پهن برگ جهت آستانه کنترل علف هرز توصیه کرده اند، صورت گرفت.

جدول ۱: تعداد نمونه های انتخابی در هر شهرستان

شهرستان های نمونه	تعداد روستاهای نمونه	تعداد بهره برداران در روستاهای نمونه	تعداد گندم کار نمونه
ابركوه	۱۰	۴۳۷	۵۳
خاتم	۱۲	۴۸۴	۶۱

در مطالعه حاضر دو نوع تابع تولید کاب-داگلاس به عنوان مدل مقید و تابع تولید ترانسندنتال بعنوان مدل غیر مقید برآورد می گردند. برای برآورد تابع تولید متوسط گندم، از تابع تولید به فرم کاب - داگلاس و به صورت زیر استفاده شده است.

$$\ln Y_i = \beta_0 + \beta_1 \ln X_{1i} + \beta_2 \ln X_{2i} + \beta_3 \ln X_{3i} + \beta_4 \ln X_{4i} + \beta_5 \ln X_{5i} + \epsilon_i$$

$$i, j = 1, 2, \dots, 6 \quad \text{and} \quad k = 1, 2, \dots, 7$$

که در آن :

i : شماره مزرعه Y_i : میزان تولید گندم مزرعه i در هکتار بر حسب کیلوگرم X_1 : میزان بذر مصرفی در هکتار (Seed)

X_2 : میزان مصرف کود شیمیایی فسفاته در هر هکتار بر حسب کیلوگرم (Pfert) X_3 : میزان مصرف کود

شیمیایی از ته در هر هکتار بر حسب کیلوگرم (Nfert) X_4 : نیروی کار هر هکتار بر حسب نفر روز کار (Lab)

X_5 : ماشین آلات هر هکتار بر حسب ساعت (Mach) ϵ_i : جمله اخلاص β_0 : جمله ثابت تولید β_i ($i=1, \dots, 6$)

پارامترهای تابع که باید تخمین زده شود و در واقع کشش تولید عوامل تولید است

همچنین به منظور بررسی اثر برخی صفات و کیفیت ها متغیرهای مجازی به شرح ذیل به تابع تولید اضافه گردیدند:

D1 : با مقدار ۱ برای مزارعی که علف هرز در آنها با اهمیت متوسط به بالا مشاهده شده و ۰ در غیر اینصورت (Weed)

D2: با مقدار ۱ برای مزارعی که از علف کش ها استفاده نموده اند و ۰ در غیر اینصورت (Herbicide)

D3: با مقدار ۱ برای مزارعی که از آفت کش ها استفاده نموده اند و ۰ در غیر اینصورت (Pesticide)

D4: با مقدار ۱ برای مزارعی که ضد عفونی بذر انجام داده اند و ۰ در غیر اینصورت (Seed st)



- D5: با مقدار ۱ برای مزارعی که تناوب در آنها رعایت شده و ۰ در غیر اینصورت (Rotation)
- D6: با مقدار ۱ برای مزارعی که علاوه بر شخم پائیزه اقدام به شخم بهاره نیز نموده اند و ۰ در غیر اینصورت (Till)
- D7: با مقدار ۱ برای مزارعی که قبل از کشت مزرعه را سبز نموده اند و ۰ در غیر اینصورت (Green)
- D8: با مقدار ۱ برای مزارعی که در تاریخ مناسب کشت شده اند (۱۵ آبان) و ۰ در غیر اینصورت (Plantdate)
- در نهایت با استفاده از آزمون F بهترین مدل از بین دو تابع تولید فوق انتخاب می گردد.
- با استفاده از آزمون معنی داری T برای ضریب متغیر مجازی علف هرز (D1) فرضیه تفاوت بین میانگین عملکرد آلوده (با اهمیت متوسط به بالا) و غیر آلوده به علف هرز را می سنجیم. این آزمون همچنین جهت بررسی معنی داری آماری تاثیر هر یک از متغیرهای بکار رفته در تابع تولید نیز مورد استفاده واقع می گردد. عدد برآورد شده برای ضریب متغیر مجازی علف هرز بیانگر میزان تفاوت عملکرد محصول گندم مزارع آلوده به علف هرز و غیر آلوده به علف هرز که تنها ناشی از وجود علف هرز است، می باشد. لذا با دانستن این تفاوت عملکرد و سطح انتشار علف هرز در منطقه می توان میزان خسارت ناشی از علف هرز را برآورد نمود.

