مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران
دوره ۳۹، شماره ۱، ۱۳۸۷ (۳۰-۲۱)

بررسی عوامل مؤثر بر توسعه و پذیرش آبیاری بارانی (مطالعه موردی استان اصفهان)

چکیده

برای مقابله با مسأله محدودیت آب در بخش کشاورزی، گسترش سیستم‌های آبیاری تحت‌فشار در اولویت برنامه‌های توسعه دولت قرار گرفته است. گسترش و توسعه این سیستم‌ها با مشکلات فنی، اقتصادی و اجتماعی متعددی روبروست که منجر به کاهش روند تقاضا برای این سیستم‌ها شده است. از جمله این مشکلات عدم پذیرش سیستم آبیاری بارانی توسط کشاورزان است. بدلیل وجود عوامل متعدد فردی، فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی پیرامون کشاورزان، عوامل زیادی در پذیرش یا عدم پذیرش و تغییر در سیستم تأثیرگذار هستند. بنابراین شناسایی این عوامل و جهت دادن سیاستها به سمت آنها، از جمله راهکارهای اصلی برای پذیرش تکنولوژی آب‌اندوز توسط کشاورزان است. بر این اساس، هدف اصلی این مطالعه بررسی و تعیین سازه‌های مؤثر بر توسعه و پذیرش سیستم‌های آبیاری بارانی در استان اصفهان است. همچنین در این مطالعه از مدل لاجیت برای توضیح رفتار کشاورزان در مورد عوامل مؤثر بر پذیرش استفاده شد. نتایج این مطالعه نشان داد که تعداد نیروی کار خانوادگی و تعداد قطعات زمین تأثیر منفی و اندازه مزرعه، سواد، شغل کشاورز، شیب زمین، ناهمگون بودن خاک، محدودیت متوسط آب و محدودیت فصلی آب و گرفتن وام بر پذیرش آبیاری بارانی تأثیر مثبت داشتند. همچنین متغیرهای سن کشاورز، نوع بهره‌برداری از زمین، رسی و شنی بودن خاک، محدودیت بالای آب و دسترسی به کارگر تأثیر معنی‌داری بر پذیرش آبیاری بارانی نداشتند.

واژه‌های کلیدی: آبیاری بارانی، پذیرش، مدل لاجیت، اصفهان.

مقدمه

آب بعنوان یکی از مهمترین عوامل تولید محصولات کشاورزی نقش مهمی در تولید مواد غذایی برای جمعیت در حال رشد دارد. متوسط بارندگی در ایران حدود ۲۴۰ میلی‌متر است که این مقدار در مقایسه با متوسط بارندگی کره زمین، یعنی ۸۶۰ میلی‌متر، حتی کمتر از یک سوم آن است. همچنین زمان ریزش نزولات جوی و محل ریزش آنها نیز با نیاز بخش کشاورزی که مصرف کننده اصلی آب در کشور است مطابقت ندارد. بنابراین خشکی در ایران یک واقعیت اقلیمی است و این سیاست‌ها و برنامه‌هاست که باید با آن سازگار باشد (۹).

بر اساس آمار منتشر شده سازمان خوار و بار کشاورزی ملل متحد (FAO) در سال ۲۰۰۱ (۱۱)، سطح زیر کشت ایران در چرخه کشاورزی حدود ۱۸ میلیون هکتار است که سطح زیر کشت آبی آن حدود ۷/۵ میلیون هکتار و بقیه به کشت دیم و آیش اختصاص دارد. این امر نشان می‌دهد که

* نویسنده مسئول: محمد بخشوده تلفن: ۰۹۱۷۷۱۱۴۲۳۳ E-mail: bakhshoodeh@gmail.com

بدلیل محدودیت منابع آب، هر ساله بخشی از زمین‌های کشاورزی به شکل آبی کشت شده و برخی از اراضی که دسترسی به آب مطمئن ندارند به امید بارندگی، بصورت دیم کشت می‌شوند. همچنین بر اساس آمار منتشر شده کمیته ملی آبیاری و زهکشی (۱۱)، کشور ایران از نظر اراضی آبی جزء ده کشور اول بوده ولی تنها ۵ درصد اراضی فاریاب به روشهای آبیاری تحت‌فشار مجهز شده‌اند. این در حالی است که کشورهایی مثل لیتوانی، اتریش، اسرائیل، جمهوری چک، انگلستان و اسلواکی نزدیک به ۱۰۰ درصد اراضی، تحت پوشش روشهای آبیاری تحت‌فشار قرار دارند. بنابراین ایران جزو کشورهایی است که از نظر بکارگیری آبیاری تحت‌فشار در سطح پایین قرار دارد و این در حالی است که کشورهایی با سرانه آب بیش از ایران، سطح بیشتری را به روش آبیاری تحت‌فشار اختصاص داده‌اند.

برای مقابله با مسأله محدودیت آب در بخش کشاورزی، گسترش سیستم‌های آبیاری تحت‌فشار در اولویت برنامه‌های توسعه دولت قرار گرفته است. گسترش و توسعه این سیستم‌ها با مشکلات فنی، اقتصادی و اجتماعی متعددی روبروست که منجر به کاهش روند تقاضا برای این سیستم‌ها شده است. از جمله این مشکلات عدم پذیرش سیستم آبیاری بارانی توسط کشاورزان است. پذیرش عبارت است از تصمیم‌گیری برای استفاده کامل از ایده جدید به بهترین شکل ممکن (۸). در واقع، گروههای هدف باید این ایده‌ی جدید یا نوآوری جدید را بشناسند و در مورد پذیرش یا عدم پذیرش آن تصمیم بگیرند.

بدلیل وجود عوامل متعدد فردی، فرهنگی، اجتماعی و اقتصادی پیرامون کشاورزان، عوامل زیادی در پذیرش یا عدم پذیرش و تغییر در سیستم تأثیرگذار هستند. بنابراین شناسایی این عوامل و جهت دادن سیاستها به سمت آنها، از جمله راهکارهای اصلی برای پذیرش تکنولوژی آبیاری برای کشاورزان است. بر این اساس در این مطالعه نیز سعی می‌شود سازه‌های مؤثر بر توسعه و پذیرش سیستم‌های آبیاری بارانی در استان اصفهان شناسایی و مورد بررسی قرار گیرد.

