

بررسی تغییرات الگوی بکارگیری زمین در بخش کشاورزی

علی اکبر باغستانی، محمدرضا اسلامی و سعید یزدانی^۱

چکیده

زمین یکی از عوامل تولید کشاورزی است که کمیت و کیفیت آن، میزان تولید کشاورزی را متأثر می‌سازد. به کارگیری برخی سیاست‌های کشاورزی و حمایت از محصولات خاص سبب تغییر الگوی کشت به سمت این محصولات شده است. این در حالی است که برخی اراضی کشاورزی نیز خرد شده و برخی دیگر نیز تغییر کاربری یافته‌اند. از این رو در این مطالعه به منظور بررسی وضعیت تغییر الگوی کاربری اراضی کشاورزی طی سال‌های ۸۶-۱۳۸۰، از ضریب همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن، ضریب همگامی و روش کی-دو استفاده شده است. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که طی دوره مورد بررسی علیرغم تغییر در سهم نسبی کاربری‌های مختلف زمین، تغییر معنی‌داری در الگوی کاربری زمین و همچنین الگوی کشت گروه محصولات کشاورزی مشاهده نمی‌شود. بررسی الگوی کشت محصولات کشاورزی کشور نشان می‌دهد که بطور متوسط طی دوره مورد بررسی ۶۰٪ از کل اراضی کشاورزی را غلات به خود اختصاص داده‌اند.

طبقه بندی JEL: C22, E61, Q15, Q24

واژگان کلیدی: الگوی کاربری زمین، ضریب رتبه‌ای اسپیرمن، ضریب همگامی، کشاورزی.

مقدمه

الگوی کشت و وضعیت کاربری اراضی کشاورزی در یک ناحیه، نشان دهنده وضعیت آب و هوا، خاک، تسهیلات در دسترس در آن ناحیه نظیر آبیاری، کود، مکانیزاسیون و عوامل اقتصادی اجتماعی است (پانیگراهی و همکاران، ۲۰۰۴). با گذشت زمان همگام با رشد جمعیت، تقاضا برای کالاها و خدمات دچار تغییراتی می‌شود. افزایش بهره‌وری و تکنولوژی تولید کشاورزی، سبب تغییر کاربری زمین‌های کشاورزی می‌شود. اگرچه دسترسی به نهاده‌ها و همچنین وجود سیاست‌های حمایتی از جمله مواردی است که بر انتخاب نوع محصول زیرکشت اثر به سزایی دارد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که طی سال‌های ۸۶-۱۳۸۰، به طور متوسط سالانه ۱/۲٪ از کل اراضی کشاورزی کاسته شده است. به عبارت دیگر این اراضی تغییر کاربری داشته یا به صورت بایر رها شده‌اند. سطح زیرکشت محصولات کشاورزی متأثر از عوامل مختلفی است که برخی از آن‌ها قابل کنترل و برخی دیگر غیرقابل کنترل هستند. عوامل قابل کنترل به دو دسته عوامل قیمتی و غیرقیمتی تقسیم‌بندی می‌شوند (قربانی و دهقانان، ۱۳۸۵). از مجموعه عوامل قیمتی، قیمت محصولات کشاورزی و نهاده‌های مربوط به آن نقش مهمی را در اقدام به کشت و یا گسترش سطح زیرکشت ایفا می‌کنند (شفرد ۱۹۷۰، کرافورد ۱۹۹۸، چنگ و کپس ۱۹۸۸). از دیگر انگیزه‌های احتمالی کشاورزان و انتخاب شیوه کشت چند محصولی می‌توان به

^۱ به ترتیب مدرس دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، گروه مدیریت کشاورزی، یزد، ایران. دانشیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات یزد، ایران. استاد گروه