مدل پروبیت

یکی از مدل‌های رگرسیونی که در آن متغیر وابسته منقسم به دو گروه (۰ و ۱) است مدل پروبیت می باشد. در این مدل تابع توزیع جمعی بکار رفته نرمال می باشد، که از این رو به آن مدل نرمیت نیز می گویند. برای بررسی موضوع فرض می کنیم مشاهده علف هرز و یا عدم مشاهده در یک مزرعه از شاخص غیر قابل مشاهده I_i تبعیت می کند که خود به وسیله چند متغیر توضیحی به گونه ای تعیین می شود که هر چه مقدار شاخص I_i بزرگتر باشد، احتمال شیوع علف هرز در مزرعه بیشتر می گردد. در این مطالعه فرض می گردد که $Y=1$ است اگر علف هرز در مزرعه مشاهده شود و $Y=0$ برای حالت غیر آن. حال منطقی خواهد بود که فرض کنیم برای هر مزرعه یک سطح بحرانی یا آستانه از شاخص فوق وجود دارد که آنرا I_i^* می نامیم به گونه ای که اگر I_i از I_i^* بزرگتر باشد، مزرعه فوق آلوده به علف هرز و در غیر این صورت سالم خواهد بود. مقدار بحرانی I_i^* مانند I_i غیر قابل مشاهده است اما اگر فرض کنیم که دارای توزیع نرمال با همان میانگین و واریانس باشد در آن صورت نه تنها تخمین پارامترهای شاخص مذکور، بلکه کسب اطلاع در باره خود شاخص غیر قابل مشاهده نیز وجود خواهد داشت. به این ترتیب که با فرض داشتن توزیع نرمال، احتمال آنکه I_i^* کمتر یا مساوی I_i باشد قابل محاسبه از تابع توزیع جمعی نرمال استاندارد به طریق زیر می باشد.

$$P_i = P_r(Y=1) = P_r(I_i^* \leq I_i) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{I_i} e^{-\frac{t^2}{2}} dt = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\beta_1 + \beta_2 X_i} e^{-\frac{t^2}{2}} dt$$

که در آن t متغیر نرمال استاندارد است یعنی $t \sim N(0, 1)$

با توجه به اینکه P_i احتمال آن است که حادثه وقوع خواهد یافت (در اینجا احتمال آلودگی به علف هرز)، لذا این احتمال قابل محاسبه از طریق سطح زی منحنی نرمال استاندارد از $-\infty$ تا I_i می باشد.