در مطالعاتی که در مورد پذیرش تکنولوژی‌های آب‌اندوز آبیاری انجام شده، روند پذیرش این نوع تکنولوژی‌ها از احساس نیاز کشاورزان و مسئولان، با آگاهی از وجود تکنولوژی مورد نیاز برخاسته است. بدین معنی که در اکثر موارد تکنولوژی مورد نظر در رابطه با مشکل کشاورزان موجود بوده و پذیرش آن توسط کشاورزان مسأله اصلی بوده است. بنابراین محقق بدنبال بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش آن توسط کشاورزان بوده است.

در مطالعات گذشته برای بررسی رفتار پذیرش کشاورزان و سازه‌های مؤثر بر آنها در رابطه با آبیاری بارانی، از روشهای مختلفی استفاده شده که پر کاربردترین این روشها استفاده از تحلیل آماری (۵، ۶، ۷، ۱۰) و مدلهای لوجستیک (۱۳، ۱۵، ۱۶، ۱۸، ۲۰) می‌باشد. همچنین از روشهای دیگری همچون هتلینگ (۱۹)، تابع سود انتظاری و شبیه‌سازی (۱۲) و مدل خطی (۱۴) نیز بصورت پراکنده در مطالعات استفاده شده است.

ترکمانی و جعفری (۱۳۷۷) ضمن بررسی عوامل مؤثر بر توسعه سیستم‌های آبیاری تحت‌فشار در استان همدان به این نتیجه رسیدند که کمبود آب و زیاد بودن نسبت زمین به آب عامل مهمی در توسعه این سیستم‌هاست و توسعه نیافتن سایر بخشهای اقتصادی حمایت کننده، از عوامل بازدارنده توسعه این سیستم است. در مطالعه دیگری، حیاتی و لاری (۱۳۷۹) به این نتیجه رسیدند که به آموزش و توجیه کشاورزانی که سیستم‌های جدید نصب کرده‌اند توجهی نشده و شرکت‌های خصوصی فروشنده و نصب کننده تجهیزات، بیشتر با هدف تجاری وارد عمل شده و نظارت خاصی وجود ندارد که این موارد از جمله موانع توسعه و پذیرش سیستم‌های آبیاری تحت‌فشار عنوان شده است. جهان‌نما (۱۳۸۰) نیز در مطالعه خود نشان داد که ویژگیهای فردی و اجتماعی مانند سن، سابقه کار، تحصیلات، آگاهی و امکانات مالی در پذیرش سیستمهای آبیاری تحت‌فشار مؤثر است. همچنین از نحوه دریافت وام، نحوه کار شرکتهای طراح، مجری و کیفیت پایین وسایل دریافتی بعنوان دلایل عدم پذیرش عنوان کرد و متذکر شد که دلیل نارضایتی دارندگان سیستم، عدم تناسب سیستم با وضعیت مزرعه و اقلیم است. از این‌رو پیشنهاد داده که در هر منطقه باید با مطالعات قبلی و به تناسب آب و هوا، خاک و نوع محصول همان منطقه سیستم عرضه شود.

در مطالعه‌ای که توسط کوپال و ویلسون (۱۹۹۰) انجام شد پذیرش تکنولوژی را در سه سناریو شبیه‌سازی کردند و به این نتیجه رسیدند که وقتی زمینهای کشاورزی در حال افزایش است و در واقع وقتی بیابانها و زمینهای بایر به زمین کشاورزی تبدیل می‌شوند، تنها گزینه مناسب از لحاظ اقتصادی بکارگیری و پذیرش تکنولوژی‌های آب اندوز است. دینار و یارون (۱۹۹۰) نیز در مطالعه‌ای به بررسی تأثیر کیفیت و کمیابی نهاده‌ها در پذیرش تکنولوژی آبیاری پیشرفته پرداختند. آنها در نهایت به این نتیجه رسیدند که تکنولوژی آبیاری پیشرفته در زمین‌های با کیفیت پایین خاک و تبخیر بالا و همچنین مناطقی که دارای گیاهان با ریشه‌های حساس هستند و جاهایی که محدودیت آب وجود دارد سریعتر مورد پذیرش قرار می‌گیرد. از دیگر نتایج آنها، تأثیر مدیریت، سرمایه شخصی و اندازه مزرعه بر سرعت پذیرش است. همچنین در نهایت اذعان کردند که از قیمت آب می‌توان به عنوان ابزاری برای افزایش پذیرش استفاده کرد. اسشیبل و همکاران (۱۹۹۱) به این نتیجه رسیدند که قیمت و متغیرهای محلی و موقعیتی تأثیر معنی‌داری بر پذیرش دارند. فدر و آماچر (۱۹۹۴) نشان دادند که آگاهی کشاورزان در مورد نوآوری نقش مهمی در پذیرش دارد و اذعان کردند که برای پیش بردن و تشویق آنها به پذیرش نوآوری باید یک برنامه آموزشی مناسب ارائه شود. نتایج دینار و یارون (۱۹۹۶) حاکی از آن بود که متغیرهای اقتصادی مانند قیمت آب و محصول و همچنین دادن یارانه به تجهیزات و تاسیسات آبیاری تأثیر مثبت و معنی‌داری در پذیرش تکنولوژی‌های آب‌اندوز دارند. شرستها و گوپالاکریشنان (۱۹۹۳) نشان دادند که خصوصیات ویژه آبیاری، نقش مهم و معنی‌داری در تصمیمات افراد برای پذیرش آبیاری قطره‌ای دارند. آنها مهمترین عوامل مؤثر بر پذیرش سریع آبیاری قطره‌ای در ایالت هاوائی آمریکا را افزایش عملکرد و درآمد و همچنین صرفه‌جویی در آب و نیروی کار دانستند. شاه و همکاران (۱۹۹۵) نیز در مطالعه‌ای در مورد آبهای زیرزمینی و پذیرش تکنولوژی آبیاری تحت‌فشار، بیشتر به روش هتلینگ و زیربنای تئوری آن پرداختند. در واقع آنها در این مطالعه، مدل منابع تمام شدنی هتلینگ را به کمک ترکیب با فرآیند نشر تکنولوژی توضیح دادند. آنها در نهایت به این نتیجه رسیدند که در شرایط رقابتی و دسترسی آزاد، گسترش تکنولوژی آبیاری تحت‌فشار به کندی صورت می‌گیرد و این در حالی است که تخریب و نابودی سفره‌های آبی زیرزمینی با سرعت بیشتری در حال وقوع است. همچنین پیشنهاد دادند که برای توسعه تکنولوژی آب اندوز، دولت باید وارد عمل شده و از سیاستهای مالیاتی و یارانه‌ای برای دستیابی به هدف فوق استفاده کند. در مطالعه گرین و ساندینگ (۱۹۹۷) که در رابطه با نقش کیفیت زمین و قیمت آب در پذیرش تکنولوژی آبیاری در دو نوع محصول باغی مرکبات و انگور بود، به این نتیجه رسیدند که این دو عامل تأثیر معنی‌داری بر پذیرش تکنولوژی آبیاری در این دو محصول دارد که تأثیر آن در مرکبات بیشتر است. در نهایت عنوان کردند که پذیرش تکنولوژی بسته به نوع محصول و کیفیت زمین فرق می‌کند و باید در مطالعات به شرایط فیزیکی و محلی نیز توجه شود.