عواملی چون بیمه‌شدن در مقابل حوادث و آفات غیر قابل پیش‌بینی، تغییر در نحوه دریافت درآمد، جلوگیری از نوسانات شدید درآمد، تخصیص مناسب و جلوگیری از راکد ماندن عوامل تولید نسبت داد (مهرگان، ۱۳۷۶). همچنین سیاست‌های حمایتی، تناوب زراعی، محدودیت منابع و نرخ ارز نیز می‌تواند در ترکیب و مقدار بهینه کشت موثر باشد (عابدی و همکاران، ۱۳۸۷). عوامل موثر بر سطح زیر کشت محصولات و تعیین الگوی بهینه کشت همراه با تامین اهداف گوناگون مورد توجه مطالعات بسیاری قرار داشته است. گوپتا و همکاران (۲۰۰۰)، الگوی بهینه کشت را با توجه به عملیات سامانه‌های ذخیره آب تعیین کردند. پانیگراهی و همکاران (۲۰۰۴)، با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای و دیگر داده‌های مکانی و غیرمکانی به بررسی الگوی کشت و تناوب زراعی و تغییرات بلندمدت الگوی کشت در منطقه پنجاب برای سال زراعی ۸۹-۱۹۸۸ و ۹۹-۱۹۹۸ پرداخته‌اند. نتایج نشان داده است که تراکم کشت به ویژه در نواحی زیرکشت برنج علیرغم کاهش در تنوع کشت، به مقدار زیادی افزایش یافته است. تیروناوکارسو (۲۰۰۹)، به مطالعه استفاده از زمین و الگوی کشت با در نظر گرفتن اصلاحات ارضی در کشور هندوستان پرداخته است. در این مطالعه به نابرابری‌های گسترده در توزیع زمین و به ویژه در میان کشاورزان حاشیه‌ای و کوچک و نیروی کار کشاورزی بدون زمین اشاره و اصلاحات ارضی را به عنوان جزئی تفکیک ناشدنی از توسعه اقتصادی-اجتماعی پیشنهاد کرده است. قربانی و دهقانیان (۱۳۸۵)، نشان دادند که عوامل قیمتی و غیرقیمتی می‌توانند بر سطح زیر کشت محصولات موثر باشند. نتایج این مطالعه نشان داده است که، برای محصول چغندرقد، عیار چغندرقد، نوع بذر مصرفی، عملکرد چغندرقد، نوع بذر مصرفی، عملکرد چغندرقد در سال قبل و نوع سیستم آبیاری بیشترین تاثیر مثبت و فاصله مزرعه تا مراکز تبدیل و سن کشاورزان بیشترین تاثیر منفی را بر سطح زیرکشت چغندرقد داشته‌اند. منصوری و کهنسال (۱۳۸۶) نیز با استفاده از رهیافت برنامه‌ریزی آرمانی ترتیبی به تعیین الگوی بهینه کشت زارعان به منظور دستیابی همزمان به اهداف اقتصادی کشاورز و اهداف زیست‌محیطی پرداخته‌اند. نتایج نشان داده است که با استفاده از مدل برنامه‌ریزی، تصمیم‌گیری برای کشاورزان در شرایط نامناسب زیست‌محیطی تسهیل می‌گردد. همچنین شرایط الگوی کشت به طور نسبی بهبود می‌یابد و از منابع و نهاده‌ها به نحو مطلوبتری بهره‌برداری می‌گردد. اسدپور و همکاران (۱۳۸۶)، با استفاده از رهیافت برنامه‌ریزی آرمانی به طراحی یک مدل تصمیم‌گیری چند هدفه به منظور تعیین الگوی بهینه کشت در دشت نازی شهرستان ساری پرداختند. نتایج نشان داده است که درآمد ناخالص مزرعه با بکارگیری الگوی کشت بهینه جدید، افزایش می‌یابد. اکبری و زاهدی (۱۳۸۶)، با توجه به عدم قطعیت و ریسک موجود در بخش کشاورزی، با استفاده از رهیافت برنامه‌ریزی چند هدفه فازی به تعیین الگوی مناسب کشت محصولات زراعی در یک مزرعه پرداخته‌اند. نتایج نشان داده است که بایستی محصول سیب‌زمینی در الگوی کشت وارد و محصول جو آبی و آفتابگردان از الگوی کشت گذاشته شود. شعبانی و همکاران (۱۳۸۷)، مدیریت بهینه در مصرف آب و الگوی کشت در شرایط استفاده تلفیقی از منابع سطحی و زیرزمینی را مورد بررسی قرار داده‌اند و پیشنهاد کرده‌اند که از میان سیاست‌ها و راه‌کارهای مختلف ذکر شده، محدود کردن کشت گیاهان پرمصرف از نظر آب از جمله بهترین و کارآمدترین سیاست جهت تعدیل تقاضای آب است. کهنسال و زارع (۱۳۸۷)، با بکارگیری رهیافت برنامه‌ریزی فازی کسری با اهداف چندگانه، الگوی بهینه کشت همسو با کشاورزی پایدار در منطقه خراسان شمالی را تعیین و نتایج آن را با الگوی بهینه برنامه‌ریزی خطی ساده و الگوی فعلی منطقه مقایسه کرده‌اند. عابدی و همکاران (۱۳۸۷)، با استفاده از تکنیک برنامه‌ریزی خطی و در نظر گرفتن وجود مزیت نسبی، به بررسی تاثیر مزیت نسبی ذرت دانه‌ای در الگوی کشت بهینه خوزستان پرداخته‌اند. بررسی مطالعات انجام گرفته در داخل نشان می‌دهد که وضعیت اختصاص زمین به فعالیت‌های مختلف و مرتبط با کشاورزی و تعیین وضعیت کاربری اراضی در سطح کلان انجام نشده است و عموماً تنها به ارائه الگوی کشت بهینه و یا بررسی وضعیت اراضی در سطح خرد پرداخته شده است. اعمال سیاست‌های مختلف نظیر سیاست‌های حفظ محیط‌زیست و جلوگیری از تغییر کاربری اراضی و خرد شدن زمین‌های کشاورزی در کنار عوامل قیمتی سبب تغییراتی در وضعیت

بکارگیری اراضی کشاورزی در کشور شده است. از این رو این مطالعه به بررسی وضعیت کاربری اراضی کشاورزی و الگوی بکارگیری آن در سطح کلان کشور می‌پردازد.

مواد و روش‌ها

اعمال سیاست‌های متنوع و وجود سود اقتصادی سبب تغییر وضعیت کاربری اراضی کشاورزی شده است. از مهمترین تحولات اقتصادی در ایران طی دهه‌های گذشته، اجرای برنامه‌های اول، دوم و سوم و چهارم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور بوده است. این برنامه‌های پنج ساله با هدف رشد و توسعه اقتصادی و اجتماعی اجرا می‌شوند. در برنامه اول توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور محوریت با بخش کشاورزی بوده است. در سایر برنامه‌های توسعه نیز بخش کشاورزی و محیط‌زیست و مراتع مورد توجه قرار داشته است. داده‌های مورد استفاده در این مطالعه سری زمانی بوده و طبقه‌بندی‌های مختلف کاربری اراضی را در بر می‌گیرد. داده‌های مورد نیاز از پایگاه داده‌های فائو برداشت شده است. به منظور بررسی تغییر قالب استفاده از زمین و الگوی کشت طی سال‌های ۸۶-۱۳۸۰، همانند تیروناو کاراسو (۲۰۰۹)، ضریب همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن و ضریب همگامی و روش کی-دو (کندال، ۱۹۷۵) به صورت زیر استفاده شده است.

ضریب همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن:

$$\rho_{sj} = 1 - \frac{6 \sum d^2(i)}{n(n^2 - 1)} \quad (1)$$

که در آن:

p = ضریب همبستگی رتبه‌ای

$d(i)$ = تفاوت میان دو رتبه تخصیص داده شده با توجه به معیار s و j به آمین واحد

n = واحد رتبه داده شده

$s/j = 1 \dots m$ = معیار رتبه‌بندی

ضریب همگامی:

$$w = \frac{\sum dif^2}{\frac{1}{2}m^2(n^3 - n) - nt} \quad (2)$$

که در آن:

w = ضریب همگامی

$dif^2 = (\bar{X} - X)^2$

m = تعداد سال

n = تعداد مشاهدات

t = تعداد مشاهدات در هر گروه به هم مرتبط در رتبه داده شده

روش کی-دو (χ^2):

$$\chi^2 = m(n-1)w \quad (3)$$

که در آن:

