Archive of SID

اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال نهم، شماره ۳۶، زمستان ۱۳۸۰

پایداری آب کشاورزی

جعفر عزیزی*

چکیده

آب از دیر باز مهمترین عامل توسعه در جهان بوده‌است. با توجه به خشکسالیهای پی‌درپی، استفاده پایدار از آب در جهان، بویژه ایران، اهمیت خاصی دارد. در این مطالعه، آثار عوامل مختلف اقتصادی، اجتماعی، فیزیکی، نهادی و نیز عوامل مدیریتی بر میزان اتلاف آب کشاورزی تعیین شده‌است. همچنین بهترین ترکیب از ویژگیهای مدیر که کمترین اتلاف آب را در مزرعه درپی داشته باشد، مشخص شده‌است. نتایج نشان می‌دهد که کشاورزانی که در گروه سنی ۴۰تا۶۰ سال قرار دارند و محصول خود را بیمه نکرده‌اند و بر منبع آبی خود مالکیت نداشته و رفتار مصرفی همسایگان را در مصرف خود مؤثر دانسته‌اند، همواره در جهت ناپایداری آب کشاورزی عمل کرده‌اند. همچنین مشخص شده‌است که سیاست افزایش قیمت آب کشاورزی در استفاده پایدار از آن اثری ندارد.

---

* دانشجوی دورهٔ دکتری اقتصاد کشاورزی و عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت.

www.SID.ir

Archive of SID

کلید واژه‌ها:
آب کشاورزی، پایداری، عوامل مؤثر.

مقدمه

آب به عنوان مهمترین و محدودکننده‌ترین نهادهٔ تولیدی کشاورزی ایران شناخته شده‌است. متوسط بارندگی سالانه ایران، که به لحاظ اقلیمی در منطقهٔ نیمه خشک قرار گرفته است (به جز نوار باریکی در شمال کشور که بارندگی مناسبی دارد)، حدود ۲۲۵ میلی‌متر بوده که از متوسط بارندگی در جهان (۸۶۰ میلی‌متر) بسیار کمتر است. همین میزان بارندگی نیز پراکندگی بسیار نامتناسبی دارد، به طوری که ۵۰ درصد از آن در ۲۴ درصد مساحت کشور و ۵۰ درصد دیگر در ۷۶ درصد مساحت کشور روی می‌دهد (دشتی، ۱۳۷۴).

به رغم سرمایه‌گذاری‌های درخور ملاحظه‌ای که در سالهای اخیر در بخش آب صورت پذیرفته است، به دلایلی همچون بالا رفتن هزینهٔ استحصال هر مترمکعب آب از منابع جدید آبی در کشور، برداشت بی‌رویه از برخی منابع آب موجود، عدم تغذیه مناسب سفره‌های آب سطحی و زیرزمینی، رعایت نشدن اصول مربوط به نگهداری و حفاظت از منابع آب و خاک کشور، رشد بخش صنعت و توسعهٔ شهرنشینی و سرانجام بروز پدیدهٔ خشکسالی در سالهای اخیر، آلودگی و نابودی برخی از منابع آب کشور همچنان مشاهده می‌شود. در نتیجه، عرضه آب در برخی از مناطق نتوانسته است پاسخگوی تقاضای فزاینده آن باشد، به گونه‌ای که آب به کالایی رقابتی برای مصارف مختلف تبدیل شده‌است. این محدودیت، بخصوص در بخش کشاورزی که بیش از ۹۰درصد از حجم آب مصرفی کشور را به خود اختصاص می‌دهد، بیشتر جلوه می‌کند. به همین دلیل در سالهای اخیر، توجه مسئولان و برنامه‌ریزان امور آب، علاوه بر مدیریت عرضه (تأمین منابع آب) به سمت مدیریت تقاضا و حفظ منابع آبی معطوف شده‌است.

این مطالعه در سالهای ۱۳۷۸ -۷۹ و به صورت موردی در دشت سروستان استان فارس انجام گرفت. براساس اطلاعات موجود در مدیریت کشاورزی شهرستان سروستان، ۷۶۵ حلقه

www.SID.ir

Archive of SID

چاه تأمین آب کشاورزی در منطقه وجود دارد. از این تعداد، ۱۷۸ حلقه چاه با موتور الکتریکی و ۵۸۷ حلقه دیگر با موتور دیزلی کار می‌کند. متوسط عمق چاههای منطقه سروستان ۵۵ متر است. در شرایط کنونی، محصولات گندم، جو، چغندرقند، یونجه، پنبه، ذرت، سیب زمینی، طالبی، گوجه فرنگی، تنباکو، ذرت علوفه‌ای، ذرت دانه‌ای و بادمجان در این منطقه کاشت می‌شود. البته زراعتهای گندم، جو، ذرت و پنبه عمده محصولات منطقه است که سطح کشت وسیعی دارند. باقی زراعتها نیز از نظر وسعت سطح کشت در درجهٔ دوم اهمیت قرار دارند(ترکمانی و عزیزی، ۱۳۷۸).

مطالعه حاضر از نوع پیمایشی است و در آن از ۸۲ پرسشنامه برای تجزیه و تحلیل استفاده شده است. این پرسشنامه‌ها از راه نمونه گیری تصادفی از گندمکاران منطقه به دست آمد. به دلیل آنکه همهٔ تولید کنندگان از آب زیر زمینی برای آبیاری محصولات خود استفاده می‌کردند، نخست محاسبه دبی آب چاه با استفاده از گونیای اندازه گیری انجام گرفت، سپس با توجه به الگوی کشت و زمان آبیاری در هر دوره، میزان آب تخصیص یافته به محصول مشخص شد. تمامی محاسبات با استفاده از نرم افزار SPSS و با بهره گیری از روش همبستگی بین متغیرها و روش آنالیز واریانس انجام گرفت.

ضرورت مطالعه

آب از دیر باز، مهمترین عامل توسعه در جهان بوده‌است. انسانها در دوران اولیه زندگی، نزدیک رودخانه‌ها و منابع طبیعی آب تجمع می‌کردند و فعالیتهای کشاورزی، که می‌توان آن را نخستین دخالت بشر در طبیعت دانست، با استفاده از منابع آب رودخانه‌ها و چشمه‌ها آبیاری می‌شد. هر چند منابع آب موجود در کرهٔ زمین زیاد است، اما ۹۷ درصد این منابع شور است و مقدار بسیار محدودی از آنها به طور مستقیم از سوی انسان مورد استفاده قرار می‌گیرد. افزون بر آن، کمی بیش از ۱/۷۶ درصد از آبهای کره زمین به صورت بلورها یا رودخانه‌های یخی از دسترس خارج شده و آنچه تقریباً باقی مانده در عمق زمین ذخیره شده‌است.

www.SID.ir

Archive of SID

با توجه به اینکه آب در کشاورزی ایران نهاده‌ای مهم و بسیار محدود به شمار می‌آید و نیز به دلیل خشکسالیهای پی در پی، استفاده پایدار از آب به یک امر الزامی تبدیل شده است.

در سالهای اخیر با توجه به کمبود آب، سفره‌های آب زیر زمینی کاهش یافته‌است. این امر توجه سیاستگذاران کشاورزی را به ایجاد فناوری آب اندوز جلب کرده‌است. این سیاستگذاران همچنین تلاش کرده‌اند که کشاورزان را به استفاده بهینه از آب سوق دهند.