روش تحقیق

از آنجایی که متغیر وابسته، تصمیم کشاورزان مبنی بر پذیرش یا عدم پذیرش سیستم جدید است، مدل رگرسیونی مرتبط با اینگونه مسائل دارای متغیر وابسته‌ای است که خود ماهیتاً بیانگر دو حالت است. در واقع متغیر وابسته، یک متغیر کیفی دوتایی[1] است که مقادیر صفر و یک به خود می‌گیرد. از طرف دیگر سازه‌های تأثیرگذار بر تصمیم کشاورز، ویژگیهای فردی، اجتماعی، اقتصادی و فیزیکی مزرعه است که ممکن است کیفی یا کمی باشد. در این گونه موارد برای بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش سیستم آبیاری، از مدلهای رگرسیونی با متغیر وابسته کیفی استفاده می‌شود. از جمله این مدلها می‌توان مدل احتمال خطی[2]، مدل لاجیت[3]، مدل پروبیت[4] و مدل توبیت[5] را نام برد. از آنجایی که در مدل‌های احتمال خطی، مشکلات مختلفی همچون غیر نرمال بودن توزیع U_i، ناهمسانی واریانس U_i،

1. Dichotomous or Binary Variable
2. Linear Probability Model
3. Logit Model
4. Probit Model
5. Tobit Model

امکان قرار گرفتن $\hat{Y}_i$ خارج از محدوده صفر و یک و مقدار R^2 پایین در تخمین آنها وجود دارد لذا در این مطالعه، برای بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش آبیاری تحت‌فشار از مدل لاجیت که از پیشینه قوی در مطالعات قبلی (بخصوص مطالعات خارجی) برخوردار می‌باشد، استفاده شد.

مدل لاجیت

اگر نگرش کشاورزان نسبت به تکنولوژی جدید آبیاری با Z_i^* نشان داده شود و X_i نیز برداری از خصوصیات اقتصادی، اجتماعی، فردی و جغرافیایی کشاورز iام باشد، می‌توان عوامل مؤثر بر نگرش کشاورزان را بصورت ذیل نشان داد:

$$Z_i^* = \alpha + \beta X_i + u_i \qquad (۱$$

که در رابطه فوق، α و β پارامترهای الگو و u_i نیز جزء خطای الگوست. رابطه (۱) نشان می‌دهد که مجموعه‌ای از عوامل می‌تواند بر نگرش کشاورزان نسبت به استفاده از سیستم آبیاری تأثیرگذار باشد. از این رو متغیر دیگری بنام Z_i را می‌توان تعریف کرد که از مقادیر صفر و یک تشکیل شده باشد. بدین صورت که اگر $Z_i^* > 0$ باشد، متغیر Z_i دارای مقدار یک و در غیر اینصورت دارای مقدار صفر می‌باشد. بنابراین، در این مطالعه متغیر وابسته مدل، یک متغیر صفر و یک تعریف شد که شامل $Z_i = 1$ برای کشاورزانی که از آبیاری تحت‌فشار استفاده می‌کردند و $Z_i = 0$ برای کشاورزانی که از آبیاری سنتی استفاده می‌کردند. همچنین در این مطالعه، سازه‌های مورد بررسی و در واقع بردار X_i در جداول (۱) و (۲) نشان داده شده است. در مجموع و با توجه به جداول (۱) و (۲)، مدل پذیرش بکار برده شده در این مطالعه به شکل ذیل است:

$$Z_i = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \ldots + \beta_5 X_5 + \gamma_1 D_1 + \gamma_2 D_2 + \ldots + \gamma_9 D_9 \qquad (۲$$

بنابراین در الگوی لاجیت مورد مطالعه، احتمال اینکه iامین کشاورز تکنولوژی آبیاری را بپذیرد بصورت ذیل تعریف شد:

$$P_i = F(Z_i) = F(\alpha + \beta X_i + \gamma D_j) = \frac{1}{1+e^{-Z_i}} = \frac{1}{1+e^{-(\alpha+\beta X_i+\gamma D_j)}} \qquad (۳$$

که e پایه لگاریتم طبیعی (عدد نپر) است. از آنجایی که حاصل جمع کل احتمالات برابر یک است احتمال اینکه iامین کشاورز تکنولوژی آبیاری را نپذیرد از رابطه ذیل بدست آمد:

$$1 - P_i = \frac{1}{1+e^{Z_i}} = \frac{1}{1+e^{\alpha+\beta X_i+\gamma D_j}} \qquad (۴$$

با تقسیم احتمال پذیرش تکنولوژی آبیاری توسط iامین کشاورز به احتمال عدم پذیرش آن و گرفتن لگاریتم طبیعی از طرفین، روابط زیر بدست آمد:

$$\frac{P_i}{1-P_i} = \frac{1+e^{Z_i}}{1+e^{-Z_i}} = e^{Z_i} \qquad (۵$$

$$L_i = Ln\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right) = \alpha + \beta X_i + \gamma D_j \qquad (۶$$

که L لگاریتم نسبت پذیرش به عدم پذیرش بوده و بر حسب X، D و پارامترها خطی است. در روابط فوق L بنام لاجیت معروف است و به مدل‌هایی مانند مدل (۶)، مدل لاجیت گویند و α، β و γ نیز پارامترهای الگو هستند.