m = تعداد سال‌ها

n = تعداد مشاهدات

W = ضریب همگامی

بحث و نتایج

بررسی وضعیت اراضی کشور براساس داده‌های گزارش شده توسط فائو نشان می‌دهد که ۱۶۲۸۵۵ هزارهکتار زمین‌های موجود در کشور را می‌توان به سه طبقه اصلی اراضی کشاورزی، نواحی جنگلی و سایر زمین‌ها تقسیم‌بندی کرد. سطح زمین شامل کلیه زمین‌های یک کشور بدون در نظر گرفتن زمین‌های اشغال شده توسط رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و حوضچه‌های آب طبیعی می‌شود. زمین‌های کشاورزی شامل، خاک زراعی و زمین‌های زیرکشت دائمی و چراگاه‌ها و مراتع دائمی می‌شود. خاک زراعی دربرگیرنده زمین‌های زیرکشت محصولات کشاورزی موقت (زمین‌های زیرکشت چندگانه نیز فقط یک واحد به حساب می‌آیند) و علفزارها و چراگاه‌های موقت و زمین‌های بازار و محل تهیه خوراک و زمین‌های موقتاً آیش (کمتر از ۵ سال زیرکشت نرفته) می‌باشد. خاک زراعی نشان‌دهنده زمین‌هایی که بطور بالقوه قابل کشت هستند، نمی‌باشد. اراضی آیش، زمین‌های قابل کشت هستند که برای یک یا چند فصل زراعی، به مدت حداکثر ۵ سال در آن‌ها کشتی صورت نگرفته است. اگر زمینی برای مدت دو دوره ۵ ساله، آیش باشد، بایستی مجدداً ارزیابی گردد تا شاید ویژگی طبقه‌بندی در سایر طبقه‌ها چراگاه‌ها یا مراتع (در صورت چرای دام)، جنگل‌ها (در صورت رشد درخت در آن‌ها) و یا زمین‌ها رها شده را داشته باشد. نواحی جنگلی، زمین‌های پوشیده شده از حداقل ۰/۵ هکتار درخت با ارتفاع بالاتر از ۵ متر و حداقل سایبان ۱۰٪ می‌باشد. بنابراین شامل زمین‌های کشاورزی و یا شهری نمی‌شود. درختان بایستی قابلیت رسیدن به ارتفاع ۵ متر در محل را داشته باشند. نواحی تحت احیای جنگل که نرسیده‌اند اما انتظار می‌رود به ۱۰٪ پوشش گیاهی و درختان بالاتر از ۵ متر برسند نیز به حساب آورده می‌شوند. این تعریف بسیار گسترده است و حتی شامل درختان پارک‌های شهری که شرایط ذکر شده را داشته باشند نیز می‌شوند. سایر اراضی نیز شامل بقیه زمین‌های کشور به جز کشاورزی و جنگل می‌شود. این قسمت شامل زمین‌های پر از ساختمان و زمین‌های مرتبط با آن، زمین‌های لم‌یزرع و غیره می‌شود. جدول (۱)، میزان و سهم اراضی کشاورزی و جنگلی و سایر اراضی را از کل اراضی موجود نشان می‌دهد.

جدول ۱- سطح اراضی کشاورزی، جنگلی و سایر اراضی طی سال‌های ۸۶-۱۳۸۰ واحد: هزار هکتار- درصد

۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶	
۶۳۸۲۳	۶۴۰۴۴	۶۴۲۶۵	۶۴۴۸۶	۴۷۶۳۱	۴۷۸۵۲	۴۸۰۷۳	اراضی کشاورزی
٪۳۹/۲	٪۳۹/۳	٪۳۹/۵	٪۳۹/۶	٪۲۹/۲	٪۲۹/۴	٪۲۹/۵	سهم از کل
۱۱۱۸۵/۶	۱۱۱۳۳/۸	۱۱۱۳۶/۹	۱۱۱۳۹/۳	۱۱۱۲۴/۸	۱۱۱۲۶/۱	۱۱۱۲۱/۷	نواحی جنگلی
٪۶/۱۷	٪۶/۱۴	٪۶/۱۴	٪۶/۱۵	٪۶/۱۳	٪۶/۱۳	٪۶/۱۳	سهم از کل
۸۷۸۴۶	۸۷۶۷۷	۸۷۴۵۳	۸۷۲۲۹	۱۰۴۰۹۹	۱۰۳۸۷۷	۱۰۳۶۶۰	سایر اراضی
٪۵۳/۹۴	٪۵۳/۸۴	٪۵۳/۷	٪۵۳/۵۶	٪۶۳/۹۲	٪۶۳/۷۸	٪۶۳/۶۵	سهم از کل
۱۶۲۸۵۵	۱۶۲۸۵۵	۱۶۲۸۵۵	۱۶۲۸۵۵	۱۶۲۸۵۵	۱۶۲۸۵۵	۱۶۲۸۵۵	کل اراضی

ماخذ: پایگاه داده‌های آماری فائو و یافته‌های تحقیق

همانطور که جدول ۱ نشان می‌دهد طی دوره مورد بررسی، سطح اراضی کشاورزی با کاهش مواجه شده است. البته میزان این اراضی در سال ۱۳۸۴ دچار کاهش شدیدی شده است. وقوع خشکسالی در سال ۱۳۸۴ از جمله علل این کاهش بوده است. همچنین سودآوری دیگر فعالیت‌ها نظیر مسکن سبب تغییر کاربری بسیاری اراضی در این سال شده است. البته پس از این سال بخش مسکن نیز دچار رکود نسبی شده است. بررسی وضعیت نواحی جنگلی نشان می‌دهد که روند رشد این جنگل‌ها ملایم بوده است. این امر سبب شده است تا سهم نواحی جنگلی از کل اراضی تقریباً ثابت باشد. همگام با کاهش در کاربری کشاورزی اراضی، سایر کاربری‌های زمین نظیر کاربری تجاری و مسکونی زمین، افزایش یافته است.