متغیر مجازی

در بسیاری از تحلیلهای رگرسیونی، متغیر وابسته نه تنها تحت تاثیر متغیرهای کمی مانند میزان مصرف کودهای شیمیائی، نیروی کار و ... می باشد بلکه از متغیرهای ماهیتا کیفی نیز مانند نوع سیستم آبیاری، انجام عملیات مبارزه شیمیائی و ... تبعیت می کند. نظر به اینکه متغیرهای کیفی عموماً دلالت بر وجود یا عدم وجود کیفیت یا صفتی دارند، لذا یک روش برای کمی کردن این صفات، در نظر گرفتن متغیرهای ساختگی با قبول دو مقدار صفر و یک می باشد که در آن صفر بیانگر عدم وجود صفت و یک حاکی از وجود آن می باشد. به اینگونه متغیرها، متغیرهای مجازی یا موهومی (Dummy variables) می گویند. اسامی دیگر این متغیرها، متغیرهای دوتائی، متغیرهای دلالت کننده بر یک صفت و متغیرهای طبقه ای می باشد. در نهایت با استفاده از تکنیک متغیر موهومی رگرسیونهای انفرادی برای هر زیر گروه بطور ضمنی بدست می آید. چنانچه اختلافی در نحوه عمل متغیر وابسته نسبت به تغییر در متغیرهای کیفی در گروه های مختلف وجود داشته باشد، این اختلاف در تفاوت های ضرائب عرض از مبدا یا زاویه یا هر دو در این رگرسیونهای مختلف مربوط به زیر گروه های متفاوت منعکس خواهد شد. در کاربرد تکنیک متغیرهای موهومی می بایست به نکات زیر توجه کرد: الف- چنانچه مدل رگرسیون دارای جز ثابت باشد، در این صورت تعداد متغیرهای موهومی می بایست مساوی تعداد گروه های هر متغیر کیفی منهای یک باشد. ب- ضرائب متغیرهای موهومی همواره می بایست در رابطه با گروه پایه (یعنی گروهی که ارزش صفر می گیرد) تعبیر شود.

نتایج تحقیق

- ویژگی های بهره برداران مورد مطالعه در شهر ابرکوه و خاتم بر اساس یافته های تحقیق و طبق جدول ۲ بهره برداران نمونه از نظر سن به دو گروه اصلی تقسیم شدند . جدول ۲: توزیع بهره برداران نمونه شهر استان ابرکوه و خاتم از نظر سن

نام شهرستان	سن بهره برداران	کشاورزان کمتر از ۵۰ سال	کشاورزان بالاتر از ۵۰ سال
ابرکوه	در صد بهره برداران	۴۲/۵	۵۷/۵
خاتم	در صد بهره برداران	۵۱/۷	۴۸/۳

ماخذ: یافته های تحقیق

بر اساس یافته های تحقیق و طبق جدول ۳ بهره برداران از نظر سابقه کشت به سه گروه کمتر از ۱۰ سال، ۱۰ تا ۲۰ سال و یا بالاتر از ۲۰ سال تقسیم شدند .



جدول ۳: توزیع بهره برداران نمونه شهر استان ابرکوه و خاتم از نظر سابقه کشت

نام شهر	سابقه کشت بهره برداران	کمتر از ۱۰ سال	بین ۱۰ تا ۲۰ سال	بالاتر از ۲۰ سال
ابرکوه	در صد بهره برداران	۱۹/۴	۴۹	۳۱/۶
خاتم	در صد بهره برداران	۲۳/۸	۴۸/۷	۲۷/۵

همچنین براساس یافته های تحقیق و طبق جدول ۴ بهره برداران نمونه از نظر سطح سواد به ۶ گروه تقسیم شدند.

جدول ۴: توزیع بهره برداران نمونه شهر هرات از نظر سطح سواد

نام شهر	سطح سواد	بی سواد	خواندن و نوشتن	ابتدائی	راهنمائی	زیر دیپلم	دیپلم و بالاتر
ابرکوه	در صد بهره برداران	۵۸/۳	۲۱/۶	۱۱/۵	۷	۱/۶	-
خاتم	در صد بهره برداران	۵۱/۱	۲۳/۷	۱۳	۴/۱	۵	

ماخذ: یافته های تحقیق

بر اساس نتایج تحقیق و طبق جدول ۵ بهره برداران نمونه از نظر مالکیت زمین به سه گروه تقسیم شدند.

جدول ۵: توزیع بهره برداران نمونه شهر استان ابرکوه و خاتم از نظر مالکیت زمین

نام شهر	نوع بهره برداری	ملکی	اجاره ای	سهم بری
ابرکوه	در صد بهره برداران	۷۸	۷	۱۵
خاتم	در صد بهره برداران	۸۱	۶/۵	۱۲/۵

ماخذ: یافته های تحقیق

همچنین بر اساس نتایج تحقیق و طبق جدول ۶، بهره برداران نمونه از نظر نوع مالکیت به ۵ گروه تقسیم شدند.