همچنین برای پیش‌بینی اثر تغییر در متغیرهای توضیحی بر احتمال پذیرش آبیاری از سوی کشاورز iام با مشتق‌گیری از رابطه (۳) بدست آمد. به عنوان مثال، اثر تغییر در kامین متغیر بر احتمال پذیرش تکنولوژی آبیاری، با مشتق‌گیری از رابطه (۳) نسبت به متغیر kام بدست آمد:

$$\frac{\partial P_i}{\partial X_{ik}} = \frac{e^{Z_i}}{(1+e^{Z_i})^2}\beta_k \qquad (۷$$

جدول۱- متغیرهای توضیحی تأثیرگذار بر پذیرش آبیاری تحت‌فشار

متغیر	تعریف
X_1	سن کشاورز بر حسب سال
X_2	تعداد نیروی کار خانوادگی
X_3	اندازه مزرعه: کل زمین زراعی کشاورز بر حسب هکتار
X_4	تعداد قطعات زمین

جدول۲- متغیرهای موهومی تأثیرگذار بر پذیرش آبیاری تحت‌فشار

متغیر	تعریف		ارزش ۱	ارزش ۰
D_1	سواد		بالای دیپلم	زیر دیپلم
D_2	شغل کشاورز		شغل اصلی	شغل فرعی
D_3	نوع بهره‌برداری از زمین		ملکی	اجاره‌ای
D_4	شیب زمین		زیاد	کم
D51 و D52 و D53	جنس خاک*	D51	رسی	در غیر اینصورت
		D52	شنی	در غیر اینصورت
		D53	ناهمگون	در غیر اینصورت
D61 و D62 و D63	وضعیت آب برای کشاورزی**	D61	محدودیت بالای آب	در غیر اینصورت
		D62	محدودیت متوسط آب	در غیر اینصورت
		D63	محدودیت فصلی آب	در غیر اینصورت
D_7	دسترسی به کارگر		زیاد	کم
D_8	گرفتن وام		استفاده از وام	عدم استفاده از وام

*گروه پایه: خاک شنی- رسی

**گروه پایه: آب فراوان

منطقه مورد مطالعه و جمع‌آوری آمار و اطلاعات

استان اصفهان با مساحتی حدود ۱۰/۷ میلیون هکتار بین ۳۰ تا ۳۴ درجه عرض شمالی و ۴۹ تا ۵۵ درجه طول شرقی قرار گرفته است. این استان که در مرکز ایران واقع شده از شمال به استانهای مرکزی، قم و سمنان، از جنوب به استان فارس و کهگیلویه و بویراحمد، از شرق به استان خراسان و یزد و از غرب به استان‌های لرستان و چهارمحال و بختیاری محدود است. از مجموع اراضی مورد بهره‌برداری در بخش کشاورزی این استان حدود ۴۲ درصد آن به محصولات سالیانه، ۱۱ درصد آن اراضی آبی زیر کشت محصولات دائمی (باغات)، ۵ درصد آن اراضی دیم و ۴۲ درصد نیز به آیش (مجموع آبی و دیم) اختصاص دارد. این استان از نظر سطح زیر کشت محصولات سالیانه آبی، با ۴/۳۵ درصد از کل کشور در مرتبه هفتم و با در اختیار داشتن ۲/۳۸ درصد سطح زیر کشت محصولات سالیانه آبی و دیم، در جایگاه پانزدهم قرار دارد که تغییر ناگهانی رده هفتم آبی به رده پانزدهم در آبی و دیم، به لحاظ سطوح ناچیز دیم‌کاری (حدود ۰/۴۸ درصد) استان است. همچنین در تولید محصولات سالیانه آبی نیز با ۵/۹۵ درصد کل کشور در رتبه چهارم و در مجموع محصولات سالیانه آبی و دیم نیز با ۵/۲۸ درصد در مرتبه چهارم استانهای کشور قرار دارد (۲، ۳).

آمار و اطلاعات مورد نیاز از طریق تکمیل پرسشنامه از زارعین و نیز ادارات و سازمان‌های مربوطه مانند معاونت آب و خاک جهاد کشاورزی استان اصفهان و جهاد کشاورزی شهرستان‌های فریدن و سمیرم و همچنین مطالعات کتابخانه‌ای بدست آمد.

بر اساس آمار موجود در سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان (معاونت آب و خاک)، تعداد کل سیستمهای آبیاری تحت‌فشار نصب شده در این استان تا اردیبهشت ۱۳۸۳، ۴۷۹ سیستم است که از این تعداد ۲۳۲ سیستم در منطقه فریدن و ۶۹ سیستم نیز در سمیرم نصب شده و بقیه سیستمها در ۱۶ شهرستان دیگر نصب شده است (جدول۳).

با توجه به اینکه این دو شهرستان بیشترین سهم را در بکارگیری سیستم‌های آبیاری تحت‌فشار در استان دارند (حدود ۶۳ درصد کل سیستم‌های موجود در استان)، نمونه‌های مورد نیاز از این دو شهرستان جمع‌آوری شد. بنابراین جامعه مورد مطالعه، کشاورزان دو شهرستان فریدن و سمیرم می‌باشند که از سیستم‌های آبیاری تحت‌فشار و همچنین سنتی استفاده می‌کنند.