با توجه به طبقه‌بندی ذکر شده، زمین‌های موجود در کشور را می‌توان به ۹ طبقه فرعی شامل، زمین‌های زیرکشت گیاهان موقت آبیاری شده، زمین‌های زیرکشت گیاهان موقت دیم، اراضی آیش، زمین زیرکشت گیاهان دائمی فاریاب، زمین‌های زیرکشت گیاهان دائمی دیم، علفزارها و مراتع کشت شده، علفزارها و مراتع خودرو، اراضی جنگلی و سایر اراضی دسته‌بندی کرد. جدول ۲ وضعیت کاربری اراضی را نشان می‌دهد. اگر اراضی بکار گرفته شده در بخش کشاورزی به دو دسته کلی اراضی زیرکشت گیاهان دائمی و موقت و اراضی آیش و دیگری مراتع و علفزارها تقسیم‌بندی گردد، نتایج نشان می‌دهد که طی دوره مورد بررسی، به طور متوسط ۱۱٪ از کل اراضی کشور زیرکشت گیاهان دائمی و موقت (دیم و فاریاب) و یا آیش بوده است. همچنین سهم علفزارها و مراتع از کل اراضی نیز به طور متوسط ۲۴/۱٪ بوده است. با توجه به وضعیت ریزش‌های جوی و پراکندگی بارش‌ها سهم اراضی کشاورزی فاریاب به طور متوسط دوبرابر اراضی زیرکشت دیم بوده است. همچنین کشت‌های موقت و یکساله نیز سهم بیشتری از اراضی کشاورزی را در مقایسه با اراضی زیرکشت گیاهان دائمی به خود اختصاص داده‌اند. بررسی وضعیت علفزارها و مراتع کشت شده نیز نشان می‌دهد که سهم مراتع از کل اراضی نیز در سال ۱۳۸۴ کاهش یافته است و از متوسط ۲۸/۶٪ به ۱۸/۱٪ کاهش یافته است.

جدول ۲- وضعیت کاربری‌های مختلف زمین طی سال‌های ۸۶-۱۳۸۰ واحد: هزارهکتار - درصد

۱۳۸۶	۱۳۸۵	۱۳۸۴	۱۳۸۳	۱۳۸۲	۱۳۸۱	۱۳۸۰	
۷۳۶۴	۷۲۷۵	۷۱۸۶	۷۱۰۱	۷۰۱۵	۶۹۲۹	۶۸۴۴	زمین‌های زیرکشت
(/۴/۵۲)	(/۴/۴۷)	(/۴/۴۱)	(/۴/۳۶)	(/۴/۳۱)	(/۴/۲۵)	(/۴/۲)	گیاهان موقت آبی
۵۰۴۲	۴۹۴۱	۴۸۴۰	۴۷۳۵	۴۶۳۲	۴۵۲۹	۴۴۲۴	زمین‌های زیرکشت
(/۳/۱)	(/۳/۰۳)	(/۲/۹۷)	(/۲/۹۱)	(/۲/۸۴)	(/۲/۷۸)	(/۲/۷۲)	گیاهان موقت دیم
۴۴۶۳	۴۴۸۵	۴۵۰۷	۴۵۲۹	۴۵۵۰	۴۵۷۱	۴۵۹۳	اراضی آیش
(/۲/۷۴)	(/۲/۷۵)	(/۲/۷۷)	(/۲/۷۸)	(/۲/۷۹)	(/۲/۸۱)	(/۲/۸۲)	
۱۴۹۲	۱۴۴۰	۱۳۸۷	۱۳۳۵	۱۲۸۲	۱۲۲۹	۱۱۷۷	زمین زیرکشت
(/۰/۹۲)	(/۰/۸۸)	(/۰/۸۵)	(/۰/۸۲)	(/۰/۷۹)	(/۰/۷۵)	(/۰/۷۲)	گیاهان دائمی آبی
۱۸۸	۱۸۷	۱۸۷	۱۸۶	۱۸۶	۱۸۶	۱۸۵	زمین‌های زیرکشت
(/۰/۱۲)	(/۰/۱۱)	(/۰/۱۱)	(/۰/۱۱)	(/۰/۱۱)	(/۰/۱۱)	(/۰/۱۱)	گیاهان دائمی دیم
۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	۵۱	۵۰	۸۹	علفزارها و مراتع
(/۰/۰۳)	(/۰/۰۳)	(/۰/۰۳)	(/۰/۰۳)	(/۰/۰۳)	(/۰/۰۳)	(/۰/۰۵)	کشت شده
۲۹۴۷۴	۲۹۴۷۴	۲۹۴۷۴	۴۶۵۵۰	۴۶۵۴۹	۴۶۵۵۰	۴۶۵۱۱	علفزارها و مراتع
(/۱۸/۱)	(/۱۸/۱)	(/۱۸/۱)	(/۲۸/۵۸)	(/۲۸/۵۸)	(/۲۸/۵۸)	(/۲۸/۵۶)	خودرو
۱۱۱۲۱	۱۱۱۲۶	۱۱۱۲۴	۱۱۱۳۹	۱۱۱۳۶	۱۱۱۳۳	۱۱۱۸۵	اراضی جنگلی
(/۶/۸۳)	(/۶/۸۳)	(/۶/۸۳)	(/۶/۸۴)	(/۶/۸۴)	(/۶/۸۴)	(/۶/۸۷)	
۱۰۳۶۶۰	۱۰۳۸۷۷	۱۰۴۰۹۹	۸۷۲۲۹	۸۷۴۵۳	۸۷۶۷۷	۸۷۸۴۶	سایر اراضی
(/۶۳/۶)	(/۶۳/۸)	(/۶۳/۹)	(/۵۳/۶)	(/۵۳/۷)	(/۵۳/۸)	(/۵۳/۹)	
۱۶۲۸۵۵	۱۶۲۸۵۵	۱۶۲۸۵۵	۱۶۲۸۵۵	۱۶۲۸۵۵	۱۶۲۸۵۵	۱۶۲۸۵۵	کل اراضی

- اعداد داخل پرانتز نشان دهنده سهم از کل می باشد.

ماخذ: پایگاه داده های آماری فائو و یافته های تحقیق

پس از بررسی وضعیت کاربری اراضی، آزمون همبستگی رتبه ای اسپیرمن بین سال های مختلف تحت الگوی کاربری زمین طی سال های ۸۶-۱۳۸۰ است.