جدول ۶: توزیع بهره برداران نمونه از نظر مالکیت زمین

نام شهر	ملکی	اجاره ای	سهم بری	ملکی و اجاره ای	اجاره های و سهم بری
ابرکوه	۷۶/۴	۱۰	۵/۸	۶/۸	۱
خاتم	۷۹/۲	۷	۸/۱	۵	۰/۷

ماخذ: یافته های تحقیق

به منظور تعیین تکنولوژی مناسب تولید و بر آورد ضرایب مربوطه دو شکل تابع تولید کاب- داگلاس و ترانسندنتال با استفاده از روش حداقل مربعات معمولی و نرم افزار SPSS برآورد گردیدند، از آنجائیکه معیارهای نیکویی برازش شامل F_{test} , T_{test} و R^2 همگی از وضعیت مطلوبتری در مورد تابع کاب- داگلاس برخوردار بودند و از این لحاظ تابع تولید ترانسندنتال برازش ضعیفی بر داده های جمع آوری شده داشت. لذا فرم کاب- داگلاس انتخاب گردید و نتایج حاصل از برآورد آن در جدول ۹ نشان داده شده است.

$$Yield = 4.34 + 0.345Seed + 0.04Pfert + 0.03Nfert + 0.345 Lab + 0.66Till + 0.75Pesticide +$$



$$0.54 \text{ Herbicide} - 0.76 \text{ Mach} + 0.023 \text{ Seedst} - 0.312 \text{ Takeall}$$

$$F= 5.32 \quad R^2= 0.76$$

نتایج بدست آمده از برآورد تابع تولید کاب- داگلاس نشان می دهد که کلیه نهاده ها به جز ماشین آلات دارای کشش مثبت و کمتر از واحد می باشند. لذا مصرف این نهاده ها در ناحیه دوم اقتصادی صورت می پذیرد. تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از برآورد ضرائب متغیرهای مجازی نیز حاکی از آن است که وجود علف هرز در مزرعه با اهمیت متوسط به بالا بر عملکرد اثر منفی دارد و رعایت تناوب، استفاده از علف کشتا، زدن شخم بهاره و ضد عفونی بذر اثر مثبت بر عملکرد دارد. همچنین سبز کردن مزرعه، رعایت تاریخ کشت و استفاده از آفت کشتا اثر مثبت بر عملکرد دارد اما از لحاظ آماری معنی دار نیست.

همچنین به منظور بررسی اثر مصرف هر یک از نهاده ها بر میزان آلودگی به علف هرز در مزرعه از مدل پرویت با متغیر وابسته دو تایی مربوط به آلودگی به علف هرز استفاده گردید که نتایج حاصل از برآورد مدل فوق به صورت زیر می باشد:

$$\text{Weeds} = 3.65 - 0.448 \text{lab} - 0.567 \text{ Mach} - 0.0256 \text{Nfert} - 0.546 \text{Pfert} - 0.543 \text{Seed} - 0.12 \text{ Rotation}$$

در این مدل لگاریتم طبیعی میزان مصرف نهاده ها به عنوان متغیرهای توضیحی و متغیر دوتایی با مقدار صفر برای مزارعی که آلودگی در آنها مشاهده نشده و یک برای مزارع دارای آلودگی به عنوان متغیر وابسته در نظر گرفته شد. نتایج برآورد مدل فوق نشان می دهد که مصرف تمامی نهاده ها موجب کاهش احتمال آلودگی به علف هرز گردیده و نشان دهنده آن است که رعایت تناوب و انجام مراقبتهای زراعی بیشتر با استفاده از نیروی کار و ماشین آلات و مصرف کودهای فسفاته تراکم گندم را در مزرعه افزایش داده و احتمال آلودگی به علفهای هرز را کاهش می دهد. میزان این اثر برای ماشین آلات بیشترین و برای کودهای ازته کمترین مقدار می باشد.