برای نمونه‌گیری ابتدا دو شهرستان فریدن و سمیرم به عنوان شهرستان‌های نمونه انتخاب شدند. سپس با مراجعه به مراکز جهاد کشاورزی این دو شهرستان، آمار روستاها و مناطقی که این سیستم‌ها را نصب کرده بودند بدست آمد و بعد روستاهایی که کمتر از سه سیستم در آنها نصب شده بود از جامعه مورد مطالعه حذف شدند و در نهایت از میان مابقی زارعین دارای سیستم تحت فشار، تعداد ۱۲۸ نمونه از طریق نمونه‌گیری کاملاً تصادفی انتخاب شدند. این تعداد نمونه از ۱۰ روستا و دو شهر انتخاب شدند. همچنین، از تعداد ۱۳۴ بهره‌بردار در مناطق اخیر که از سیستم سنتی استفاده می‌کردند نیز پرسشنامه مربوطه تکمیل شد که این تعداد نیز از طریق نمونه‌گیری کاملاً تصادفی بدست آمد.

جدول ۳- توزیع سیستم‌ها در شهرستانهای استان اصفهان

شهرستان	سطح زیر کشت (هکتار)	تعداد سیستم
اصفهان	۱۰۲۲	۲۷
آران و بیدگل	۱۴	۱
اردستان	۲۵۲	۵
برخوار و میمه	۱۱۸۴/۴	۳۶
چادگان	۵۳۶	۲۷
خمینی‌شهر	۳	۱
خوانسار	۴۷/۵	۴
زرین‌شهر	۱۳۸	۵
سمیرم	۱۵۶۵/۱	۶۹
شهرضا	۲۵۵/۵	۱۳
فریدن	۴۴۲۵۹/۸	۲۳۲
فریدون‌شهر	۷/۵	۱
کاشان	۹۳/۵	۷
گلپایگان	۳۸۷/۵	۸
مبارکه	۱۹۴	۸
نجف آباد	۶۶۱	۲۱
نائین	۱۳	۱
نطنز	۳۹۲	۱۳

نتایج و بحث

در این مطالعه، برای بررسی عوامل مؤثر بر پذیرش سیستم‌های آبیاری بارانی از مدل لاجیت استفاده شد. متغیرهای مورد بررسی قبلاً در جداول (۱) و (۲) نشان داده شده است.

مدل لاجیت به روش حداکثر راستنمایی (MLE[1]) و توسط نرم‌افزار میکروفیت (Microfit 4.1) برآورد شد. از آنجایی که در مدل بکار برده شده دو نوع متغیر موهومی با بیش از دو گزینه وجود دارد، بنابراین در مورد هر کدام از متغیرها، یکی از گزینه‌ها به عنوان متغیر پایه و بقیه گزینه‌ها نسبت به آن سنجیده شدند. نتایج حاصل از تخمین در جدول (۴) نشان داده شده است. سودمندی برازش مدل ۷۸ درصد است که خوبی برازش مدل را نشان می‌دهد. همچنین ضریب اثر نهایی مدل برابر ۰/۲۵ است که با ضرب کردن این شاخص در ضرایب بدست آمده مقدار اثر نهایی متغیر بدست می‌آید.

جدول (۴) نشان می‌دهد که متغیر سن کشاورز تاثیر معنی‌داری بر پذیرش آبیاری بارانی ندارد. اگرچه علامت این متغیر منفی و مطابق با انتظار است ولی تاثیر آن معنی‌دار نیست. متغیر تعداد نیروی کار خانوادگی تأثیر منفی معنی‌داری (در سطح اطمینان ۹۰ درصد) بر پذیرش آبیاری بارانی دارد. اثر نهایی آن ۰/۰۴۷۵- است و نشان دهنده کاهش ۴/۷۵ درصدی در احتمال پذیرش در ازاء افزایش یک نفر به نیروی کار خانوادگی است. بنابراین می‌توان گفت که احتمال پذیرش آبیاری بارانی در مورد کشاورزانی که نیروی کار خانوادگی کمتری دارند بیشتر است.

متغیر اندازه مزرعه (کل زمین‌های زراعی کشاورز) تأثیر مثبت و معنی‌داری (سطح اطمینان ۹۹ درصد) بر پذیرش آبیاری بارانی دارد. بدین‌معنی که با افزایش زمین‌های زراعی، زارعین تمایل بیشتری به پذیرش آبیاری بارانی دارند. اثر نهایی این متغیر بر پذیرش ۰/۰۲۸ است که نشان دهنده تغییر ۲/۸ درصدی در احتمال پذیرش بر اثر افزایش یک واحد سطح زیر کشت (یک هکتار) است. در مجموع در مورد متغیر اندازه مزرعه می‌توان گفت کشاورزانی که دارای مزارعی متوسط و بزرگ می‌باشند آبیاری بارانی را راحتر از کشاورزانی با مزارع کوچک قبول می‌کنند و از آنجایی که کوچک بودن مزرعه در تمام سیستم‌های آبیاری بارانی، به لحاظ فنی دارای مشکل و از لحاظ اقتصادی به صرفه نیست، بنابراین رفتار کشاورزان درمورد متغیر اندازه مزرعه کاملاً عقلایی است.

تعداد قطعات زمین تأثیر منفی و معنی‌داری (سطح اطمینان ۹۹ درصد) بر پذیرش آبیاری بارانی دارد. در واقع از آنجائیکه تعداد قطعات زمین مانع از اجرای مناسب طرح‌های آبیاری بارانی می‌شود و امکان پیاده کردن اینگونه طرحها را با مشکل جدی مواجه می‌کند، به نظر می‌رسد که از دید کشاورزانی که دارای زمین‌های با تعداد قطعات زیاد هستند، اجرای آبیاری تحت‌فشار غیر منطقی می‌باشد. اثر نهایی این متغیر ۰/۱۷۳ است که نشان دهنده کاهش ۱۷/۳ درصدی در احتمال پذیرش آبیاری بارانی بر اثر افزایش یک قطعه به قطعات زمین زارعین است.