جدول ۳- ضریب همبستگی اسپیرمن بین سال های مختلف تحت الگوی کاربری زمین طی سال های ۸۶-۱۳۸۰

۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶
۱	۱	۰/۹۸۳	۰/۹۸۳	۰/۹۸۳	۰/۹۸۳	۰/۹۸۳
۱	۱	۰/۹۸۳	۰/۹۸۳	۰/۹۸۳	۰/۹۸۳	۰/۹۸۳
۰/۹۸۳	۰/۹۸۳	۱	۱	۱	۱	۱
۰/۹۸۳	۰/۹۸۳	۰/۹۸۳	۱	۱	۱	۱
۰/۹۸۳	۰/۹۸۳	۰/۹۸۳	۰/۹۸۳	۱	۱	۱
۰/۹۸۳	۰/۹۸۳	۰/۹۸۳	۰/۹۸۳	۰/۹۸۳	۱	۱
۰/۹۸۳	۰/۹۸۳	۰/۹۸۳	۰/۹۸۳	۰/۹۸۳	۰/۹۸۳	۱
۰/۹۸۳	۰/۹۸۳	۰/۹۸۳	۰/۹۸۳	۰/۹۸۳	۰/۹۸۳	۰/۹۸۳
۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹
n						

- تمامی ضرائب همبستگی رتبه ای در سطح ۱٪ معنی دار هستند (دو دامنه).

ماخذ: یافته های تحقیق

همانطور که در جدول ۳ آمده است، تمامی ضرائب همبستگی به لحاظ آماری در سطح ۱٪ (دو دامنه) معنی دار هستند. همچنین نتایج نشان می دهد که طی دوره مورد بررسی علیرغم تغییرات نسبی در سهم گروه های مختلف اراضی از کل اراضی موجود، هیچگونه انتقالی در الگوی کاربری زمین وجود ندارد. ضریب همگامی برابر ۰/۵۸ می باشد. که این ضریب نیز در سطح ۱٪ معنی دار می باشد ($\chi^2 = ۳۲/۴۸$ محاسباتی و مقدار کی- دو جدول در سطح اطمینان ۱٪ و درجه آزادی ۸ برابر ۲۰/۰۹ است). در نتیجه تغییر معنی داری در الگوی کاربری زمین در طی دوره مورد بررسی در سطح کلان مشاهده نمی شود.

بررسی وضعیت الگوی کشت محصولات کشاورزی کشاورزی طی سال های ۸۶-۱۳۸۰ نشان می دهد که الگوی کشت از تنوع بسیاری به لحاظ محصولات تحت کاشت، برخوردار بوده است. به منظور بررسی الگوی کشت محصولات کشاورزی زراعی و باغی (گیاهان موقت و دائمی)، محصولات کشت شده را که بیش از ۹۵٪ از اراضی کشاورزی را به خود اختصاص داده اند، در ۱۰ گروه طبقه بندی شده اند. این گروه ها عبارتند از غلات، مرکبات، غلات دانه درشت، گیاهان فیبری، میوه ها به جز صیفی جات، گیاهان روغنی، حبوبات، غده ها ریشه ها، درختان، سبزیجات و صیفی جات. وضعیت سطح زیر کشت هر یک از این گروه ها طی دوره مورد بررسی در جدول ۴ گزارش شده است.

جدول ۴- وضعیت الگوی کشت محصولات کشاورزی طی سال‌های ۸۶-۱۳۸۰ واحد: هزارهکتار - درصد

	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸۴	۱۳۸۵	۱۳۸۶
غلات	۶۰۶۷	۶۸۵۲	۷۰۲۴	۷۲۱۶	۷۵۷۸	۶۸۳۰	۴۶۷۵
	(/۵۱/۳۶)	(/۵۳/۹۱)	(/۵۵/۱۲)	(/۵۳/۵)	(/۵۴/۰۵)	(/۵۱/۴۶)	(/۴۱/۵۳)
مرکبات	۲۲۱/۴	۲۱۸/۵	۲۱۷/۶	۲۳۶/۰۱	۲۴۱/۳۵	۲۴۵	۲۴۵
	(/۱/۸۷)	(/۱/۸۵)	(/۱/۸۴)	(/۲)	(/۲/۰۴)	(/۲/۰۷)	(/۲/۰۷)
غلات دانه درشت	۱۶۷۰	۱۸۸۰	۱۷۶۷	۱۸۸۵	۱۹۴۶	۱۸۷۰	۱۹۲۱
	(/۱۴/۱۴)	(/۱۵/۹)	(/۱۴/۹۵)	(/۱۵/۹۶)	(/۱۶/۴۷)	(/۱۵/۸)	(/۱۶/۲)
گیاهان فیبری	۱۹۹	۱۵۱	۱۴۰	۱۶۶	۱۵۹	۱۱۶	۱۲۰
	(/۱/۶۸)	(/۱/۲۸)	(/۱/۱۹)	(/۱/۴۱)	(/۱/۳۵)	(/۰/۹۹)	(/۱/۰۲)
میوه‌ها به جز صیفی جات	۹۱۲	۹۱۳	۹۴۹	۱۰۷۶	۱۱۰۶	۱۱۰۸	۱۱۰۹
	(/۷/۷۲)	(/۷/۷۳)	(/۸/۰۴)	(/۹/۱)	(/۹/۳۶)	(/۹/۳۸)	(/۹/۴)
گیاهان روغنی	۴۲۰	۳۶۷	۴۱۴	۵۱۳	۵۴۹	۵۰۰	۵۳۷
	(/۳/۵۶)	(/۳/۱۱)	(/۳/۵۱)	(/۴/۳۴)	(/۴/۶۵)	(/۴/۲۴)	(/۴/۵۵)
حبوبات	۱۱۴۴	۱۰۹۵	۱۰۱۳	۹۳۰	۹۰۷/۹	۱۰۹۳	۱۱۳۱
	(/۹/۷)	(/۹/۲۷)	(/۸/۶)	(/۷/۸۷)	(/۷/۶۸)	(/۹/۲۵)	(/۹/۵۷)
غده‌ها و ریشه‌ها	۱۷۴/۶	۱۶۶	۱۷۳/۲	۱۸۳/۹	۱۸۹/۶	۱۶۳/۸	۱۸۰
	(/۱/۴۸)	(/۱/۴)	(/۱/۴۷)	(/۱/۵۶)	(/۱/۶۱)	(/۱/۴)	(/۱/۵)
درختان	۴۵۸/۴	۴۸۵/۱	۴۴۳/۴	۶۷۶/۹	۶۹۷	۶۹۷	۶۹۷
	(/۳/۸۸)	(/۴/۱۱)	(/۳/۷۵)	(/۵/۷۳)	(/۵/۹)	(/۵/۹)	(/۵/۹)
سبزیجات و صیفی جات	۵۴۶	۵۸۱	۶۰۰	۵۹۲	۶۴۶	۶۴۷	۶۴۰/۸
	(/۴/۶۲)	(/۴/۹۲)	(/۵/۰۸)	(/۵/۰۲)	(/۵/۵)	(/۵/۴۸)	(/۵/۴۲)
کل سطح زیرکشت	۱۱۸۱۵	۱۲۷۱۰	۱۲۷۴۴	۱۳۴۷۸	۱۴۰۲۲	۱۳۲۷۲	۱۱۲۵۶