با توجه به مشکلات قابل ملاحظهٔ دشت سروستان فارس، این دشت به عنوان منطقه مطالعه انتخاب شد. دشت سروستان در جنوب‌شرق شیراز و درپاچه مهارلو واقع شده و یکی از مناطق مهم کشت محصولات زراعی و باغی در استان فارس به شمار می‌آید. آب مورد استفاده برای آبیاری محصولات منطقه از منابع زیرزمینی و با استفاده از انواع موتورپمپ‌ها استخراج می‌شود. به دلیل بارندگیهای کم و نامنظم در فصول رشد گیاهان، کشت محصول در این منطقه که اغلب وابسته به استحصال آبهای زیرزمینی است همواره دچار مشکل بوده است.

هدفهای تحقیق

این تحقیق مبتنی بر هدفهای زیر انجام شده‌است:

۱. تخمین توابع تولید و هزینهٔ گندمکاران

۲. تعیین تابع تقاضا و کشش قیمت نهادهٔ آب کشاورزی

۳. تعیین عوامل مؤثر در اتلاف آب کشاورزی

مواد و روشها

در این مطالعه باید ابتدا تابع تولید مناسب براورد شود تا با استفاده از قضیه شِپرد[1]، تابع هزینه تولید و سپس تابع تقاضا برای آب کشاورزی محاسبه گردد. براین اساس، توابع تولید متعددی تخمین زده‌شد که با استفاده از روش اقتصاد سنجی و آمارهٔ F، تابع تولید کاب - داگلاس

1. Shepherd dilemma

www.SID.ir

Archive of SID

مناسب تشخیص داده‌شد. فرم کلی این تابع به صورت زیراست (Dinar & Yaron, 1992):

$$Y_j=[\exp(b_\circ+\Sigma d_{kj}D_{kj})](\Pi X_{ij}^{b_{ij}}+\Sigma d_{ki}D_{kj}) \qquad (۱)$$

$$i=1, \ldots, K \qquad m'=1, \ldots, m$$

در این تابع، X_{ij} متغیر توضیحی حقیق iام در واحد j، D_{kj} متغیر مجازی kام در واحد j و Y_j متغیر وابسته (میزان تولید) واحد jام است و $b_\circ$، b_i، d_{ki} و d_k ضرایبی است که می‌باید تخمین زده‌شود. ضرایب d_{ki} نشاندهنده اثر متغیر مجازی بر شیب تابع تولید است و d_k اثر متغیر مجازی را بر مقدار ثابت تابع تولید نشان می‌دهد. هزینه یک واحد تولیدی که مقدار Y_j را تولید می‌کند، چنین محاسبه می‌شود:

$$C_j=\Sigma r_{ij}X_{ij} \quad i=1,\ldots, m \qquad (۲)$$

در این رابطه، C_j کل هزینه واحد jام و r_{ij} قیمت نهاده iام در واحد jام و X_{ij} مقدار نهاده iام در واحد jام است. با حداقل کردن تابع هزینه نسبت به مقدار ثابت تولید (Y_j)، تابع هزینه چنین به دست می‌آید.

$$C_j=(\sum B_i)\left(\frac{\pi r_{ij}^{B_i}}{A\pi B_i^{B_i}}\right)^{\frac{1}{\Sigma B_i}} \times (y)_i^{\frac{1}{\Sigma B_i}} \qquad (۳)$$

$$B_i=b_i+\sum d_{ki}D_{kj} \qquad (۴)$$

$$A=\exp\left(b_\circ+\sum_{k=1,\ldots,m'} d_kD_{kj}+\sum_{i=1,\ldots,m} c_i \ln L_{ij}\right) \qquad (۵)$$

در روابط بالا، L_{ij} متغیرهای توضیحی و از نوع متغیرهای توضیحی واقعی است؛ اما مقدار آنها ثابت است (نهاده‌ثابت) مانند اندازه زمین و C_i نیز ضریب این گونه متغیرهاست. سایر متغیرها پیشتر تعریف شده‌است. اگر از تابع هزینه بر حسب قیمت نهاده مشتق گرفته شود، مقدار تقاضا برای هر نهاده به دست می‌آید (قضیه شپرد):

www.SID.ir

Archive of SID

$$x_{ij\,e}=\frac{\partial c_j}{\partial r_{ij}}=\left[\frac{B_i}{\sum B_i}\right]\left[\frac{C_j}{r_{ij}}\right],\ B_i\rangle 0. \qquad (۶)$$

عوامل متعدد مؤثر در اتلاف آب نیزاز راه همبستگی مشخص شده است (Mubarik, 1995).

نتایج و بحث

در این مطالعه برای تعیین استفاده پایدار از آب کشاورزی، تجزیه و تحلیل براساس نمونه‌های جمع آوری شده انجام گرفت و اثر عوامل مختلف مدیریتی، فیزیکی، اقتصادی، اجتماعی و نهادی بر استفاده پایدار از آب نیز بررسی شد. با مطالعاتی که از سوی کارشناسان هواشناسی و آبیاری در منطقه سروستان در سال ۱۳۷۸ انجام گرفت، نیاز آبی گیاهان در یک دوره کشت تعیین شد. تعیین این نیاز ممکن است از روشهای مختلفی انجام شود، اما در مطالعات دشت سروستان، نیاز آبی گیاهان براساس روش هارگریوز- سامانی[1] و با راندمان ۴۵ درصد در آبیاری شیاری اندازه‌گیری شده که نتایج آن در جدول شماره ۱ آمده است (مردشتی و فرجود، ۱۳۷۵).

جدول شماره ۱. مقدار آب مصرفی محصولات زراعی منطقه سروستان

محصول	مقدار آب مصرفی (مترمکعب‌در هکتار)
گندم	۸۹۴۴
جو	۴۷۹۹
چغندرقند	۲۲۱۵۰
یونجه	۳۵۰۳۶
پنبه	۲۰۳۵۴
ذرت	۱۱۹۴۹
سیب زمینی	۷۰۶۵
طالبی	۱۴۲۹۴
گوجه‌فرنگی	۱۷۶۸۶
تنباکو	۴۰۰۰

مأخذ: اطلاعات هواشناسی

1. Hargrives-Samani

www.SID.ir

Archive of SID

در این مطالعه، که به صورت پیمایشی انجام شد، ۸۲ نمونه به طور تصادفی، با مراجعه به ۸۲ مزرعه و مصاحبه با صاحبان آنها، به دست آمد. همچنین با استفاده از گونیای اندازه‌گیری دبی آب چاههای نمونه اندازه‌گیری شد. روش اندازه‌گیری دبی آب به صورت زیر است(هانسن و همکاران، ۱۳۷۱):

$$Q = ۰/۰۲۲ \times CA\frac{X}{\sqrt{y}} \qquad (۷)$$

Q: دبی بر حسب لیتر در ثانیه

C: ضریب دبی به دست آمده از جدول

A: سطح مقطع آب در لوله بر حسب سانتی‌متر

X: فاصله افقی اندازه‌گیری شده تا لوله بر حسب سانتی‌متر

Y: فاصله عمودی اندازه‌گیری شده بر حسب سانتی‌متر.