سطح سواد کشاورزان یکی دیگر از سازه‌های تأثیرگذار بر پذیرش آبیاری بارانی است و بصورت متغیر موهومی در

1. Maximum Likelihood Estimation

مدل وارد شده است. این متغیر تأثیر مثبت و معنی‌داری (سطح اطمینان ۹۹ درصد) بر پذیرش آبیاری بارانی دارد و

جدول ۴- تخمین مدل لاجیت به روش حداکثر راستنمایی

متغیر		نام متغیر	ضریب	خطای معیار	اثر نهایی
ضریب		C	-۳/۶۳۶	۲/۱۲*	-۰/۹۰۹
سن کشاورز		X1	-۰/۰۰۳۴	۰/۰۱۶	-۰/۰۰۰۸۵
تعداد نیروی کار خانوادگی		X2	-۰/۱۹	۰/۱۱۹*	-۰/۰۴۷۵
اندازه مزرعه		X3	۰/۱۱۱	۰/۰۲۵۹***	۰/۰۲۷۷۵
تعداد قطعات زمین		X4	-۰/۶۹۱	۰/۲***	-۰/۱۷۲۷۵
سواد		D1	۲/۴۸۷	۰/۶۹۴***	۰/۶۲۱۷۵
شغل کشاورز		D2	۲/۶۸۹	۱/۲۲**	۰/۶۷۲۲۵
نوع بهره‌برداری از زمین		D3	-۰/۲۵۹	۱/۴۱۸	-۰/۰۶۴۷۵
شیب زمین		D4	۰/۸۵۶	۰/۳۵۸***	۰/۲۱۴
جنس خاک	رسی	D51	۰/۵۶۴	۰/۴۱۵	۰/۱۴۱
	شنی	D52	۰/۹۲۰	۰/۴۷۲	۰/۲۳
	ناهمگون	D53	۱/۲۶۳	۰/۵۳۲***	۰/۳۱۵۷۵
وضعیت آب	محدودیت بالای آب	D61	۰/۷۲۲	۰/۸۰۶	۰/۱۸۰۵
	محدودیت متوسط آب	D62	۰/۶۶۸	۰/۴۳۵*	۰/۱۶۷
	محدودیت فصلی آب	D63	۰/۶۵۶	۰/۴۰۶*	۰/۱۶۴
دسترسی به کارگر		D7	-۰/۵۲۶	۰/۴۲۹	-۰/۱۳۱۵
گرفتن وام		D8	۰/۷۳۳	۰/۶۳۱**	۰/۱۸۳۲۵
Factor for The Calculation of Marginal Effect: ۰/۲۵					
Maximized Value of The Log-Likelihood Function: -۱۲۴/۱۹۷					
Goodness of Fit: ۰/۷۸					

*: سطح اطمینان ۹۰ درصد **: سطح اطمینان ۹۵ درصد ***: سطح اطمینان ۹۹ درصد

با توجه به موهومی بودن آن می‌توان گفت که احتمال پذیرش آبیاری بارانی در مورد کشاورزانی که سطح سواد آنها بالای دیپلم است بیشتر از کشاورزانی است که سطح سواد آنها زیر دیپلم است. به نظر می‌رسد که تأثیر مثبت و معنی‌دار بیشتر ناشی از آگاهی کشاورزان از مزایا و معایب سیستم‌های آبیاری بارانی و همچنین آشنایی با سیستم‌های اداری و بانکی است. بدین معنی که کشاورزانی که سطح سواد آنها بالاست از یک طرف درباره آبیاری بارانی و مزایا و معایب آن به لحاظ فنی و اقتصادی آگاهی بیشتری نسبت به دیگر کشاورزان دارند. از طرف دیگر این گروه کشاورزان آشنایی بیشتری با سیستم‌های اداری و بانکی داشته و بنابراین احتمال پذیرش آبیاری بارانی در این گروه بیشتر است.

اینکه کشاورزی شغل اصلی یا فرعی زارع باشد، متغیر دیگری است که تأثیر آن مثبت و معنی‌دار (سطح اطمینان ۹۵ درصد) است. ضریب این متغیر نشان می‌دهد که اگر کشاورزی به عنوان شغل اصلی زارعین باشد احتمال پذیرش آبیاری بارانی توسط آنها بیشتر است.

نوع بهره‌برداری زارع از زمینها یکی دیگر از متغیرهای مورد بررسی است که تأثیر معنی‌داری بر پذیرش آبیاری بارانی ندارد. شاید از دلایل بی‌معنی شدن این متغیر ناشی از آن باشد که تعداد کمی از زارعین، در دو گروه کشاورزان دارای سیستم آبیاری تحت‌فشار و سنتی، دارای زمین اجاره‌ای بودند.

یکی دیگر از متغیرهای مورد بررسی شیب زمین است. نتایج نشان می‌دهد که شیب زمین تاثیر معنی‌داری بر پذیرش آبیاری بارانی دارد. در واقع احتمال پذیرش آبیاری بارانی در بین کشاورزانی که دارای زمین‌های با شیب زیاد هستند بیشتر است. این امر ممکن است به دلیل سخت بودن عملیات کشاورزی و بخصوص آبیاری باشد.

جنس خاک از دیگر متغیرهای مورد بررسی است که در مدل تخمینی، خاک‌های سیلت (شنی ـ رسی) به عنوان

متغیر پایه در نظر گرفته شده است. نتایج نشان می‌دهد که تنها خاک‌های ناهمگون نسبت به سیلت دارای تأثیر مثبت و معنی‌داری بر پذیرش آبیاری بارانی هستند و دو نوع خاک رسی و شنی تأثیر معنی‌داری بر پذیرش آبیاری بارانی ندارند. در واقع کشاورزانی که دارای مزارع با خاک‌های ناهمگون می‌باشند آبیاری بارانی را با احتمال بیشتری نسبت به کشاورزانی که دارای خاکهای سیلتی می‌باشند قبول می‌کنند. همچنین دو متغیر خاک‌های شنی و رسی نسبت به خاک‌های سیلتی تأثیر معنی‌داری بر پذیرش آبیاری بارانی ندارند. از آنجائیکه در آبیاری سنتی، انجام عمل آبیاری در زمین‌هایی با جنس خاک یکدست بسیار راحت‌تر از زمین‌های ناهمگون است، بنابراین کشاورزانی که دارای زمین‌های ناهمگون می‌باشند آبیاری بارانی را راحت‌تر از کشاورزان دارای خاکهای یکدست (مانند: رسی یا شنی یا سیلتی) قبول می‌کنند.