- اعداد داخل پرانتز نشان دهنده سهم از کل می‌باشد.

ماخذ: پایگاه داده‌های آماری فائو و یافته‌های تحقیق

بررسی الگوی کشت محصولات کشاورزی کشور نشان می‌دهد که بطور متوسط طی دوره مورد بررسی ۶۰٪ از کل اراضی کشاورزی را غلات و غلات دانه درشت شامل جو، ذرت، گندم، برنج، ارزن و چاودار به خود اختصاص داده‌اند. این سهم تقریباً از ثبات نسبی طی دوره مورد بررسی برخوردار بوده است. میوه‌ها، سبزیجات و صیفی جات نیز روی هم رفته تقریباً ۱۲٪ از کل سطح زیرکشت اراضی کشاورزی را به خود اختصاص داده‌اند. حرکت به سمت افزایش سطح زیرکشت حبوبات و دانه‌های روغنی از سال ۱۳۸۴ به بعد از جمله مهمترین تحولات الگوی بکارگیری زمین در بخش کشاورزی بوده است.

ضریب همبستگی میان جفت از سال‌ها در الگوی کشت طی سال‌های ۸۶-۱۳۸۰، در جدول ۵ آمده است. تمامی ضرائب همبستگی به لحاظ آماری در سطح ۱٪ (دو دامنه) معنی‌دار می‌باشند. بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری کرد که هیچگونه انتقالی در الگوی کشت محصولات کشاورزی طی دوره مورد بررسی وجود نداشته است. ضریب همگامی برابر ۰/۵۷۹ می‌باشد که در سطح ۱٪ معنی‌دار می‌باشد

($\chi^2 = 40/54$) محاسباتی و مقدار کی- دو جدول در سطح اطمینان ۱٪ و درجه آزادی ۹ برابر ۲۱/۶۶ است). بنابراین طی دوره مورد بررسی تغییر معنی‌داری در الگوی کشت گروه محصولات کشاورزی مشاهده نمی‌شود.

جدول ۵- ضریب همبستگی اسپیرمن بین سال‌های مختلف تحت الگوی کشت

محصولات کشاورزی طی سال‌های ۸۶-۱۳۸۰

۱۳۸۶	۱۳۸۵	۱۳۸۴	۱۳۸۳	۱۳۸۲	۱۳۸۱	۱۳۸۰	
۰/۹۷۶	۰/۹۶۴	۰/۹۶۴	۰/۹۶۴	۰/۹۸۸	۰/۹۸۸	۱	۱۳۸۰
۰/۹۸۸	۰/۹۷۶	۰/۹۷۶	۰/۹۷۶	۱	۱	۰/۹۸۸	۱۳۸۱
۰/۹۸۸	۰/۹۷۶	۰/۹۷۶	۰/۹۷۶	۱	۱	۰/۹۸۸	۱۳۸۲
۰/۹۸۸	۱	۱	۱	۰/۹۷۶	۰/۹۷۶	۰/۹۶۴	۱۳۸۳
۰/۹۸۸	۱	۱	۱	۰/۹۷۶	۰/۹۷۶	۰/۹۶۴	۱۳۸۴
۰/۹۸۸	۱	۱	۱	۰/۹۷۶	۰/۹۷۶	۰/۹۶۴	۱۳۸۵
۱	۰/۹۸۸	۰/۹۸۸	۰/۹۸۸	۰/۹۸۸	۰/۹۸۸	۰/۹۷۶	۱۳۸۶
۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	n

- تمامی ضرائب همبستگی رتبه‌ای در سطح ۱٪ معنی‌دار هستند (دو دامنه).

ماخذ: یافته‌های تحقیق

جمع بندی و پیشنهادات

در این مطالعه به منظور بررسی وضعیت تغییرات کاربری اراضی طی سال‌های ۸۶-۱۳۸۰، ابتدا اراضی موجود در کشور به جز مساحت زمین‌های اشغال شده توسط رودخانه‌ها، دریاچه‌ها و حوضچه‌های آب طبیعی به سه طبقه اصلی اراضی کشاورزی، نواحی جنگلی و سایر زمین‌ها تقسیم‌بندی گردید. سپس این طبقه‌های اصلی به ۹ طبقه فرعی شامل زمین‌های زیرکشت گیاهان موقت آبی، زمین‌های زیرکشت گیاهان موقت دیم، اراضی آیش، زمین زیرکشت گیاهان دائمی آبی، زمین‌های زیرکشت گیاهان دائمی دیم، علفزارها و مراتع کشت شده، علفزارها و مراتع خودرو، اراضی جنگلی و سایر اراضی تقسیم و سهم هر طبقه فرعی از کل اراضی موجود محاسبه شد. سپس با استفاده از ضریب همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن، ضریب همگامی و آزمون کی-دو، انتقال الگوی استفاده از زمین مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد که علیرغم، تغییرات در سیاست‌های اعمال شده در سطح کلان و همچنین تغییر در سودآوری نسبی فعالیت‌های گوناگون، الگوی استفاده از زمین طی سال‌های ۸۶-۱۳۸۰ تغییرات معنی‌داری نداشته است. به عبارت دیگر تحولات ارضی معنی‌داری طی این دوره روی نداده است. از این رو پیشنهاد می‌شود در صورت تمایل به تغییر در الگوی بکارگیری اراضی به سمت فعالیت‌های سودآورتر و یا سایر بخش‌های اقتصادی سیاست‌های کاراتری اعمال گردد. همچنین افزایش سطح جنگل‌ها و مراتع از جمله مواردی است که همگام با افزایش در کاربری مسکونی و تجاری زمین بایستی مورد توجه قرار گیرد. البته پیشنهاد می‌شود در مطالعات آتی، وضعیت بکارگیری اراضی در سطح استان‌ها مورد بررسی قرار گیرد تا امکان شناسایی دقیق‌تر تغییرات حاصل گردد. همچنین جمع‌آوری اطلاعات اراضی مسکونی و تجاری به تفکیک نیز در شناسایی روند دقیق‌تر تغییرات کاربری اراضی موثر است.