با توجه به دبی آب اندازه‌گیری شده برای هر مزرعه و تبدیل آن به مترمکعب و نیز با توجه به سطح زیر کشت گندم و تعیین زمان آبیاری، مقدار نیاز آبی از راه جدول هارگریوز-سامانی استخراج شد. تفاوت مقدار آبی که کشاورز برای هر هکتار محصول تخصیص می‌دهد از مقدار نیازآبی محصول که از جدول هارگریوز-سامانی استخراج می‌شود، حجم آب اتلاف شده را نشان می‌دهد. در جدول هارگریوز-سامانی مقدار راندمان آبیاری براساس نوع آبیاری، راندمان انتقال و افتهای دیگر، ۴۵ درصد در نظر گرفته شد، اما باید گفت که مقدار اتلاف آبی که از این روش به دست می‌آید، با توجه به اینکه روش آبیاری و نوع محصول منطقه مورد مطالعه برای همهٔ نمونه‌ها یکسان است، به مدیریت مزرعه بستگی دارد. بنابراین با در دست داشتن میزان اتلاف آب برای هر نمونه، این میزان به عنوان متغیر وابسته فرض شد و رابطهٔ آن با عوامل اقتصادی، اجتماعی، فیزیکی، نهادی و ویژگیهای مدیریتی صاحب مزرعه مورد بررسی قرار گرفت که نتایج به تفصیل بیان خواهد شد.

در اینجا، نخست، نتایج محاسبات مربوط به میزان مصرف نهاده‌ها (حداقل و حداکثر) و تولید در نمونه‌های بررسی در جدول شماره ۲ آورده شده‌است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره ۲. میزان مصرف نهاده‌ها در تولید گندم

شرح	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
بذرمصرفی (کیلوگرم)	۱۶۰	۱۸۶	۱۷۵/۳۱	۶/۵۲۲
سم (لیتر)	۰	۱/۵	۰/۸۱۹	۰/۳۳
کود نیتراته(کیسه)	۲	۴	۳/۳۱۳	۰/۶۷۹
کود فسفاته(کیسه)	۱	۴	۲/۹۶۱	۰/۶۵۹
کارگر خانوادگی(نفر-روز)	۰	۲۱	۱۰	۵/۰۲۹
کارگر روز مزد(نفر-روز)	۵	۲۲	۱۸/۸۹	۴
آب‌مصرفی(مترمکعب‌درهکتار)	۹۱۳۳/۴۷	۱۱۵۹۸	۹۹۹۸/۱۹۸	۶۲۰/۷۱۲
اندازه مزرعه (هکتار)	۵	۲۶	۱۲/۵۹	۴/۹۵۱
محصول (کیلوگرم)	۴۰۰۰	۴۸۰۰	۴۳۲۷	۰/۲۷۵
اتلاف آب (مترمکعب‌درهکتار)	۵۹	۱۶۳۱	۹۳۲/۰۲۴	۴۵۵/۵۵۶

مأخذ: یافته‌های تحقیق

با توجه به اطلاعات موجود در مورد مصرف نهاده و همچنین میزان عملکرد، تابع تولید با استفاده از مدل کاب-داگلاس پس از حذف متغیرهایی که معنیدار نشد، ضمن رفع همخطی بین آنها، در قالب جدول شماره ۳ تخمین زده شد.

جدول شماره ۳. نتایج تخمین تابع تولید کاب-داگلاس

متغیرها	ضرایب تابع تولید	خطای استاندارد	آمارهٔ t
عرض از مبدأ	۸/۱۱۹	۰/۱۰۷۱	۷۵/۸***
Lnx_2	۰/۰۲۴	۰/۰۰۱۳۶	۱۷/۶۴*
Lnx_3	۰/۰۱۴۸	۰/۰۲۴۱	۰/۶۱۴۱**
Lnwat	۰/۰۳۶۲	۰/۰۱۰۷	۳/۳۸۳*
LnX_7	۰/۰۱۲۷	۰/۰۰۶۵	۱/۹۵۳**
X_{11}	۰/۰۰۷	۰/۰۰۰۷۸	۸/۹۷۴***
X_{15}	۰/۰۱	۰/۰۰۶۹	۱/۴۴۹*
S_m	۰/۰۰۱۹	۰/۰۰۰۶۲	۳/۰۶***
R^2=۶۸/۸	$\bar{R}^2$=۶۶/۲	F=۲۵/۷۸۲	

مأخذ: یافته‌های تحقیق

*: معنیداری در سطح ۱۰ درصد

**: معنیداری در سطح ۵ درصد

***: معنیداری در سطح ۱ درصد

در این جدول، x_2 سم مصرفی بر حسب لیتر، x_3 کود نیتراته بر حسب کیسه، wat آب

www.SID.ir

Archive of SID

مصرفی بر حسب متر مکعب، x_7 کارگر روزمزد بر حسب نفر-روز، x_{11} میزان تحصیلات، x_{15} تعداد دفعات شرکت در کلاس ترویجی و Sm شاخص مدیریتی است.

با توجه به تابع تولید، تابع هزینه چنین به دست می‌آید:

$$C_j = ۰/۰۷۳۵ \left[\frac{r_۲^{۰/۰۲۴}\, r_۳^{۰/۰۴۱۸۰}\, r_{wat}^{۰/۰۲۴}\, r_۷^{۰/۰۱۲۷}}{۰/۸۲۵۴۱ \times W} \right]^{\frac{۱}{۰/۰۷۳۵}} X(Y_i^*)^{\frac{۱}{۰/۰۷۳۵}} \qquad (۸)$$

$$W = \exp(۸/۱۱۹ + ۰/۰۰۷x_{11} + ۰/۰۱X_{15} + ۰/۰۰۱۹S_m) \qquad (۹)$$

که در آن، $r_۲$ قیمت سم مصرفی، $r_۳$ قیمت کود نیتراته، r_{wat} قیمت آب مصرفی (مترمکعب)، $r_۷$ دستمزد کارگر (نفر - روز) و Y_i^* تولید مرزی است.

اگر از این تابع هزینه بر حسب قیمت هر نهاده مشتق گرفته شود، میزان تقاضا برای آن نهاده به دست می‌آید. بنابراین، تابع تقاضا برای آب به صورت زیر است:

$$D_{wat} = (p_y, A)^{۱/۰۷۹} \times \left(\frac{۰/۰۲۰۴}{r_{wat}}\right)^{۱/۰۲۲} \times \left(\frac{۰/۰۲۴}{r_۲}\right)^{۰/۰۲۶} \times \left(\frac{۰/۰۴۱۸}{r_۳}\right)^{۰/۰۲۵۱}$$
$$\times \left(\frac{۰/۰۱۲۷}{r_۷}\right)^{۰/۰۱۳} \qquad (۱۰)$$

در این تابع، p_y قیمت محصول گندم، D_{wat} تقاضا برای آب، A عدد ثابت و r_{wat} هزینه آب مصرفی است.

کشش آب نیز برابر است با:

$$E_{wat} = -\frac{۰/۰۲۰۴ \times ۹۰۰ \times ۴۳۲۷}{۶۵ \times ۹۹۹۸/۱۹۸} = -۰/۱۲۲۲ \qquad (۱۱)$$

کشش تقاضای آب نشان می‌دهد که این تقاضا نسبت به قیمت آب (هزینه استحصال) بی‌کشش است؛ یعنی افزایش قیمت آب نمی‌تواند میزان مصرف آن را کاهش دهد. به عبارت دیگر، با توجه به کشش موجود، قیمتگذاری آب را نمی‌توان به عنوان سیاستی برای جلوگیری از استحصال بی‌رویه آب در منطقه به کاربرد.

www.SID.ir

Archive of SID

بررسی عوامل مؤثر در اتلاف آب

برای تعیین عوامل مؤثر بر استفاده مناسب و پایدار از آب، کلیه عوامل اقتصادی، اجتماعی، فیزیکی، نهادی و نیز عوامل مدیریتی، مورد مطالعه قرار گرفت. با توجه به روشی که پیشتر توضیح داده شد، میزان اتلاف آب برای هر نمونه به دست آمد، سپس به عنوان متغیر وابسته فرض شد. همچنین رابطهٔ آن با عوامل اقتصادی، اجتماعی، فیزیکی، نهادی و عوامل مدیریتی صاحب مزرعه مورد بررسی قرار گرفت که نتایج به تفصیل شرح داده می‌شود.

عوامل مدیریتی[1] مؤثر بر استفاده پایدار از آب

با توجه به اینکه عوامل مدیریتی مزرعه یا کشاورز نقش مؤثری در تولید و استفاده بهینه از نهاده‌ها دارد، بعضی از آنها در تابع تولید وارد شد. اما بسیاری از اقتصاددانان براین باورند که عوامل مدیریتی را می‌توان به صورت همبستگی[2] با تولید در نظر گرفت. لذا با تعیین تمامی عوامل مدیریتی می‌توان این عوامل را به صورت همبستگی با میزان اتلاف آب در نظر گرفت و هر کدام از آنها را تک تک مطالعه کرد.

براین اساس تمامی عوامل مدیریتی، که به عنوان توانایی مدیریت بیان می‌شود، عبارتند از (Cassnan & Pinagli, 1993):

۱. انگیزش و سازه‌های محرک[3]

۲. قابلیت و توانایی[4]

۳. بیوگرافی[5]

با توجه به موارد پیشگفته، شاخصهایی از عوامل مدیریتی انتخاب شد که نشاندهنده توانایی مدیریت مزرعه باشد. براین اساس تلاش شد تا تمامی شاخصهای قابل اندازه‌گیری سنجیده شود. از ویژگیها و بیوگرافی کشاورزان، سن، میزان تحصیلات و سابقه کشاورزی آنها در

1.Management factors
2. Correlation
3. Drives and motivations
4. Ability and capability
5. Biography

www.SID.ir

Archive of SID

نظر گرفته شد. همچنین از قابلیت و توانایی کشاورزان شاخصی مدیریتی به نام S_i اندازه گیری شد که به صورت زیر نمایش داده می‌شود:

$$S_i = \frac{m_i}{M} \times ۱۰۰ \qquad (۱۲)$$

$$m_i = \frac{m_۱ + ۲m_۲ + ۳m_۳}{۶}$$

که در آن، S_i شاخص مهارت مدیریت کشاورز iام، $m_۱$ میزان تحصیلات، $m_۲$ میزان تجربه، $m_۳$ تعداد دفعات شرکت در کلاسهای ترویجی و M میانگین کل مهارتهای نمونه‌هاست.

همچنین برای مطالعه انگیزش و سازه‌های محرک از شاخص تمایل به آموزش و تعداد دفعات مراجعه به مدیریت کشاورزی استفاده شد(Mubarik, 1996). لذا میزان اتلاف آب به عنوان متغیر وابسته و هر یک از شاخصهای توانایی مدیریت به عنوان متغیر مستقل منظور و میزان همبستگی بین آنها به شرح جدول شماره ۴ اندازه‌گیری شد.

جدول شماره ۴. میزان همبستگی عوامل مدیریتی با میزان اتلاف آب

نوع متغیر	میانگین	ضریب همبستگی	سطح احتمال	انحراف معیار
سن	۵۴/۸	۰/۲۶۹۶	۰/۰۱۴***	۱۲/۶۵
سابقه کشاورزی (تجربه)	۴۱/۷۱	۰/۲۲۱۸	۰/۰۴۴**	۱۷/۴۱۹
میزان تحصیلات	۶/۷۴	-/۱۵۰۴	۰/۱۷۵	۵/۶۸۳
تعداد دفعات شرکت در کلاس ترویجی	۰/۲۴۱	-۰/۲۰۵۵	۰/۰۵۲**	۰/۵۹۷
تعداد دفعات مراجعه‌به مدیریت کشاورزی	۱/۵۵	-۰/۷۵۱۲	۰/۰۰۱***	۲/۰۰۲
شاخص مهارق مدیر (Si)	۱۰۰/۰۱	۰/۰۷۵۶	۰/۴۹۷	۴۱/۷۷

مأخذ: یافته‌های تحقیق

**: معنیداری در سطح ۵٪

***: معنیداری در سطح ۱٪

چنانکه از این جدول پیداست، میزان ضریب همبستگی فقط بین متغیرهای تعداد دفعات مراجعه به مدیریت کشاورزی، سن، سابقه کشاورزی و تعداد دفعات شرکت در کلاس ترویجی معنیدار شده‌است. میانگین سن نمونه‌ها ۵۴/۸ سال است که سالمندی جامعهٔ نمونه را نشان

www.SID.ir

Archive of SID

می‌دهد. میزان رابطهٔ سن با اتلاف آب نیز برابر ۰/۲۶۹۶ است. این ضریب در سطح یک درصد معنیدار شده‌است و نمایان می‌سازد که با افزایش سن، میزان اتلاف آب بیشتر می‌شود. شاید این امر را بتوان این گونه توجیه کرد که کشاورزان مسنتر به دلیل کهولت سنی نمی‌توانند راههای جلوگیری از اتلاف آب را از قبیل کندن علفهای هرز و مانند آن‌به کار گیرند.

سابقه کشاورزی نیز همبستگی معنیداری با میزان اتلاف آب دارد. میزان این همبستگی برابر ۰/۲۲۱۸ بوده که در سطح ۵درصد معنیدار شده‌است. در این زمینه باید گفت که هر چه میزان تجربه کشاورز بیشتر باشد، میزان اتلاف آب نیز بیشتر است.

رابطهٔ میان تعداد دفعات مراجعه به مدیریت کشاورزی و میزان اتلاف آب منفی و برابر ۰/۷۵۱۲- است که در سطح یک درصد معنیدار شده‌است. این رابطه نشان می‌دهد هر چه تعداد دفعات مراجعه به مدیریت کشاورزی بیشتر باشد میزان اتلاف آب کمتر است. میانگین دفعات مراجعه به مدیریت کشاورزی ۱/۵۵ مرتبه و بسیار کم است، لذا توصیه می‌شود که میزان این ارتباط گسترش یابد. همبستگی بین تعداد دفعات مراجعه به مدیریت کشاورزی و اتلاف آب می‌تواند راهنمایی برای افزایش این مراجعات به مدیریت کشاورزی باشد.

رابطهٔ بین تعداد دفعات شرکت در کلاسهای ترویجی و میزان اتلاف آب برابر ۰/۲۰۵۵ بوده که در سطح ۵ درصد معیندار شده‌است. این رابطه نشان می‌دهد هر چه شرکت در کلاسهای ترویجی بیشتر باشد میزان اتلاف آب کمتر است. میانگین شرکت در کلاس ترویجی ۰/۲۴۱ مرتبه در سال است.