در ادامه به منظور بررسی بیشتر عوامل موثر بر شیوع علف هرز اثر برخی متغیرهای دیگر نیز از طریق مدل پرویت برآورد گردید.

$$\text{Weeds} = -0.867 - 0.439 \text{ Herbicide} - 0.178 \text{ Pesticide} - 0.213 \text{ Tillspring} - 0.006 \text{ Seedst} - 0.37 \text{ Plantdate} - 0.42 \text{ Green}$$

نتایج برآورد نشان می دهد که استفاده از علفکش، آفت کش، شخم بهاره، ضد عفونی بذر، سبز کردن مزرعه و تاریخ کشت احتمال بروز آلودگی با اهمیت متوسط به بالا را کاهش می دهد. اما اثر آفت کش و تاریخ کشت از نظر آماری معنی دار نمی باشد.

به منظور بررسی اثر کلیه متغیرهای مجازی بکاررفته در تحقیق از نظر میزان تاثیر بر عملکرد گندم، از یک مدل رگرسیون تابع تولید با متغیر وابسته میزان عملکرد در هکتار استفاده گردید که نتایج بدست آمده به شرح زیر می باشد.

$$\text{Yield} = 1362.5 + 1023.6 \text{ Herbicides} + 1123 \text{ Pesticide} + 289 \text{ Til} + 271.4 \text{ Plantdate} + 41.2 \text{ Seedst} - 309 \text{ Takeall}$$
$$F=9.3 \quad R^2= 0.645$$

استفاده از علف کش بطور متوسط ۱۰۲۳ کیلوگرم در هکتار به عملکرد پایه (۱۳۶۲) اضافه نموده است. همچنین استفاده از آفت کش ۱۱۲۳ کیلوگرم، انجام شخم ۲۸۹ کیلوگرم، کاشت در ۱۵ آبانماه ۲۷۱ کیلوگرم، انجام ضد



عفونی بذر ۴۱ کیلوگرم در هکتار به عملکرد پایه اضافه نموده اند. با توجه به ضریب محاسبه شده برای متغیر مجازی مربوط به آلودگی به علفهای هرز میتوان چنین نتیجه گیری نمود که وجود آلودگی به علفهای هرز با اهمیت متوسط به بالا در مزرعه بطور متوسط موجب کاهش ۳۰۹ کیلوگرم در هکتار می گردد.