به منظور بررسی تغییرات الگوی کشت محصولات کشاورزی، نخست کل اراضی زیرکشت محصولات کشاورزی که بطور متوسط ۹۵٪ از اراضی کشاورزی کشور را در بر می‌گیرد، براساس گروه محصول کشاورزی که در آن کشت می‌شود به ۱۰ طبقه تقسیم‌بندی گردید. این گروه‌ها عبارتند از غلات، مرکبات، غلات دانه درشت، گیاهان فیبری، میوه‌ها به جز صیفی‌جات، گیاهان روغنی، حبوبات، غده‌ها

ریشه‌ها، درختان، سبزیجات و صیفی‌جات. بررسی الگوی کشت گروه محصولات نشان می‌دهد که بطور متوسط گروه محصولات غلات و غلات دانه درشت، میوه‌ها، سبزیجات و صیفی‌جات و گروه حبوبات به ترتیب ۶۰٪، ۱۲٪ و ۹/۵٪ از کل سطح زیرکشت اراضی کشاورزی را به خود اختصاص داده است. همچنین روند سطح زیرکشت گیاهان روغنی و حبوبات طی دوره مورد بررسی افزایش یافته است. البته نتایج ضریب رتبه‌ای اسپیرمن و ضریب همگامی و آماره کی-دو نشان می‌دهد که هیچگونه انتقال معنی‌داری در کشت گروه محصولات طی دوره مورد بررسی روی نداده است. بنابراین در صورتی که هدف سیاستگذار حمایت از تولید و تخصیص زمین به کشت محصولات خاص به عنوان مثال محصولات عمده وارداتی بخش کشاورزی، می‌باشد، بایستی تغییرات سیاستگذاری جدی صورت گیرد. همچنین پیشنهاد می‌شود تا در مطالعات آتی محصولات عمده تولیدی شناسایی و تغییرات الگوی کشت برای تک تک این محصولات مورد بررسی قرار گیرد، تا تصویری از تغییرات الگوی کشت محصولات داخل هر گروه نیز بدست آید.

منابع

- اسدپور ح، م حسنی مقدم، احمدی غ (۱۳۸۶). طراحی یک مدل تصمیم‌گیری چند هدفه به منظور تعیین الگوی بهینه کشت در دشت نازی شهرستان ساری. *فصلنامه اقتصاد کشاورزی* ۱ (۳): ۶۵-۵۳.
- اکبری ن، ک زاهدی (۱۳۸۶). منطق فازی و کاربرد آن در یافتن الگوی مناسب کشت محصولات زراعی در یک منطقه (رهیافت برنامه‌ریزی چند هدفه فازی). *فصلنامه اقتصاد کشاورزی* ۱ (۲).
- شعبانی م، ه تورج، زیبایی م (۱۳۸۷). مدیریت بهینه در مصرف آب و الگوی کشت در شرایط استفاده تلفیقی از منابع سطحی و زیرزمینی. *مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی* ۱۲ (۴۴): ۶۷-۵۳.
- عابدی س، غ پیکانی و حسینی س، ص (۱۳۸۷). بررسی مزیت نسبی ذرت دانه‌ای در الگوی بهینه کشت در استان خوزستان. *مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران (علوم کشاورزی ایران)* ۳۹ (۱): ۹۷-۸۵.
- قربانی، م و س دهقانیان (۱۳۸۵). تأثیر عوامل قیمتی و غیرقیمتی بر سطح زیر کشت چغندر قند در استان خراسان. *مجله چغندر قند* ۲۲ (۱): ۱۱۳-۱۰۱.
- کهنسال م و ع فیروز زارع (۱۳۸۷). تعیین الگوی بهینه کشت همسو با کشاورزی پایدار با استفاده از برنامه‌ریزی فازی کسری با اهداف چندگانه (مطالعه مورد استان خراسان شمالی). *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه* ۶۲ (۱۶): ۳۳-۱.
- منصوری ه و کهنسال م (۱۳۸۶). تعیین الگوی بهینه کشت زارعین براساس دو دیدگاه اقتصادی و زیست محیطی. *فصلنامه اقتصاد کشاورزی* ۱ (۳): ۲۰-۱۳.
- مهرگان، ن (۱۳۷۶). انگیزه‌های کشت چند محصولی در کشاورزی ایران. *فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه*. سال پنجم: ۱۴۹-۱۵۷.
- Cheng HT, Capps OJ (1988) Demand Analysis of Fresh and Frozen Finfish and Shellfish in the United States. *American Journal of Agricultural Economics*. 70 :533-42
- Crawford I (1998) Food and Agricultural Marketing Management. FAO Publishing.
- Gupta, A.P.; R. Harboe and M.T. Tabucanon (2000). Fuzzy multiple-criteria making for crop area planning in Narmada river basin, *Agricultural System*, 63: 1.
- Kendal, M.G. (1975), Multi-Variate Analysis, Charles Griffin and Co., London, U.K. The Hindu, Friday, May 28, 2004, p.14.