محاسبه بهره‌وری گروههای مختلف عوامل مدیریتی

همان طور که گفته شد، بین میزان اتلاف آب و متغیرهای سن، سابقه کشاورزی، تعداد دفعات شرکت در کلاسهای ترویجی و تعداد دفعات مراجعه به مدیریت کشاورزی همبستگی وجود دارد. بنابراین بعضی از این عوامل مدیریتی به گروههایی تقسیم و میزان بهره‌وری آب در هر یک از این گروهها محاسبه و تعیین شد. سپس با استفاده از تجزیه واریانس، اختلاف معنیداری

www.SID.ir

Archive of SID

بین گروهها آزمون گردید که نتایج در جدول شماره ۵ آمده‌است.

جدول شماره ۵. بهره‌وری گروههای مختلف عوامل مدیریتی در استفاده از آب

متغیر	گروه	فراوانی	بهره‌وری نهایی آب	بهره‌وری متوسط آب
سن	<۴۰	۱۳	۰/۰۱۸۷	۰/۵۰۵۷
	۶۵-۴۰	۴۸	۰/۰۱۶۱	۰/۴۳۶۳
	۷۵-۶۵	۱۵	۰/۰۱۶۳	۰/۴۴۰۷
	۷۵	۷۵	۰/۰۱۵۶	۰/۴۲۱۸
سابقه کشاورزی (تجربه)	<۱۰	۱۰	۰/۰۱۶۹	۰/۴۵۶۳
	۲۰-۱۰	۱۸	۰/۰۱۶۴	۰/۴۴۳۲
	۳۰-۲۰	۱۸	۰/۰۱۶۲	۰/۴۳۷۳
	۳۰<	۳۶	۰/۰۱۴۶	۰/۳۹۴۲
تعداد دفعات شرکت درکلاس ترویجی	۰	۸۱	۰/۰۱۴۰	۰/۴۴۲۴
	۱	۱	۰/۰۱۶۴	۰/۳۷۹
میزان تحصیلات	<۵	۴۲	۰/۰۱۳۷	۰/۲۷۰۴
	۹-۵	۱۴	۰/۰۱۵۷	۰/۴۲۴۱
	۱۲-۹	۱۶	۰/۰۱۷۷	۰/۴۷۷۴
	۱۲<	۱۰	۰/۰۱۶۸	۰/۴۵۳۴

مأخذ: یافته‌های تحقیق

در این جدول میزان بهره‌وری نهایی و متوسط آب برای گروههای مختلف سنی، تجربه، تحصیلات و تعداد دفعات شرکت در کلاسهای ترویجی محاسبه شده‌است. همان طور که مشاهده می‌شود، میزان بهره‌وری آب توسط کسانی که سابقه بیشتری در کشاورزی داشته‌اند کمتر بوده و در مقابل، میزان بهره‌وری آب برای افراد با تجربه کمتر بیشتر است. این موضوع شاید به این دلیل باشد که جوانترها، که سن و تجربه کمتری دارند، چون فکر می‌کنند که مصرف بهینه آب، میزان محصول و درآمد را افزایش می‌دهد، آب را بهتر مورد استفاده قرار می‌دهند.

در مورد تعداد دفعات شرکت در کلاسهای ترویجی باید گفت که هرچه این دفعات بیشتر باشد میزان بهره‌وری آب نیز بالاتر است. طبق جدول ۵، میزان بهره‌وری کسانی که در کلاسهای

www.SID.ir

Archive of SID

ترویجی شرکت کرده‌اند و کسانی که در این کلاسها شرکت نکرده‌اند به ترتیب برابر ۴۴۲۴/۰ و ۳۷۹/۰ است. این موضوع نشان می‌دهد که برگزاری کلاسهای ترویجی بر افزایش سطح آگاهی کشاورزان در بالابردن بهره‌وری آب مؤثر بوده‌است. میزان تحصیلات نیز بر حسب کلاس به گروههای مختلف تقسیم شد. براین اساس، کمترین بهره‌وری مربوط به گروه اول (یعنی کسانی که کمتر از ۵ کلاس سواد دارند) و بالاترین آن مربوط به گروه سوم (یعنی افرادی که بین ۹ تا ۱۲ کلاس سواد دارند) است.

بهترین ترکیب عوامل مدیریتی در بهره وری آب

همان گونه که گفته شد، عوامل مدیریتی، شامل سن، سابقه کشاورزی، تعداد دفعات شرکت در کلاسهای ترویجی و تعداد دفعات مراجعه به مدیریت کشاورزی، ارتباط و همبستگی معنیداری با اتلاف آب دارد. حال پرسش این است که وجود چه ترکیبی از این ویژگیها در مدیر سبب کمترین اتلاف آب می‌شود.

به منظور تعیین بهترین ترکیب عوامل مدیریتی، ابتدا گروهها به شکل زیر تعیین شد:

سن: ۱ برای کمتراز ۴۰ سال، ۲ برای ۴۰ تا ۶۰ سال، ۳ برای ۶۰ تا ۷۵ سال، ۴ برای بیشتراز ۷۵ سال

تجربه: ۱ برای کمتراز ۱۰ سال، ۲ برای ۱۰ تا ۲۰ سال، ۳ برای ۲۰ تا ۳۰ سال، ۴ برای بیشتراز ۳۰ سال

شرکت در کلاسهای ترویجی: ۰ برای کسانی که در کلاسهای ترویجی شرکت نکرده‌اند،

۱ برای کسانی که در کلاسهای ترویجی شرکت کرده‌اند.

دفعات مراجعه به مدیریت کشاورزی: ۰ برای کسانی که تا به حال به مدیریت کشاورزی مراجعه نکرده‌اند، ۱ برای کسانی که حداقل یک بار به مدیریت کشاورزی مراجعه کرده‌اند.

با توجه به گروههای یاد شده، ۶۴ حالت ترکیبی ممکن پیشبینی می‌شود و چون ۸۲ نمونه داریم، بعضی از پلاتها خالی خواهد بود. اما پلاتهای دارای نمونه براساس بهره‌وری آب و میزان فراوانی نمونه در جدول شماره ۶ آمده‌است.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول شماره ۶. ترکیب عوامل مدیریتی در استفاده از آب کشاورزی

(رتبه‌بندی بر حسب بیشترین بهره‌وری آب)

گروه‌سنی	تجربه	شرکت‌درکلاس‌ترویجی	مراجعه‌به‌مدیریت‌کشاورزی	بهره‌وری‌متوسط	بهره‌وری‌نهایی	فراوانی
۱	۱	۱	۱	۰/۵۵	۰/۰۲۰۴	۲
۴	۴	۰	۰	۰/۵۱۷	۰/۰۱۹۱	۴
۴	۳	۱	۱	۰/۴۸۳۱	۰/۰۱۷۹	۲
۳	۳	۰	۱	۰/۴۷۵۵	۰/۰۱۷۶	۱
۲	۳	۰	۱	۰/۴۶۵۷	۰/۰۱۷۲	۵
۲	۴	۰	۱	۰/۴۶۵۳	۰/۰۱۷۲	۴
۲	۲	۰	۱	۰/۴۵۳۶	۰/۰۱۶۸	۴
۲	۴	۰	۰	۰/۴۵۳۲	۰/۰۱۶۸	۱۳
۳	۴	۱	۱	۰/۴۰۵۱	۰/۰۱۵	۱
۱	۲	۰	۱	۰/۴۵۱۶	۰/۰۱۶۷	۳
۱	۲	۱	۰	۰/۴۵۰۱	۰/۰۱۶۷	۱
۲	۲	۰	۰	۰/۴۳۷۹	۰/۰۱۶۲	۴
۲	۳	۰	۰	۰/۴۳۱۱	۰/۰۱۵۹	۱۲
۳	۲	۰	۰	۰/۴۳۰۵	۰/۰۱۵۹	۱
۲	۱	۱	۱	۰/۴۲۸۶	۰/۰۱۵۹	۱
۱	۲	۱	۱	۰/۴۲۰۹	۰/۰۱۵۶	۲
۱	۱	۰	۰	۰/۴۱۵۸	۰/۰۱۵۴	۲
۳	۴	۰	۰	۰/۴۱۳۳	۰/۰۱۵۳	۱۰
۲	۱	۰	۱	۰/۴۰۴۲	۰/۰۱۵	۳
۱	۱	۰	۱	۰/۳۸۷۸	۰/۰۱۴۳	۲
۲	۱	۰	۰	۰/۳۴۶۷	۰/۰۱۲۸	۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق

همان طور که در این جدول نشان داده شده‌است، چنانچه نمونه از نظر سنی و تجربه در گروه یک (یعنی کمتر از ۴۰ سال سن و ۱۰ سال تجربه) جای داشته و در کلاسهای ترویجی شرکت نموده و حداقل یک بار به مدیریت کشاورزی مراجعه کرده باشد، نسبت به سایر نمونه‌ها دارای بیشترین بهره‌وری (یعنی بهره‌وری متوسط ۰/۵۵ و بهره‌وری نهایی ۰/۰۲۰۴) است. دو نمونه

www.SID.ir

Archive of SID

چنین ویژگیهایی دارند و این بهترین ترکیب ویژگیهای شخصی است که سبب استفاده بهینه از آب می‌شود.

عوامل اقتصادی[1] مؤثر بر استفاده پایدار از آب

عوامل اقتصادی همواره بر استفاده پایدار از منابع آبی تأثیر دارد. این عوامل اقتصادی ممکن است در سطح خرد مطرح باشد (مثل دسترسی به نهاده‌ها، دسترسی به اعتبارات و منابع اعتباری، بیمه محصولات، وضعیت نقدینگی و غیره) و نیز امکان دارد در سطح کلان مطرح باشد (مثل قیمتها، نسبت قیمت تولید کننده و مصرف کننده و نسبت قیمتی که تولید کننده دریافت می‌کند، قیمت تضمینی و غیره). بنابراین میزان ضریب همبستگی بعضی از این عوامل با میزان اتلاف آب تعیین شد که نتایج آن در جدول شماره ۷ آمده است.

جدول شماره ۷. میزان همبستگی عوامل اقتصادی با اتلاف آب

متغیر	میانگین	ضریب همبستگی	سطح احتمال	انحراف معیار
اعتبارات دریافتی	۰/۸۴۳	۰/۰۸۹۵	۰/۴۲۱	۰/۳۶۶
بیمه محصولات	۰/۱۳۳	۰/۲۰۳۹	۰/۰۶۴*	۰/۳۴۱
مشکل دسترسی به نهاده‌ها	۰/۶۲۱	۰/۲۱۹	۰/۶۱۵	۰/۲۱۵

مأخذ: یافته‌های تحقیق

*: معنیداری در سطح ۱۰٪

چنانکه از این جدول پیداست، ضریب همبستگی بین بیمه محصولات کشاورزی و اتلاف آب در سطح ۱۰ درصد معنیدار و منفی است. این ضریب نشان می‌دهد که بیمهٔ محصولات کشاورزی با کاهش میزان اتلاف آب همراه است. دلیل این امر آن است که وقتی محصول کشاورزی بیمه نباشد، کشاورزان به علت ترس از آسیب دیدن محصول بر اثر خشکی یا کم آبی، سعی می‌کنند آب زیادتری مصرف کنند. ولی هنگامی که کشاورزان محصول خود را بیمه کنند، در

1. Economical factors

www.SID.ir

Archive of SID

واقع ریسک را کمتر کرده‌اند و بنابراین بیشتر به فکراستفادهٔ مناسب‌ازآب‌کشاورزی‌خواهندبود.

عوامل فیزیکی[1] مؤثر بر استفاده پایدار از آب

عوامل فیزیکی را هم می‌توان در استفاده پایدار از منابع آبی مؤثر دانست. این عوامل ممکن است شامل شرایط اقلیمی، روش آبیاری، الگوی کشت، روش تولید، زمان مصرف آب، تعداد قطعات، تعداد دفعات شخم و دیسک و غیره باشد. با توجه به منطقه مورد مطالعه و نظر به اینکه نمونه‌ها از یک مکان انتخاب شده و شرایط در مورد آنها یکسان است، می‌توان گفت که نمونه‌ها از نظر شرایط اقلیمی، روش تولید و زمان مصرف آب و روش آبیاری (شیاری) یکسان هستند. بر این اساس، عوامل فیزیکی‌ای که بین کشاورزان متفاوت بود عبارت است از: الگوی کشت، تعداد قطعات، تعداد دفعات شخم و دیسک که رابطهٔ هر یک از آنها با میزان اتلاف آب بررسی شد (جدول شماره ۸).

جدول شماره ۸. میزان همبستگی عوامل فیزیکی با اتلاف آب

متغیر	میانگین	ضریب همبستگی	سطح احتمال	انحراف معیار
الگوی کشت	۰/۶۵۱	۰/۱۱۲۴	۰/۳۱۲	۰/۴۸
تعداد قطعات	۱/۴۲۲	۰/۰۴۱۳	۰/۷۱۱	۰/۶۰۷
تعداد دفعات شخم و دیسک	۲/۱۰۸	۰/۱۹۹۳	۰/۰۷۱*	۰/۳۵

مأخذ: یافته‌های تحقیق

*: معنیداری در سطح ۱۰٪

چنانکه جدول ۸ نشان می‌دهد، عوامل فیزیکی الگوی کشت و تعداد قطعات با اتلاف آب هیچ‌گونه همبستگی معنیداری ندارد و فقط تعداد دفعات شخم و دیسک با اتلاف آب همبستگی دارد که در سطح ۱۰ درصد معنیدار شده‌است؛ بنابراین می‌توان به آن اعتماد کرد. اما همان طور که ضریب همبستگی نشان می‌دهد، هرچه تعداد دفعات شخم و دیسک افزایش یابد میزان اتلاف

1. Physical factors

www.SID.ir

Archive of SID

آب نیز بیشتر می‌شود؛ زیرا هر قدر تعداد شخم و دیسک زیادتر باشد، آب ذخیره شده در خاک بیشتر از بین می‌رود و در مراحل بعدی برای آبیاری محصول به آب بیشتری نیاز خواهد بود.

عوامل اجتماعی[1] مؤثر بر استفاده پایدار از آب

عوامل اجتماعی که می‌تواند در استفاده پایدار از منابع آبی مؤثر باشد، عبارت است از: رفتار مصرفی همسایگان و تأثیر آن بر مصرف منابع موجود در مزرعه، تعداد افراد خانواده یا بار تکفل، استفاده از کارگر خانوادگی، درآمد غیرکشاورزی زارع و درآمد افراد شاغل خانواده.

در مورد رفتار همسایگان و تأثیر آن بر مصرف آب در مزرعه، برای کشاورزانی که در این باره پاسخ منفی و مثبت دادند به ترتیب عددصفر و یک در نظر گرفته شد، سپس میزان همبستگی آن نسبت به اتلاف آب در مزرعه مورد بررسی قرار گرفت. همچنین میزان بار تکفل، استفاده از نیروی کار خانوار، درآمد غیرکشاورزی و درآمد افراد شاغل خانوار نیز به صورت کمّی در نظر گرفته شدند و رابطهٔ آنها با میزان اتلاف آب در مزرعه سنجیده شد که نتایج آن در جدول شماره ۹ آمده‌است.

جدول شماره ۹. میزان همبستگی عوامل اجتماعی با اتلاف آب

عوامل	میانگین	ضریب همبستگی	سطح احتمال	انحراف معیار
رفتار مصرفی همسایگان	۰/۷۹۸	۰/۵۶۸	۰/۰۰۱***	۰/۴۰۶
بار تکفل	۶/۴۵۸	۰/۰۳۱۱	۰/۷۸	۲/۳۳۹
استفاده‌از نیروی‌کار خانوار	۱۰/۸۱۶	۰/۱۱۵۸	۰/۲۹۷	۵/۰۲۹
درآمد غیر کشاورزی	۱۱۵۶۶/۳۶۵	۰/۰۱۸۴	۰/۸۹۹۷	۲۵۸۷۴/۰۸
درآمد افراد شاغل خانوار	۱۷۱۱۰/۰۵	۰/۰۰۹	۰/۷۱۴	۳۲۱۱۳/۱۱

مأخذ: یافته‌های تحقیق

***: معنیداری در سطح ۱٪

چنانکه این جدول نشان می‌دهد، از میان عوامل اجتماعی مؤثر بر پایداری و استفاده

1. Social factors

www.SID.ir

Archive of SID

پایدار از منابع آبی، رابطهٔ رفتار مصرفی همسایگان با میزان اتلاف آب در مزرعه در سطح یک درصد معنیدار و مثبت است. به عبارت دیگر، رفتار مصرف همسایگان تأثیر مهمی در اتلاف آب در مزرعه دارد. این همبستگی برابر ۰/۵۶۸ است و نشان می‌دهد که بین کشاورزان در مصرف آب حالت رقابتی وجود دارد و هیچ کدام به استفاده پایدار از منابع آبی توجه نمی‌کنند. این رفتار رقابتی ممکن است به علت افزایش عمق چاه، استفاده از الکتروموتور و غیره باشد. باید گفت که این گونه رقابتها سبب استفاده ناپایدار از منابع آبی، از بین رفتن آبخانها، شوری خاک و غیره می‌شود.

عوامل نهادی[1] مؤثر بر استفاده پایدار از آب

از عوامل نهادی می‌توان نوع مالکیت زمین و آب، اجاره‌ای بودن منبع آب، عدم اجرای قوانین و مقررات و غیره را بررسی کرد.

برای کشاورزانی که علت استفاده بی‌رویه آب را عدم اجرای قوانین و مقررات دانسته‌اند عدد یک و برای آنها که سایر عوامل را علت این امر ذکر کرده‌اند عدد صفر در نظر گرفته‌شد. براین اساس، میزان همبستگی عدم اجرای قوانین و مقررات با اتلاف آب محاسبه شد. همچنین در مورد مالکیت آب، برای نمونه‌هایی که دارای مالکیت بوده‌اند عدد یک و برای آنها که منبع آب را اجاره کرده‌اند عدد صفر منظور شد و سپس محاسبه میزان همبستگی آن با اتلاف آب انجام گرفت(جدول شماره ۱۰).

جدول شماره ۱۰. میزان همبستگی عوامل نهادی با اتلاف آب

متغیر	میانگین	ضریب همبستگی	سطح احتمال	انحراف معیار
عدم اجرای قوانین و مقررات	۰/۷۳۴	۰/۲۹۳	۰/۰۴۷۱**	۰/۵۹۳
نوع مالکیت	۰/۹۱۶	۰/۳۲۸۵	۰/۰۰۲***	۰/۲۸

مأخذ: یافته تحقیق

**: معنیداری در سطح ۵٪

***: معنیداری در سطح ۱٪

1. Institutional factors

www.SID.ir

Archive of SID

تعیین بهترین ترکیب عوامل مؤثر در بهره‌وری آب

در این مطالعه عوامل مختلف از جمله عوامل مدیریتی مورد بررسی قرار گرفت و میزان همبستگی آنها با میزان اتلاف آب تعیین شد. حال نکته درخور توجه این است که بهترین ترکیب این عوامل در نمونه که دارای بالاترین بهره‌وری آب باشد کدام است. بر این اساس از هر عامل، ویژگیهایی که همبستگی معنیداری با اتلاف آب داشت، انتخاب شد. به این ترتیب میزان سن و مراجعه به مدیریت کشاورزی از عوامل مدیریتی، بیمه محصولات از عوامل اقتصادی، دفعات شخم و دیسک از عوامل فیزیکی، رفتار مصرفی همسایگان از عوامل اجتماعی و نوع مالکیت منبع آب از عوامل نهادی انتخاب شد و حالتهای ممکن که از ترکیب این عوامل به دست می‌آید نیز پیشبینی گردید. به این منظور میزان فراوانی نمونه‌ها در هر پلات مشخص شد. در ضمن با توجه به ۸۲ نمونه موجود، بعضی از این پلاتها خالی بودند و نمونه‌هایی هم که در یک پلات قرار می‌گرفتند ویژگیهای آن پلات را نشان می‌دادند. این روش با بهره‌گیری از نرم‌افزار رایانه‌ای و با استفاده از روشهای آماری به دست آمده، بهترین روش برای مقایسه مدیریت مزارع و همچنین انتخاب بهترین شرایط مدیریتی در بین نمونه‌ها بر حسب فراوانی آنهاست. پلاتی که دارای بیشترین بهره‌وری باشد بهترین ترکیب از عوامل ذکر شده‌است. لذا کلیه پلاتهای دارای نمونه، همراه با میزان بهره‌وری متوسط و بهره‌وری نهایی آب تعیین و براساس بیشترین بهره‌وری رتبه‌بندی شدند که نتایج آن در جدول شماره ۱۱ آمده‌است.

همان طور که در جدول ۱۱ ملاحظه می‌شود، بهترین و بالاترین بهره‌وری آب مربوط به فردی است که: در گروه سنی یک جای داشته، محصول خود را بیمه کرده، تعداد دفعات شخم و دیسک آن یک بار بوده، مالکیت آب آن شخصی بوده، حداقل یک بار به مدیریت کشاورزی مراجعه کرده و رفتار مصرفی همسایگان را در اتلاف آب مؤثر دانسته‌است. لذا فراوانی چنین فردی در نمونه ۸۲ نفری، ۱ بوده و بالاترین بهره‌وری متوسط (۰/۵۱۹۶) و بیشترین بهره‌وری نهایی (۰/۰۱۹) آب را داشته است. بنابراین همان طور که نشان داده شد، ترکیبات مختلف از این عوامل به همراه فراوانی و بهره‌وری متوسط و نهایی آب ذکر شد که با مقایسه این ترکیبات

www.SID.ir

Archive of SID

می‌توان نتایج بسیار مناسبی از وضعیت مدیریتی نمونه به دست آورد. بیشترین فراوانی، ۳۰ نفر و شامل افرادی از مجموع نمونه‌هاست که: در گروه سنی ۲ (یعنی بین ۴۰-۶۰ سال سن) قرار دارند، محصول خود را بیمه نکرده‌اند، بیش از یک بار از شخم و دیسک استفاده کرده‌اند، مالکیت منبع آبی را داشته‌اند (ارث یا خرید)، به مدیریت کشاورزی مراجعه نکرده‌اند و رفتار مصرفی همسایگان را در اتلاف آب مؤثر دانسته‌اند.