بحث و نتیجه گیری

در این تحقیق اثر متغیرهایی مانند میزان مصرف بذر، کودهای شیمیائی ازته و فسفره، استفاده از ماشین آلات، نیروی کار و مراقبت های زراعی، استفاده از سموم علف کش، و ضد عفونی بذر و نیز تاریخ کاشت و عملیات خاکورزی بر شدت بروز علفهای هرز سنجیده شد و برای تعیین میزان خسارت اقتصادی علفهای هرز در سطح استان، روش تحلیل تابعی استفاده گردید. نتایج بدست آمده از برآورد تابع تولید کاب- داگلاس نشان می دهد که کلیه نهاده ها به جز ماشین آلات دارای کشش مثبت و کمتر از واحد می باشند. لذا مصرف این نهاده ها در ناحیه دوم اقتصادی صورت می پذیرد. تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از برآورد ضرائب متغیرهای مجازی نیز حاکی از آن است که وجود علف هرز در مزرعه با اهمیت متوسط به بالا بر عملکرد اثر منفی دارد و رعایت تناوب، استفاده از علف کشها، زدن شخم بهاره و ضد عفونی بذر اثر مثبت بر عملکرد دارد. همچنین سبز کردن مزرعه، رعایت تاریخ کشت و استفاده از آفت کشها اثر مثبت بر عملکرد دارد اما از لحاظ آماری معنی دار نیست. همچنین مصرف تمامی نهاده ها موجب کاهش احتمال آلودگی به علف هرز گردیده و نشان دهنده آن است که رعایت تناوب و انجام مراقبتهای زراعی بیشتر با استفاده از نیروی کار و ماشین آلات و مصرف کودهای فسفاته تراکم گندم را در مزرعه افزایش داده و احتمال آلودگی به علفهای هرز را کاهش می دهد. میزان این اثر برای ماشین آلات بیشترین و برای کودهای ازته کمترین مقدار می باشد. استفاده از علفکش، آفت کش، شخم بهاره، ضد عفونی بذر، سبز کردن مزرعه و تاریخ کشت احتمال بروز آلودگی با اهمیت متوسط به بالا را کاهش می دهد. اما اثر آفت کش و تاریخ کشت از نظر آماری معنی دار نمی باشد. با توجه به اینکه مبارزه شیمیائی و یا فیزیکی با علفهای هرز دارای هزینه می باشد، مقایسه درآمد و هزینه های ناشی از مبارزه با علفهای هرز ضروری است. برای محاسبه هزینه مبارزه شیمیائی با علفهای هرز از نتایج طرح تعیین درآمد و هزینه تولید محصول گندم در شهرستانهای مورد مطالعه استفاده گردید. بر اساس نتایج این طرح مبارزه شیمیائی با علفهای هرز شامل هزینه سم و سمپاشی در همچنین برای محاسبه هزینه مبارزه مکانیکی با علفهای هرز از نظرات کارشناسی استفاده گردید. همانگونه که مشاهده می گردد ضرائب مربوط به عرض از مبدا، علف کش و آفت کش از نظر آماری معنی دار هستند. از آنجائیکه کلیه متغیرهای توضیحی بکار رفته در مدل بصورت مجازی (۱۰۰) هستند لذا می توان چنین استنباط نمود که در نمونه های مورد بررسی، استفاده از علف کش بطور متوسط ۱۰۲۳ کیلوگرم در هکتار به عملکرد پایه (۱۳۶۲) اضافه نموده است. همچنین استفاده از آفت کش ۱۱۲۳ کیلوگرم، انجام شخم ۲۸۹ کیلوگرم، کاشت در ۱۵ آبانماه ۲۷۱ کیلوگرم، انجام ضد عفونی بذر ۴۱ کیلوگرم در هکتار به عملکرد پایه اضافه نموده اند. با توجه به ضریب محاسبه شده برای متغیر مجازی مربوط به آلودگی به علفهای هرز میتوان چنین نتیجه



گیری نمود که وجود آلودگی به علفهای هرز با اهمیت متوسط به بالا در مزرعه بطور متوسط موجب کاهش ۳۰۹ کیلوگرم در هکتار می گردد. ارزش اقتصادی کاهش عملکرد ۳۰۹ کیلوگرم در هکتار با احتساب ارزش اقتصادی کاه و کلش آن در سال ۱۳۹۰ برابر ۱۵۳۷۹۰۰ ریال بوده است. بررسی نتایج حاصل از اجرای طرح ملی آماری هزینه درآمد محصولات کشاورزی که سالیانه توسط سازمان جهاد کشاورزی استان اجرا می شود، نشان می دهد که هزینه مبارزه شیمیائی با علفهای هرز بطور متوسط در این سال ۱۱۵۵۶۲۰ ریال بوده است. همچنین هزینه مبارزه مکانیکی با علفهای هرز بر اساس دستمزد کارگر کشاورزی در مناطق مورد مطالعه در سال ۱۳۹۰ برابر ۳۸۵۰۰۰۰ ریال برآورد گردید. نتایج فوق نشان می دهد که مبارزه شیمیائی با علفهای هرز در مقایسه با مبارزه مکانیکی اقتصادی می باشد. همچنین با توجه به اینکه بر اساس تکنیک بودجه بندی جزئی ارزش میزان زیان اقتصادی ناشی از عدم مبارزه شیمیائی با علفهای هرز (۱۵۳۷۹۰۰ ریال) بیش از هزینه مبارزه با آن (۱۱۵۵۶۲۰ ریال) می باشد، مشخص می گردد که انجام مبارزه شیمیائی با علفهای هرز اقتصادی و به نفع کشاورزان گندم کار می باشد. با توجه به اینکه بطور میانگین ۴۲ درصد از سطح زیر کشت مزارع نمونه دارای میزان آلودگی با اهمیت متوسط به بالا بوده اند و با لحاظ اطلاعات جدول ۲ در رابطه با سطح زیر کشت گندم مناطق مورد مطالعه، ۶۲۳۴ هکتار از سطح زیر کشت گندم این مناطق آلوده به علفهای هرز با اهمیت متوسط به بالا می باشد و میزان خسارت وارده به عملکرد ۱۹۲۶/۵ تن و ارزش ریالی آن با توجه به قیمت خرید گندم در سال ۱۳۹۰ برابر ۶/۷۵ میلیارد ریال می باشد. این میزان خسارت بدون احتساب ارزش اقتصادی میزان کاه و کلش از دست رفته می باشد و هرگاه ارزش اقتصادی میزان کاه و کلش از دست رفته نیز منظور گردد، با توجه به اینکه میزان کاه و کلش بطور میانگین ۱/۵ برابر میزان عملکرد گندم می باشد و با توجه به میانگین قیمت ۱۰۰۰ ریال برای هر کیلوگرم کاه و کلش در سال ۱۳۹۰ در مناطق مورد مطالعه، میزان کل خسارات ناشی از آلودگی مزارع گندم به علفهای هرز در مناطق مورد مطالعه برابر ۹/۵۵ میلیارد ریال می باشد.

پیشنهادات

- ۱- آلودگی مزارع گندم به علفهای هرز باعث وارد شدن خسارت اقتصادی از طریق کاهش عملکرد می شود و انجام مبارزه با علف هرز ضروری است.
- ۲- انجام مبارزه شیمیائی با علفهای هرز مزارع گندم در مقایسه با مبارزه مکانیکی و همچنین در مقایسه با حالت عدم مبارزه، دارای توجیه اقتصادی و ضروری می باشد.
- ۳- رعایت تناوب صحیح، استفاده از علف کشها، زدن شخم بهاره و ضد عفونی بذر اثر مثبت بر عملکرد و درآمد تولید کننده داشته و توصیه می گردد.
- ۴- انجام مراقبتهای زراعی بیشتر با استفاده از نیروی کار و ماشین آلات و همچنین استفاده از آفتکشها باعث متراکم شدن مزرعه و افزایش قدرت رقابت گندم با علف هرز و کاهش میزان آلودگی به علفهای هرز می گردد و انجام آن توصیه می شود.



۵- با توجه به اینکه هزینه مبارزه شیمیایی با علف هرز به علت حذف یارانه های سموم افزایش یافته ، افزایش قیمت گندم خریداری شده توسط دولت باعث افزایش منافع اقتصادی حاصل از مبارزه شیمیایی با علفهای هرز می گردد.

۶- انجام شخم بهاره (شخم پس از برداشت محصول) باعث کاهش میزان آلودگی به علفهای هرز می گردد.

فهرست منابع :