- Panigrahy S., S.S. Ray, Anilsood, L.B. Patel, P.K. Sharma, J.S. Parihar (2004). Analysis of Cropping Pattern Changes in Bathinda District, Punjab. *Journal Of The Indian Society of Remote Sensing* 32(2): 209-216.
- Shephard RW (1970) Theory of Cost and Production Functions. Princeton University Press. Princeton, N. J.
- Thirunavukkarasu, S. (2009), A Study of Land Use and Cropping Pattern following Land Reforms in a Tribal Area of Tamil Nadu. *Indian Journal of Agricultural Economics* 64 (4): 628-641.



Study on the Land Use Changes in Agriculture Sector

A.A. Baghestany- M.R. Eslami-S. Yazdani¹

Abstract

Quantity and quality of land as an agricultural production factor will affect the quantity of agricultural production. Implementing agricultural policies and support of special products cause to changes in cropping pattern. Also some of agricultural land divided to small parts and land use pattern was changed. In According to this fact, for study on the land use in agriculture sector during 1380-86, Spearman's Rank correlation coefficient and concordance coefficient and Chi-Square method was used. Results indicated that relative share of land use alternatives was fluctuated and there is no shift in land use and cropping pattern during studied time. Study on cropping pattern indicated that average share of cereals and coarse grain from total area harvested reaches to 60%.

JEL Classification; C22,E61,Q15,Q24

Keywords: Land Use Pattern- Spearman's Correlation Coefficient- Concordance Coefficient- Agriculture.

¹. Agricultural management Dept, Islamic Azad University, science and research branch, Yazd-Iran. Associate Professor, Agricultural Economics Dept, Islamic Azad University of Yazd. Professor, Agricultural Economics Dept. Agriculture and Natural Resources Faculty, University of Tehran.
Email: a.baghestany@srbiau.ac.ir

جدول ۱- محصولات کشاورزی تشکیل دهنده هر گروه عمده محصولات کشاورزی

گروه محصول کشاورزی	محصولات قرار گرفته در هر گروه
غلات	برنج و گندم
مرکبات	گریپ فروت- لیمو (ترش و شیرین) - پرتقال - نارنگی - سایر مرکبات
غلات دانه درشت	جو- ذرت- ارزن - چاودار
گیاهان فیبری	گیاهان لیفی - کنف- پنبه
میوه‌ها به جز صیفی جات	سیب- زردآلو- موز- توت فرنگی- گیلاس- خرما- انجیر- میوه تازه کیوی- انگور- هلو - گلابی
گیاهان روغنی	بادام زمینی- روغن کرچک- شاهدانه- بذر کتان- دانه خردل سایر بذرها و دانه‌های روغنی- زیتون- روغن گیاهان جنگلی تخم پنبه- روغن کنجد- سویا- آفتابگردان
حبوبات	لوبیا (خشک)- نخود- عدس- سایر حبوبات
غده‌ها و ریشه‌ها	سیب زمینی- چغندر
درختان	بادام- فندق (با پوست)- آجیل جات- پسته- گردو با پوست لوبیا سبز- کلم- هویج- گل کلم- فلفل سبز و قرمز- خیار بادمجان- سیر- تره فرنگی- کاهو- پیاز- خربزه- هندوانه طالبی- گرمک- کدو- اسفناج- گوجه فرنگی- سایر سبزیجات تازه
سبزیجات و صیفی جات	

ماخذ: پایگاه داده‌های آماری فائو

جدول ۲- نتایج محاسبه ضریب همگامی الگوی کاربری زمین

$(X - \bar{X})^2$	مجموع	۱۳۸۶	۱۳۸۵	۱۳۸۴	۱۳۸۳	۱۳۸۲	۱۳۸۱	۱۳۸۰	
۴۹	۲۸	۴	۴	۴	۴	۴	۴	۴	زمین‌های زیرکشت گیاهان موقت آبی
۴	۳۷	۵	۵	۵	۵	۵	۶	۶	زمین‌های زیرکشت گیاهان موقت دیم
۲۵	۴۰	۶	۶	۶	۶	۶	۵	۵	اراضی آیش
۱۹۶	۴۹	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	زمین زیرکشت گیاهان دائمی آبی
۴۴۱	۵۶	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	زمین‌های زیرکشت گیاهان دائمی دیم
۷۸۴	۶۳	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۹	علفزارها و مراتع کشت شده
۴۴۱	۱۴	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	علفزارها و مراتع خودرو
۱۹۶	۲۱	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	اراضی جنگلی
۷۸۴	۷	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	سایر اراضی

$$\bar{X} = 35, \quad W = \frac{2920}{\frac{1}{7} \times 7^2 \times (9^3 - 9) - 6 \times 1} = 0.58$$

$$\chi^2 = 7 \times 8 \times 0.58 = 32.48$$

جدول ۳- نتایج محاسبه ضریب همگامی الگوی کشت محصولات کشاورزی

$(X - \bar{X})^2$	مجموع	۱۳۸۶	۱۳۸۵	۱۳۸۴	۱۳۸۳	۱۳۸۲	۱۳۸۱	۱۳۸۰	
۹۲۲/۲۵	۷	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	غلات
۳۰۶/۲۵	۵۶	۸	۸	۸	۸	۸	۸	۸	مرکبات
۶۰۰/۲۵	۱۴	۲	۲	۲	۲	۲	۲	۲	غلات دانه درشت
۹۳۰/۲۵	۶۹	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۹	گیاهان فیبری
۱۸۲/۲۵	۲۵	۴	۳	۳	۳	۴	۴	۴	میوه‌ها به جز صیفی جات
۱۱۰/۲۵	۴۹	۷	۷	۷	۷	۷	۷	۷	گیاهان روغنی
۲۱۰/۲۵	۲۴	۳	۴	۴	۴	۳	۳	۳	حبوبات
۶۵۰/۲۵	۶۴	۹	۹	۹	۹	۹	۹	۱۰	غده‌ها و ریشه‌ها
۰/۲۵	۳۸	۵	۵	۵	۵	۶	۶	۶	درختان
۰/۲۵	۳۹	۶	۶	۶	۶	۵	۵	۵	سبزیجات و صیفی جات

$$\bar{X} = 38.5$$

$$W = \frac{3982.5}{\frac{1}{7} \times 7^2 \times (10^3 - 10) - 6 \times 9} = 0.579$$

$$\chi^2 = 7 \times 10 \times 0.579 = 40.54$$