جدول شماره ۱۱. ترکیب عوامل مدیریتی در بهره‌وری از آب

سن	بیمه	دفعات شخم و دیسک	نوع مالکیت آب	مراجعه به مدیریت کشاورزی	رفتار مصرفی همسایگان	بهره‌وری متوسط	بهره‌وری نهایی	فراوانی
۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰/۵۱۹۶	۰/۰۱۹	۳
۴	۰	۱	۱	۰	۱	۰/۵۱۷	۰/۰۱۹۱	۴
۴	۰	۱	۱	۱	۱	۰/۴۸۳۱	۰/۰۱۷۹	۲
۳	۱	۱	۱	۰	۱	۰/۴۷۷۲	۰/۰۱۷۷	۱
۲	۰	۱	۰	۱	۰	۰/۴۶۷۷	۰/۰۱۷۱	۵
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۰/۴۶۲۸	۰/۰۱۷۱	۱
۲	۱	۱	۱	۱	۱	۰/۴۴۳۹	۰/۰۱۶۴	۳
۲	۰	۱	۱	۱	۰	۰/۴۳۹	۰/۰۱۶۲	۳۰
۳	۰	۱	۱	۰	۰	۰/۴۳۷۷	۰/۰۱۶۲	۳
۱	۰	۱	۱	۱	۱	۰/۴۳۶۹	۰/۰۱۶۲	۲
۱	۰	۱	۱	۰	۱	۰/۴۳۳۹	۰/۰۱۶۱	۴
۲	۰	۱	۱	۰	۱	۰/۴۱۸۷	۰/۰۱۵۵	۵
۳	۰	۱	۱	۰	۱	۰/۴۱۰۴	۰/۰۱۵۲	۹
۳	۱	۱	۱	۱	۰	۰/۴۰۵۱	۰/۰۱۵	۱
۲	۱	۱	۱	۱	۰	۰/۴۰۱۷	۰/۰۱۴۹	۱
۱	۱	۱	۱	۰	۱	۰/۳۸۷۶	۰/۰۱۴۳	۲
۱	۱	۱	۱	۱	۰	۰/۳۷۹	۰/۰۱۴	۳
۲	۱	۱	۱	۰	۱	۰/۳۳۸۹	۰/۰۱۲۵	۲

مأخذ: یافته‌های تحقیق

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

۱. ترکمانی، ج.و.ع. شیروانیان (۱۳۷۶)، مقایسه توابع مرزی آماری قطعی و تصادفی در تعیین کارایی بهره‌برداران کشاورزی: مطالعهٔ موردی چغندرکاران در استان فارس، فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه، شمارهٔ ۱۹: ۳۱-۴۵.

۲. ترکمانی، ج.و ج. عزیزی (۱۳۷۸)، تحلیل اقتصادی تبدیل موتورپمپ‌های دیزلی به الکتریکی: مطالعه موردی دشت سروستان، سمینار کارشناسی ارشد بخش اقتصاد کشاورزی، دانشگاه شیراز.

۳. چیذری، ا. و ح. میرزایی (۱۳۷۸)، روش قیمتگذاری و تقاضای آب کشاورزی باغهای پسته شهرستان رفسنجان، اقتصاد کشاورزی و توسعه، سال هفتم، شمارهٔ ۲۶: ۹۹-۱۱۳.

۴. دشتی، ق. (۱۳۷۴)، سیاست قیمتگذاری و تقاضای آب کشاورزی در ایران، مجموعه مقالات کنفرانس منطقه‌ای مدیریت منابع آب، اصفهان، ایران.

۵. زیبایی، م.وغ. سلطانی (۱۳۷۴)، روشهای مختلف تابع تولید مرزی و کارایی فنی واحدهای تولید شیر، مجله برنامه و توسعه، شمارهٔ ۱۱: ۱-۱۵.

۶. سلطانی، غ.ر. (۱۳۷۵)، نرخگذاری آب کشاورزی، مجله آب و توسعه، سال چهارم، بهار ۷۵، ص ۱۲-۲۱.

۷. سلطانی،غ.وب. نجفی (۱۳۶۲)، اقتصاد کشاورزی، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.

۸. شجری، ش. (۱۳۷۵)، کارایی گندمکاران و عوامل مؤثر بر آن در استان فارس، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه شیراز.

۹. فرخ، ب. (۱۳۷۵)، قیمتگذاری بر مبنای هزینه نهایی آب، مجلهٔ آب و توسعه، سال چهارم، بهار ۷۵، ص ۲۲-۲۳.

۱۰. مردشتی،م.وم. فرجود (۱۳۷۵)، براورد قیمت تمام شده آب کشاورزی در استان فارس، مجله آب و توسعه، سال چهارم، پاییز ۷۵، ص ۱۳۱-۱۳۸.

۱۱. هانس، وان. ای، دبلیو، ا.نیلسن وگ.ای. استرینگهام (۱۳۷۱)، اصول عملیات آبیاری،

www.SID.ir

Archive of SID

ترجمهٔ سیدمحمد حسین ابریشمی، انتشارات معاونت فرهنگی آستان قدس رضوی، مشهد.

۱۲. یامادا، س. (۱۳۷۴)، اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل بهره‌وری در کشاورزی، ترجمهٔ غلامرضا حیدری، جواد نیازی و فرهادماهر، مرکز مطالعات برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی، تهران.

۱۳. هاشمی پرست، م. (۱۳۷۴)، آمار و احتمال در مهندسی و علوم، انتشارات دانشگاه خواجه نصیر طوسی.

۱۴. هژبرکیانی، ک. و م. نعمتی (۱۳۷۵)، براورد همزمان تابع هزینه و توابع تقاضای نهاده‌های گندم آبی با استفاده از رگرسیونهای به ظاهر نامرتبط تکراری، فصلنامه اقتصادکشاورزی و توسعه، شمارهٔ ۵: ۷-۵۷.

15. Mubarik, A. (1995), Instituional and socio-economic on the second -generation green revolution: A case study for Basmati rice production, Pakistan. *Econ. Dev. Cult. Change*, 43:835-861.

16. Mubarik, A. (1996), Quantifying the socio-economic determinants of sustainable crop production, on application to what cultivation in the Tarai of Nepal, *Agr. Eco.*, 14:45-60.

17. Cassnan, K.G. & P.L. Pinagli (1993), Exploring trend from Long-term experiments to farmers field: The case of irrigated rice system in Asia, paper presented to the working conference on measuring Rothamsted Experiment, Rothamsted station, UK, 28-30 April.

18. Lyram, J.K. & R.M. Herdt (1989), Sense and sustainblity as an objective in international agriculture, *Agr. Econ.*, 3:381-398.

19. Caswell, M. and D.Zilberman (1985), The choice of irrigation technologist in California, *Agr. Elan.*, 67:224-234.

www.SID.ir

Archive of SID

20. Caswell, M. and D.Zilberman (1986), The effects of irrigation technology, *Amer. J.Agr. Econ.*, 68:795-811.

21. Dinar, A. and D. Yaron (1992), Adoption and abandonment of irrigation technologist, *Agr. Econ.,* 6:315-332.

22. Meeusen, W. and J.Van Den Broek (1997), Efficiency estimation from Cobb-Douglas Production function with composed error, *International Economics Review*, 18: 437-444.

www.SID.ir