- ۱- باغستانی ، م و میکویی، م. ۱۳۸۵ . گزارش نهایی طرح تحقیقاتی بررسی کارایی اختلاط علفکشهای توفوردی و کلودینافوپ پروپارژیل در کنترل علفهای هرز مزارع گندم کشور . موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور
- ۲-جاهدی ، آ وجعفری ،ع، ۱۳۸۴. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی تعیین خسارت انگل جالیز و بررسی اقتصادی آن در محصول سیب زمینی در استان همدان. دفتر بررسیهای اقتصادی طرحهای تحقیقاتی.
- ۳- سازمان حفظ نباتات، ۱۳۸۸ . گزارش وضعیت مبارزه شیمیایی با علفهای هرز در کشور
- ۴- سازمان جهاد کشاورزی استان یزد، ۱۳۸۹. آمارنامه کشاورزی
- ۵- سازمان جهاد کشاورزی استان یزد، ۱۳۸۹. نتایج طرح تعیین هزینه و درآمد محصولات منتخب استان یزد
- ۶- کلانی، ع، ۱۳۸۳، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی تعیین خسارت بیماری پاخوره و بررسی اقتصادی آن در محصول گندم در استان مرکزی. دفتر بررسیهای اقتصادی طرحهای تحقیقاتی.
- ۷- گجراتی، د. ۱۹۹۵. مبانی اقتصاد سنجی. جلد اول. ترجمه حمید ابریشمی. (۱۳۷۷) انتشارات دانشگاه تهران
- ۸- خلغانی، ج، ۱۳۸۴. آستانه های کنترل از تئوری تا عمل ، موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور.
- ۹- سالم، ج، ۱۳۸۶. نقش کشاورزی در توسعه اقتصادی استان یزد، فصلنامه علمی- پژوهشی روستا و توسعه سال ۱۰، شماره ۱
- ۱۰- منتظری ، م . ۱۳۶۶ . علفهای هرز یکساله پهن برگ و مبارزه شیمیایی با آنها در گندم دیم در باختران . مجله بیماریهای گیاهی ۲۳ ، ۳۵-۴۲
- ۱۱- منتظری ، م . ۱۳۶۸ . علفهای هرز مزارع گندم و کنترل شیمیایی آنها در منطقه گرگان ، در خلاصه مقالات نهمین کنگره گیاهپزشکی ایران ، ۲۳-۱۸ شهریور ۱۳۶۸ ، دانشگاه فردوسی ، مشهد ، ص ۲۰۸ .
- ۱۲-نوری قبلانی، ق. ۱۳۷۴. روشهای برآورد میزان خسارت آفات به محصولات زراعی. ترجمه انتشارات پیشتاز علم . دانشگاه اردبیل .
- ۱۳- اسکندر زند و همکاران، ۱۳۸۹. علفکشاها و علفهای هرز مهم ایران، ناشر: مرکز نشر دانشگاهی
- ۱۴- آلد ریچ ، ریچارد، ۲۰۰۰. اصول مدیریت علفهای هرز، ناشر دانشگاه فردوسی مشهد، مترجم: راشد محصل ، محمد حسن.
- ۱۵- میر کمالی، سید حسین، ۱۳۸۶. راهنمای تشخیص علفهای هرز گندم ایران و روشهای مبارزه با آن ، نشر آموزش کشاورزی
- ۱۶-فلوبیدام و همکاران، ۱۹۹۹. دانش علفهای هرز- مبانی و روشها، انتشارات دانشگاه شیراز، مترجم غدیری حسین
- 17- Taye tessema ,D.G .tanner and M. Hassena,1996.Grass weed competition with bread wheat in Ethiopia:prediction of grain yield loss and implications for economic weed control .African crop science journal,vol.4.no.4,pp.411-421



- 18- Gerowitt, B., and R. Heitefuss. 1990. Weed economic thresholds in cereals in the federal republic of Germany. *Crop Production* 9: 323-331
- 19- Battese, G.E.1997. A note on the estimation of Cobb-Douglas production function when some explanatory variables have zero values, *Journal of Agricultural Economics*, 48:250-2
- 20- Bukett-m.1988. An introduction to farm organization and management .second edition. Pergamum. Press 280 pp
- 21- Sankhayan.P.L.; Introduction to the Economics of Agricultural Production; New Delhi, 1983.
- 22- Youdin, L.S. and Tabashnik, B.E. 1990. "Disease- prediction and economic models for managing Tomato spotted wilt virus disease in lettuce" , *Plant Diseases*, 74:211-216
- 23- Tadros, A.W. , R. G. Abou el- Ela and M. M. Abdel azim (2006). Alternative means of control of *Zeuzera Pyrina* By mass trapping with sex pheromone, horticultural, mechanical treatments. *Egyptian Journal agriculture research.*, 84(3), 2006., P, 825.