یکی دیگر از متغیرهای مورد بررسی وضعیت آب برای کشاورزان است که در مدل تخمینی کشاورزانی که دارای آب فراوان می‌باشند بعنوان گروه پایه در نظر گرفته شده است. نتایج نشان می‌دهد که متغیر محدودیت متوسط آب و محدودیت در بعضی فصلها نسبت به آب فراوان تاثیر معنی‌داری بر پذیرش آبیاری بارانی دارد. همچنین متغیر محدودیت بسیار زیاد آب نسبت به آب فراوان تاثیر معنی‌داری بر پذیرش آبیاری بارانی ندارند. بدین معنی که کشاورزانی که دارای محدودیت متوسط و همچنین محدودیت فصلی با آب دارند نسبت به کشاورزانی که هیچ‌گونه محدودیتی در آب ندارند، آبیاری بارانی را با احتمال بیشتری قبول می‌کنند و در مورد کشاورزانی که محدودیت زیادی در آب دارند نسبت به کشاورزانی که محدودیتی در آب ندارند، تأثیر معنی‌داری وجود ندارد.

در مجموع در رابطه با محدودیت آب می‌توان گفت که کشاورزانی که دارای کمبود فراوان آب هستند نسبت به دیگر کشاورزان امیدی به بهبود وضعیت موجود، حتی با نصب سیستم آبیاری بارانی ندارند، از این‌رو تمایلی به پذیرش آبیاری بارانی ندارند.

وضعیت کارگر برای کشاورزان یکی دیگر از متغیرهای مورد بررسی است که این متغیر تاثیر معنی‌داری بر پذیرش آبیاری بارانی ندارد. در واقع کشاورزان در پذیرش آبیاری بارانی توجهی به وضعیت کارگر ندارند.

با توجه به اینکه بر خلاف متغیر دسترسی به کارگر، متغیر تعداد نیروی کار خانوادگی تأثیر منفی و معنی‌داری بر پذیرش آبیاری بارانی دارد می‌توان گفت که تأثیر معنی‌دار نیروی کار خانوادگی بر پذیرش آبیاری بارانی، بیشتر به لحاظ مدیریتی است و بخاطر استفاده از نیروی کار خانوادگی در مزرعه به عنوان نیروی فیزیکی نیست. بدین معنی که چون در مزارع با سیستم‌های سنتی، برای مدیریت مزرعه نیاز به حضور فیزیکی کشاورز در مزرعه است و این مسأله در مورد مزارع با سیستم‌های آبیاری بارانی کمتر است، بنابراین متغیر نیروی کار خانوادگی معنی‌دار شده است.

متغیر استفاده از وام از دیگر متغیرهای مورد بررسی است که تأثیر مثبت و معنی‌داری (سطح اطمینان ۹۵ درصد)بر پذیرش آبیاری بارانی دارد. بدین معنی که احتمال پذیرش آبیاری بارانی در مورد کشاورزان استفاده کننده از وام بیشتر است. مشکلات و مسائلی که در رابطه با استفاده از وام وجود دارد را می‌توان به شرایط دریافت و پرداخت، میزان وام‌ها و نیاز به وثیقه بالا در گروه کشاورزانی که از وام استفاده می‌کنند و دلایل عدم دریافت دیگر کشاورزان از وام تقسیم‌بندی کرد. نتایج حاصل از موارد مذکور در رابطه با کشاورزان منطقه در جداول (۵) و (۶) نشان داده شده است.

جدول ۵- وضعیت کشاورزانی استفاده کننده از وام

شرایط	تعداد
سخت بودن شرایط دریافت وام	۲۴
کم بودن میزان وامها	۳۴
سخت بودن بازپرداخت وام‌ها	۴۹
نیاز به وثیقه بالا	۴

جدول ۶- دلایل عدم دریافت کشاورزان از وام

دلیل	تعداد
سخت بودن شرایط دریافت وام	۳۹
کم بودن میزان وامها	۳۲
سخت بودن بازپرداخت وام‌ها	۵۶
نیاز به وثیقه بالا	۱۷

با توجه به جداول مزبور می‌توان گفت که از جمله مشکلات وام‌های کشاورزی سخت بودن شرایط دریافت وامها است. به گونه‌ای که ۲۴ نفر از کشاورزانی که از وام استفاده می‌کنند معتقد به سخت بودن شرایط دریافت وام‌ها هستند و ۳۹ نفر از کشاورزانی که از وام استفاده نمی‌کنند از جمله دلایل عدم دریافت خود را سخت بودن شرایط دریافت عنوان کرده اند.

از دیگر مسائل مربوط به وام‌های کشاورزی، پرداخت آن می‌باشد. ۴۹ نفر از کشاورزانی که از وام استفاده می‌کنند و ۵۶ نفر از کشاورزانی که از وام استفاده نمی‌کنند معتقد به سخت بودن پرداخت وام‌ها می‌باشند که این سخت بودن را بیشتر در رابطه با بالا بودن بهره همچنین اقساط عنوان کرده‌اند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادات

در مجموع نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که تعداد نیروی کار خانوادگی و تعداد قطعات زمین تأثیر منفی و اندازه مزرعه، سواد، شغل کشاورز، شیب زمین، ناهمگون بودن خاک، محدودیت متوسط آب و محدودیت فصلی آب و گرفتن وام بر پذیرش آبیاری بارانی تأثیر مثبت داشتند. اما متغیرهای سن کشاورز، نوع بهره‌برداری از زمین، رسی و شنی بودن خاک، محدودیت بالای آب و دسترسی به کارگر تأثیر معنی‌داری بر پذیرش آبیاری بارانی نداشتند. با توجه به نتایج حاصل پیشنهادات ذیل ارائه می‌شود:

۱. نتایج تخمین مدل لاجیت در رابطه با پذیرش آبیاری بارانی (جدول۴) نشان داد که تعداد قطعات زمین تأثیر منفی و معنی‌داری بر پذیرش آبیاری بارانی دارد. بنابراین پیشنهاد می‌شود که کشاورزان با همکاری یکدیگر و با تعویض زمین‌های خود، آنها را یکپارچه کنند. این مسأله نه تنها باعث اجرای بهتر سیستم‌های آبیاری بارانی می‌شود بلکه راندمان آبیاری و در کل مدیریت مزرعه را در سیستم‌های سنتی نیز ارتقاء می‌دهد. این امر نیز با فرهنگ‌سازی و شناساندن مزایای یکپارچه کردن زمین‌ها در مورد هر کشاورز در بلندمدت قابل دستیابی است.

۲. با توجه به تأثیر مثبت و معنی‌دار وام‌های کشاورزی بر پذیرش آبیاری بارانی و همچنین مسائل و مشکلات کشاورزان در رابطه با وام (جداول ۵ و ۶) پیشنهاد می‌شود که شرایط دریافت وام‌های کشاورزی را به لحاظ مشکلات گرفتن وام‌ها و همچنین وثیقه بالای آنها اصلاح کنند. همچنین لازم است که کشاورزان قبل از گرفتن وام‌های کشاورزی، در رابطه با نحوه گرفتن آن و همچنین قوانین و مقررات بانک آشنایی لازم را پیدا کنند که لازمه این امر آموزش کشاورزان می‌باشد. همچنین با توجه به سخت بودن بازپرداخت وام‌ها که هر دو گروه (کشاورزان استفاده کننده و کشاورزانی که از وام استفاده نمی‌کنند) به آن اشاره کرده‌اند، پیشنهاد می‌شود که بازنگری کلی در اقساط وام‌ها و همچنین نرخ بهره آنها انجام گیرد.

۳. از آنجایی که ریسک و مسائل مربوط به آن در تصمیم‌گیری کشاورزان نقش مهمی دارد پیشنهاد می‌شود که در مطالعات آینده به مسأله ریسک و پذیرش تکنولوژی بصورت مجزا پرداخته شود.

با توجه به اینکه یکی از معضلات موجود در اکثر دشتهای ایران افت سفره‌های آبی زیرزمینی است بنابراین پیشنهاد می‌شود که در مطالعات آینده به نقش سیستم‌های آبیاری بارانی و قطره‌ای در کاهش افت سفره‌های آبی زیرزمینی و همچنین تأثیر عوامل اقتصادی همچون مالیات و قیمت آب بر سرعت پذیرش این سیستم‌ها پرداخته شود.

REFERENCES

1. Isfahan Organization of Agricultural Jihad, Soil and Water Deputy, 2004, Unpublished Statistics of Isfahan Organization of Agricultural Jihad.
2. Management and Programming Organization, 2001, Isfahan Database, Isfahan Management and Programming Organization, Isfahan.
3. Iranian Agricultural Ministry, Data and Information Bureau 2002. Agricultural Database, Programming and Budgeting Deputy, Data and Information Bureau, Tehran.

4. Postel, S., 1994. The Last Oasis: Facing Water Scarcity, Translated by: Vahabzadeh A, Alizadeh A., Mashad University Publication, Mashad, Iran.
5. Torkamai G., & Jafari A. 1998. Determining the factors affecting development of Sprinkler Irrigation Systems in Iran, Quarterly J of Agricultural Economics and Development, 22: 7-17.
6. Jahannama F. 2001. Social-Economic Factors affecting Adoption of Sprinkler Irrigation Systems, Quarterly J of Agricultural Economics and Development, 36: 237-258.
7. Hayati ,D., & M. Lari. 2000. Difficulties and Handicaps of Utilizing Sprinkler Irrigation Systems, Quarterly J of Agricultural Economics and Development, 32: 187-213.
8. Rogers M., & F. Schumacher. 2000. Diffusion of innovations, Translated by: Karami E., and Fanaei A., Shiraz University Publication, Shiraz, Iran.
9. Alizadeh, A. 1998. Principal of Applied Hydrology, Emam Reza University of Mashad, Mashad, Iran.
10. Karami A., A. Nasrabadi, & K. Rezaeimoghddam. 2000. The Impacts of Sprinkler Irrigation Technology diffusion to Rural Inequality and Poverty, Quarterly J of Agricultural Economics and Development, 31: 163-186.
11. Valizade N. 2003. Development Process and Horizzon of Sprinkler Irrigation in Iran, The National Committee of Irrigation and Drainage, Iran.
12. Coupal, R. & P. Wilson. 1990. Adoption Water-Conserving Irrigation Technology : The Case of Surge Irrigation in Arizona, Agricultural Water Management, 18: 15-28.
13. Dinar, A. & D. Yaron. 1992. Adoption and Abandonment of Irrigation Technologies, Agricultural Economics, 6: 315-332.
14. Dinar, A. & D. Yaron. 1990. Influence of Quality and Scarcity of Inputs on the Adoption of Modern Irrigation Technologies, Western Journal of Agricultural Economics, 15(2): 224-233.
15. Feather, P. & G. Amacher. 1994. Role of Information in The Adoption of Best Management Practices for Water Quality Improvement, Agricultural Economics, 11: 159-170.
16. Green, G. P. &. D. L. Sunding. 1997. Land Allocation, Soil Quality, and the Demand for Irrigation Technology, Journal of Agricultural and Resource Economics, 22(2): 367-375.
17. Karami, E. 2005. Appropriateness of Farmers Adoption of Irrigation Methods: The Application of the AHP Model, Agricultural Systems (Article in press).
18. Schaible, G. D., C. S. Kim, & N. K. Whittlesey. 1991. Water Conservation Potential from Irrigation Technology Transitions in the Pacific Northwest, Western Journal of Agricultural Economics Association, 16(2): 194-206.
19. Shah, F., D. Zilberma, & U. Chakravorty. 1995. Technology Adoption in The Presence of an Exhaustible Resource: The Case of Groundwater Extraction, American Journal of Agricultural Economics, 77(2): 291-299.
20. Shrestha, R. & Ch. Gopalakrishnan. 1993. Adoption and Diffusion of Drip Irrigation Technology: An Econometric Analysis, Economic Development and Cultural Change, 41(2): 407-418.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی