Doi: 10.22034/IAES.2023.562615.1951

اقتصاد کشاورزی/جلد ۱۷/شماره۱/صفحه های۵۴-۲۱

رتبه‌بندی محصول‌های عمده زراعی از نظر ریسک و بازدهی با استفاده از معیارنسبت شارپ

دکتر حبیب الله سلامی، سحر حاتمی [۱]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۷/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۱۱

چکیده

وجود ریسک‌های سیستماتیک و غیرسیستماتیک در بخش کشاورزی در تمامی تصمیمات تولید این بخش اثرگذار می‌باشد. ارزیابی محصول‌های مختلف به لحاظ درآمدی و ریسکی که تولیدکنندگان تحمل می‌کنند با شاخص‌های عملکردی مناسب بسیار با اهمیت می‌باشد. این بررسی می‌تواند اطلاعات لازم برای تغییر الگوی کشت به سمت الگویی منطبق با شرایط ریسکی هر منطقه را فراهم آورده و به ساماندهی تولید محصول‌ها کمک نماید. بر همین اساس، این مطالعه به دنبال ارزیابی عملکرد محصول‌های زراعی عمده در مناطق مختلف کشور با استفاده از شاخص‌های ارزیابی عملکرد پرتفوی با به‌کارگیری اطلاعات و آمار دوره ۱۳۸۰ تا۱۳۹۸ برای مناطق مختلف عمده تولیدی کشور می‌باشد. نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که در حال حاضر، تناسبی میان نسبت شارپ با سهم سطح زیرکشت محصولات در استان‌های کشور وجود ندارد. بدین صورت که بر خلاف انتظار، بیشترین سهم سطح زیرکشت در یک استان متعلق به محصول‌هایی است که دارای بالاترین نسبت شارپ نمی‌باشد. این وضعیت نشان می‌دهد که زارعین در انتخاب محصول برای کاشت در به حساب آوردن هزینه ریسک به درستی عمل نمی‌کنند. لذا، تغییر در الگوی کشت و بالا بردن آگاهی‌های تولیدکنندگان در محاسبه ریسک توصیه می‌شود.

طبقه‌بندی JEL: G11, G32, D81, R14, G10

واژهای کلیدی ریسک، نسبت شارپ، عملکرد پورتفو، الگوی کشت، زیربخش زراعت

[۱] به ترتیب: استاد بازنشسته و دانشجوی دکتری گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

Email: hsalami@ut.ac.ir

مقدمه

کشاورزی فعالیتی کاملا وابسته به شرایط اقلیمی است. لذا، وجود ریسک در فعالیت‌های کشاورزی واقعیتی انکارناپذیر است. از آنجا که ایران در منطقه خشک و نیمه‌خشک قرار گرفته، وجود ریسک در محیط‌های تولیدی کشاورزی بسیار جدی‌تر است. بر همین اساس، مدیران مزارع با دو نوع ریسک‌های سیستماتیک و غیرسیستماتیک مواجه هستند. بروز نوسانات بسیار در عملکرد محصول‌های کشاورزی و درآمد تولیدکنندگان، حاصل وجود این ریسک‌ها در بخش کشاورزی است. اما، شدت و تنوع ریسک‌ها در همه‌ی مناطق کشور یکسان نیست و محصول‌های مختلف هم دارای تاب‌آوری متفاوت در مقابل بروز ریسک‌های مختلف می‌باشند. لذا، انتخاب محصول مناسب برای تولید در هر منطقه متناسب با شرایط ریسکی آن منطقه توسط تولید کننده و سیاست‌گذار برای کاهش آثار بروز ریسک‌های رایج و استفاده مناسب از منابع تولیدی کشور بسیار با اهمیت است. در عین حال، برخی مطالعات مانند مطالعه سلیم (Salim, 2018) برای محصول‌های زراعی و مطالعه شاکری (Shakeri, 2018) برای محصول‌های باغی نشان می‌دهند که در حال حاضر در بسیاری از مناطق کشور تناسبی میان برخی محصول‌های انتخابی با شرایط اقلیمی مناطق تولیدی وجود ندارد. این امر موجب شدت پیامدهای بروز ریسک در این مناطق گردیده است. البته، تولیدکنندگان در انتخاب محصول تولیدی خود ناآگاه نیستند و محصول‌های که در حال حاضر در مناطق مختلف کشور تولید می‌شوند، بدون توجه به شرایط اقلیمی و ریسک‌های موجود توسعه نیافته‌اند. لیکن، تغییرات اقلیمی که طی سالیان طولانی و به تدریج اتفاق افتاده و توسعه بی‌رویه کشت محصولات که بر اثر سیاست‌گذاری‌های نادرست در مناطق مختلف صورت گرفته، شرایط را دستخوش تغییرات نموده و به ویژه با کمبود منابع آبی که در بسیاری از مناطق حاصل شده، تولید برخی محصول‌ها را پر ریسک‌تر کرده است. از این‌رو، بازنگری در الگوی‌کشت منطقه‌های تولید محصول‌های راهبردی، ضروری است.

بخش زراعت در ایران عرضه کننده مواد غذایی متنوع و مورد نیاز کشور است. بر اساس نتایج به دست آمده از گزارش‌های بانک مرکزی در طی سال‌های ۱۳۹۷-۱۳۸۳ به طور میانگین، ۵۷ درصد از ارزش تولیدات بخش کشاورزی مربوط به زیر بخش زراعت می‌باشد. آمار وزارت جهاد کشاورزی در سال ۱۳۹۸ نیز نشان می‌دهد، حدود ۱۲ میلیون هکتار از زمین‌های کشاورزی کشور زیر کشت محصولات زراعی است که از این مقدار، حدود ۵۱/۸ درصد اراضی کشت آبی و ۴۸/۲ درصد اراضی

کشت دیم است. در سال ۱۳۹۷ حدود ۶/۹ میلیون تن انواع کالای کشاورزی به ارزش۶/۴ میلیارد دلار به خارج از کشور صادر شده است. در این سال، صادرات کالاهای کشاورزی۶/۴ درصد از وزن و ۱۶/۱ درصد از ارزش کل صادرات گمرکی کشور را به خود اختصاص داده است. همچنین گروه محصول‌های زراعی به لحاظ وزن۶۷/۱ درصد و به لحاظ ارزش، ۴۱ درصد از ارزش صادرات کشاورزی را به خود اختصاص داده که بیش‌ترین سهم نسبت به سایر زیر بخش‌های کشاورزی می‌باشد (MAJ, 2017).

با توجه به جایگاه بخش زراعت در تامین امنیت غذایی کشور و از آنجا که ریسک‌های متعددی، تولید در این بخش را تهدید می‌کنند، ارزیابی وضعیت محصولات زراعی مختلف بر اساس شاخص‌های ارزیابی عملکرد پورتفو[1] می‌تواند اطلاعات مفیدی را برای تعیین اینکه کدام محصول برای هر منطقه مناسب‌ترین می‌باشد فراهم آورده و به ساماندهی تولید محصولات کمک نماید. اگر الگوی کشت مناطق بر اساس چنین شاخص‌هایی طراحی و تدوین شود، افزایش درآمد حاصل از تولیدات کشاورزی در هر منطقه و در نتیجه رشد بیشتر ارزش افزوده بخش زراعت در مناطق را در پی‌خواهد داشت. افزون بر این، با بکارگیری شاخص‌های ارزیابی عملکرد پرتفوی، می‌توان به این پرسش‌ها پاسخ داد که آیا مناطقی که بیشترین بازدهی را به ازای هر واحد ریسک در تولید یک محصول دارند، از سهم بالاتری نیز در تولید آن محصول در مقایسه با سایر استان‌ها برخوردارند؟ آیا محصولات زراعی در استان‌ها متناسب با شرایط اقلیمی و بوم شناختی هر منطقه انتخاب شده‌اند؟ پاسخ به این پرسش‌ها می‌تواند به برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران بخش کشاورزی و کشاورزان در انتخاب محصول مناسب برای کشت در هر استان کمک نموده و اثرات بروز ریسک‌های مختلف را بر درآمد کشاورزان و بخش کشاورزی کشور کاهش دهد. در این راستا، این پژوهش به دنبال ارزیابی عملکرد محصول‌های زراعی عمده در مناطق مختلف کشور با استفاده از شاخص‌های ارزیابی عملکرد پرتفوی می‌باشد.

پژوهشگران بسیاری به مسئله ریسک در بخش کشاورزی برای تعیین الگوی کشت پرداخته‌اند که به پاره‌ای از آن‌ها اشاره می‌شود. Kalai (2001) به تدوین الگوی بهینه‌ی کشت در مزارع نمونه‌ی شهر زرقان با استفاده از مدل برنامه‌ریزی موتاد پرداخته است. نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که به طور کلی، افزایش پارامترهای الگو موجب جایگزینی محصولات با درآمد ناخالص و نوسان‌های قیمت

[1] Portfolio Performance Indices

بیشتر (مانند پیاز) به جای محصول‌ها دارای بازده ناخالص و نوسان‌های قیمت کمتر شده است. ذرت و جو با توجه به ریسکی که نسبت به سایر محصول‌ها دارند از الگوی کشت حذف شده‌اند. Mortazavi et al (2011) به تهیه الگوی کشت برای دشت ارژن با توجه به شرایط آب و هوایی متغیر منطقه با استفاده از مدل‌های برنامه‌ریزی قطعی و مدل برنامه‌ریزی تصادفی پرداخته‌اند، با این هدف که نیازمندی‌های خود را تامین و مانده‌ای برای فروش در بازار داشته باشند. نتایج نشان می‌دهد که استفاده از مدل برنامه‌ریزی تصادفی برای تعیین الگوی کشت و تحلیل تصمیم‌های کشاورزان با ایجاد بستری واقعی‌تر و عملیاتی برای مدیریت درآمد کشاورزان و نیز تنظیم بازار محصول‌های کشاورزی امکانی را ایجاد می‌کند که در بلندمدت الگوی کشت منطقه در همه نوع شرایط آب و هوایی قادر به تامین نیاز خودمصرفی منطقه باشد و نیز مانده‌ای برای فروش تامین کند. Salim (2018) با استفاده از روش قیمت‌گذاری دارایی‌های سرمایه‌ای در استان‌های کشور، به رتبه‌بندی ریسک محصولات زراعی و رتبه‌بندی ریسک استان‌ها پرداختند. همچنین بررسی اینکه آیا قیمت دریافتی محصول‌ها برای تولیدکننده متناسب با میزان ریسک مربوط می‌باشد یا خیر، نیز در این مطالعه بررسی شده است. آن دسته از محصولاتی که ریسک آن‌ها در پورتفو جبران شده است را تایید به تداوم کشت و آن دسته از محصولاتی که ریسک آن‌ها جبران نمی‌شود را پیشنهاد به حذف از الگوی‌کشت داده‌اند.

Blank (1990) با استفاده از شاخص ترینور-بلک و متنوع‌سازی محدود به انتخاب پورتفو محصول‌های زراعی در مزارع شهر یولو در کالیفرنیا پرداخته است. Narayan (1992) به بررسی ریسک سیستماتیک و غیرسیستماتیک در مزارع نیوزلند پرداخته است. نویسنده با این استدلال که روش CAPM[1] در مقایسه با روش‌های مشابه نیاز به داده‌های کمتر و محاسبات ساده‌تری دارد، از این روش در برنامه‌ریزی برای مزارع استفاده کرده است. نتایج بر اساس اینکه بازدهی چگونه انتخاب شده است، متفاوت خواهد بود. به این صورت که نسبت ریسک سیستماتیک به غیرسیستماتیک زمانی که از بازده ناخالص استفاده می‌شود، بیشتر از زمانی است که از بازده خالص استفاده می‌شود. Olarinde et al (2008) به بررسی الگوی کشت کشاورزان در شرایط وجود ریسک در نیجریه با استفاده از روش برنامه‌ریزی خطی و مدل تارگت موتاد پرداختند. نتایج نشان داد که موجودی کشاورزان و بیشینه‌سازی سود محصول‌های زراعی ناکارا بوده و مقدار ریسک در مزارع بزرگ‌تر بیشتر است و

[1] Capital asset pricing model

برنامه‌های زراعی که ریسک را کاهش می‌دهد و می‌تواند سود ناخالص را تضمین کند، پیشنهاد شده است. (2014) parcell and cain از برتری تصادفی، جهت انتخاب بین ۶ الگوی کشت برای ۷ محصول زراعی با توجه به عملکرد و سودآوری آن‌ها برای ارزیابی اولویت تولیدکننده برای سیستم‌های کشت در شرایط نبود اطمینان استفاده کرده‌اند. Aleknevičiene et al. (2018) به بررسی عملکرد مزارع کشورهای عضو اتحادیه اروپا بر اساس نوع کشاورزی از شاخص‌های شارپ و ترینور استفاده کرده‌اند. ریسک سیستماتیک با انحراف معیار بیان شده تا سهم ریسک سیستماتیک در کل ریسک برآورد شود. تغییر در نسبت‌های شارپ برای تعیین تأثیر یارانه‌ها بر کارایی مزرعه اتحادیه اروپا نیز ارزیابی شد.

همان‌طور که در مطالب بالا مشاهده شد، برای تدوین الگوهای بهینه‌ی کشت، ریسک را در قالب روش‌های مختلف وارد محاسبات کرده‌اند که تفاوت اصلی این مطالعات در نوع معیار اندازه‌گیری ریسک استفاده شده است. عموم این الگوها برای مناطق کوچکی از یک شهر یا در نهایت تنها یک استان تدوین شده‌اند. از طرفی مطالعاتی که دارای جامعیت هستند و برای تمام مناطق بررسی شده‌اند، تنها برمبنای ریسک سیستماتیک می‌باشند و ریسک کل را در نظر نگرفته‌اند. در هیچ یک از این مطالعات، عملکرد [1] محصول‌ها به صورت جداگانه و در مناطق مختلف بررسی نشده است. تنها در برخی مطالعات خارجی از شاخص‌های بررسی عملکرد پورتفو صرفا برای بررسی عملکرد مزارع و مقایسه راهبردهای مختلف مدیریت مزارع استفاده شده است. مطالعه حاضر از این جنبه که قصد دارد عملکرد محصولات زراعی را به صورت جداگانه در هر استان محاسبه و در نتیجه میزان بازدهی هر یک از محصولات به ازای هر واحد ریسک آن‌ها و میزان توجه کشاورزان به ریسک کل را بررسی کند، مطالعه‌ی جدیدی محسوب می‌شود و می‌تواند اطلاعات سودمندی را به سیاست‌گذاران این بخش ارائه دهد.

روش تحقیق

هزینه کرد تولید محصولات کشاورزی نوعی سرمایه‌گذاری است که در مقابل آن درآمدی با فروش محصول تولیدی حاصل می‌شود. در واقع، کشاورزان سرمایه‌گذاران بخش کشاورزی هستند. اما، این

[1] Performance

سرمایه‌گذاران با ریسک‌های پرشماری از جمله ریسک‌های تولید، بازار، مالی و قانونی مواجهند. این ریسک‌ها به نحوی که در ادامه بیان خواهد شد، بر رفتار تولیدکنندگان در انتخاب محصول برای کشت، میزان مصرف نهاده‌ها و میزان سود آنها اثر می‌گذارد.

سرمایه‌گذاران در رویارویی با ریسک، به سه دسته‌ی ریسک دوست، ریسک خنثی و ریسک‌گریز تقسیم می‌شوند. مطالعات انجام شده در این زمینه بیان می‌کنند که کشاورزان اغلب ریسک‌گریز هستند. به این معنا که در ازای تولید تحت ریسک‌های موجود، انتظار دریافت درآمد بیشتری نیز دارند (Anderson & Dillon,1992). کشاورزان ریسک‌گریز، ریسک قیمتی را به عنوان یک هزینه مازاد بر هزینه‌های معمول تولید می‌دانند. لذا، در فرآیند بهینه‌یابی مقدار تولید و عرضه، این هزینه را به حساب می‌آورند. بر همین اساس، برای تعیین سطح تولید بهینه با هدف بیشینه نمودن سود، افزون بر هزینه‌نهایی[1] مربوط به تولید هر واحد محصول، هزینه ریسک نهایی[2] را که بیانگر اثر نهایی اضافه شدن یک واحد محصول تولیدی بر هزینه‌ی متحمل شده از طریق ریسک می‌باشد، نیز مورد توجه قرار می‌دهند. یعنی رابطه (۱) را برای بیشینه‌کردن سود مد نظر دارند (Chavas, 2004):

$$E(P) = MC \;\rightarrow\; E(P) = MC + R' \qquad (۱)$$

که $E(P)$ قیمت مورد انتظار، MC هزینه نهایی و R' هزینه ریسک نهایی است. با افزایش هزینه‌ی نهایی به دلیل وجود ریسک، انتظار افزایش قیمت را دارند تا این بخش از هزینه نیز جبران شود. اما از آنجا که بازار کشاورزی یک بازار رقابتی است و کشش قیمتی تقاضا برای محصولات کشاورزی نیز اغلب کمتر از یک است، لذا انتقال افزایش قیمت‌ها در پی افزایش هزینه ریسک نمی‌تواند به طور کامل به مصرف‌کنندگان منتقل شود که این امر باعث کاهش تولید شده و بر سود تولیدکننده نیز اثر می‌گذارد (Chavas, 2004).

ریسک در نهاده‌های تولیدی نیز می‌تواند در کنار ریسک قیمت وجود داشته باشد. ریسک تولید می‌تواند ناشی از تغییر در تکنولوژی، پایین بودن کیفیت نهاده‌ها ازجمله: از کار افتادن تجهیزات، آسیب‌دیدگی یا کارشکنی و کم‌کاری نیروی‌کار، پایین بودن اثر کود و سم، تغییرات جوی و غیره باشد. وجود این نوع ریسک نیز منجر به تغییر در شرط بهینه‌سازی استفاده از نهاده‌ها از طریق افزایش

[1] Marginal cost
[2] Marginal risk premium

هزینه تولید نهایی[1] به اندازه‌ی ریسک نهایی با فرض ریسک‌گریز بودن تولیدکننده می‌شود. مقدار افزایش، به اندازه‌ی میزان اثر نهایی اضافه شدن یک واحد نهاده ریسکی بر هزینه‌ی استفاده از هر واحد نهاده مطابق رابطه‌ی (۲) می‌باشد.

$$E(MVP) = MFC \;\rightarrow\; E(MVP) = MFC + r' \qquad (۲)$$

که $E(MVP)$ ارزش مورد انتظار تولید نهایی[2]، MFC هزینه نهایی مصرف یک واحد نهاده، r' هزینه ریسک نهایی است. برای جبران افزایش در هزینه استفاده از هر واحد نهاده (MFC) ناشی از وجود ریسک در نهاده، ارزش تولید نهایی مورد انتظار نیز باید افزایش یابد. این افزایش از دو راه، یکی افزایش قیمت مورد انتظار محصول و دیگری افزایش تولید نهایی مورد انتظار می‌تواند حاصل شود. به طوری که پیشتر گفته شد، افزایش قیمت محصولات چندان مورد انتظار نیست و در نتیجه تولیدکنندگان اغلب راه دوم را که در اختیار خودشان است انتخاب می‌کنند. برای افزایش تولید نهایی به خاطر وجود قانون بازده نزولی، رویکرد کاهش مصرف نهاده‌های ریسکی برگزیده می‌شود که حاصل آن کاهش میزان تولید می‌باشد (Chavas, 2004).

در چنین شرایطی که ریسک عاملی تاثیرگذار در تصمیم‌گیری‌های تولیدی است، برای جلوگیری از کاهش سطح زیرکشت محصولات در هر منطقه باید نهاده‌های تولیدی در کشت محصولاتی به کار گرفته شود که دارای تولید نهایی بالاتری می‌باشند. به عبارت دیگر، تولیدکنندگان محصولاتی را برای کشت انتخاب می‌کنند که پاداش دریافتی آن‌ها بابت هر واحد ریسکی که متحمل می‌شوند، بیشترین باشد. این امر هنگامی تحقق می‌یابد که محصولات بر اساس مقدار شاخص عملکرد محصول در هر منطقه انتخاب گردد. از این رو، ریسک کل باید نه تنها توسط تولیدکنندگان بلکه در تصمیمات و برنامه‌ریزی‌های کلان کشوری و منطقه‌ای نیز مورد توجه قرار گیرد تا پیامدهای بروز ریسک در هر منطقه کاهش یافته و از بروز آسیب و زیان در سطح گسترده منطقه‌ای جلوگیری شود.

بر اساس مبانی نظری که توضیح داده شد، تولیدکنندگان ریسک و بازدهی محصول را در کنار هم می‌بینند. یعنی همواره مصالحه‌ای بین ریسک و بازدهی برای تمامی تولیدکنندگان و سرمایه‌گذاران ریسک‌گریز در همه فعالیت‌های اقتصادی وجود دارد. البته، چگونگی توجه به ریسک بین افراد مختلف

---

[1] Marginal factor cost
[2] Expected marginal value product

متفاوت است. به عبارت دیگر، تعریفی از ریسک که مورد توجه گروه‌های مختلف می‌باشد، متفاوت است. گروهی صرفا به دامنه‌ای از نوسانات درآمدی که زیانی را به آن‌ها وارد می‌کند، توجه دارند و به کل دامنه ریسک توجهی ندارند. گروهی دیگر به دنبال آن هستند که سطح زیان آنها با یک احتمال بالا از حدی که در نظر دارند، بیشتر نشود و گروهی هم کل ریسک را در تصمیم‌گیری‌ها مورد توجه قرار می‌دهند. بنابراین، ریسک با معیارهای مختلفی توضیح داده می‌شود که از جمله‌ی آن‌ها می‌توان از انحراف معیار[۱]، ضریب تغییرات[۲]، میانگین انحراف مطلق[۳]، بتا[۴]، ارزش‌در معرض خطر[۵]، میانگین‌متحرک[۶]، سمی واریانس[۷]، شاخص کوپاک [۸]را نام برد.

در عمل برای لحاظ کردن ریسک در تصمیم‌گیری‌های تولید و از جمله طراحی الگوی کشت منطقه‌ها با لحاظ نمودن ریسک، روش‌های مختلفی وجود دارد. روش‌هایی که تاکنون برای تصمیم‌گیری در شرایط وجود ریسک مورد استفاده قرار گرفته است، شامل برنامه ریزی ریسک درجه دوم[۹]، کمینه‌سازی انحراف مطلق کل(موتاد)[۱۰]، برنامه‌ریزی تصادفی دو مرحله‌ای[۱۱]، LP-RS[۱۲] و مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه‌ای[۱۳] می‌باشد. تفاوت اصلی این روش‌ها در استفاده از معیارهای اندازه‌گیری ریسک می‌باشد. یکی از روش‌هایی که برای لحاظ کردن ریسک در تصمیم‌گیری‌ها مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته، استفاده از شاخص‌های ارزیابی عملکرد پورتفو می‌باشد (Featherstone & Pendell, 2006).

شاخص‌های ارزیابی عملکرد پورتفو معیارهایی هستند که به صورت صریح و مستقیم ریسک را در تصمیم‌گیری وارد می‌کنند. این معیارها برای بررسی رابطه‌ی ریسک و بازدهی پورتفوهای مختلف و تاثیر تنوع بخشی در پورتفو طراحی شده‌اند که اطلاعات دقیقی برای مدیریت و برنامه‌ریزی به

[1] Standard Deviation
[2] Coefficient variation
[3] Mean absolute deviation (MAD)
[4] Beta
[5] Value at risk(VaR)
[6] Moving Average
[7] Semi-varince
[8] Coppock index
[9] Quadratic programming model
[10] Minimization of the total absolute deviation (MOTAD)
[11] Two-Stage Stochastic Programming
[12] Linear programming-Risk simulator
[13] Capital asset pricing model (CAPM)

سیاست‌گذار می‌دهد. در واقع، این شاخص‌ها درآمد را به ازای هر واحد ریسک نشان می‌دهند. این درآمد مازاد بر یک درآمد ثابت و بدون ریسک می‌باشد. به عنوان مثال، سرمایه‌گذار و یا تولیدکننده می‌تواند با سپردن منابع مالی خود در بانک بدون تحمل ریسک کسب درآمد کند. بنابراین، در تصمیم‌گیری برای انجام یک پروژه سرمایه‌گذاری دیگر بررسی خواهد کرد که در این پروژه به ازای هر واحد ریسک تحمیل شده چه میزان بازدهی مازاد بر درآمد بدون ریسک دریافتی از بانک خواهد داشت. بنابراین، بر اساس این شاخص‌ها، بازدهی مازاد بر نرخ سود بدون ریسک حاصل از هر واحد ریسک یا همان عملکرد الگوی کشت هر استان و عملکرد همه‌ی محصول‌ها را می‌توان ارزیابی نمود. تعدادی از این شاخص‌ها بر اساس ریسک کل و تعدادی بر اساس ریسک سیستماتیک یا غیرسیستماتیک تعریف شده‌اند. شاخص‌های نسبت ترینور[۱]، جنسن آلفا[۲]، ترینور بلک[۳] و ترینور اسکور [۴]در ارزیابی عملکرد تنها از ریسک سیستماتیک استفاده می‌کنند یا شاخص اطلاعات[۵] تنها ریسک غیرسیستماتیک را در نظر می‌گیرد (Sourd, 2007). از جمله شاخص‌هایی که ریسک کل را در ارزیابی پورتفو (الگوی کشت) در نظر می‌گیرند، می‌توان شاخص‌های نسبت شارپ[۶]، M2، ریسک کل آلفا [۷] و سورتینو[۸] را نام برد که معروف‌ترین این شاخص‌ها نسبت شارپ می‌باشد که به صورت رابطه (۳) تعریف می شود (Sourd, 2007).

$$SR = \frac{E(R_{por}) - R_f}{\sigma_{port}} \qquad (۳)$$

که SR شاخص نسبت شارپ، $E(R_{port})$ بازدهی مورد انتظار پورتفو، R_f بازدهی بدون ریسک[۹]، و σ_{port} انحراف معیار پورتفو می‌باشد. این معیار از خط بازار سرمایه [۱۰] گرفته شده است و نشانگر بهای دریافتی بابت تحمل هر واحد ریسک کل توسط سرمایه‌گذار است. به عبارت دیگر، این نسبت بیانگر آن است که به ازای هر واحد ریسک کل که توسط تولیدکننده تحمل می‌شود، چقدر بازدهی

[1] Treynor ratio
[2] Jensen's Alpha
[3] Black–Treynor ratio
[4] Treynor square
[5] Information ratio
[6] Sharpe ratio
[7] Total risk alpha
[8] Sortino ratio
[9] Risk free asset
[10] Capital Market line

مازاد بر نرخ سود بدون ریسک حاصل می‌شود (Sharpe, 1966). بر اساس این تعریف هرچه نسبت شارپ بزرگتر از یک باشد مطلوب‌تر است و عملکرد بهتری را بازگو می‌کند. در مقابل هرچه این نسبت از یک کوچکتر باشد، عملکرد ضعیف‌تری نشان می‌دهد. اگر نسبت شارپ منفی باشد، به این معنی است که یا بازدهی بدون ریسک بیش از بازدهی مورد انتظار است و یا بازدهی مورد انتظار منفی می‌باشد. به عبارت دیگر، در حالت اخیر یا تولید محصول دارای زیان است و یا به اندازه سود سپرده بانکی بدون ریسک بازدهی فراهم نمی‌کند که در هر دو حالت، تولید آن مقرون به صرفه نیست و توصیه نمی‌شود. نسبت شارپ برابر با یک نشانگر عملکرد خوب و بهینه[1]، بیش از یک عملکرد عالی و فرا بهینه [2]و کمتر از یک عملکرد نامطلوب و فرو بهینه[3] تلقی می‌شود (Sourd, 2007). البته تصمیم‌گیری براساس این شاخص هنگامی واقع بینانه است که توزیع بازدهی‌ها نرمال باشد. اگر توزیع احتمال بازدهی‌ها چولیده یا کشیده باشد، ممکن است منجر به نتایج غیرواقعی گردد (Sourd, 2007).

با توجه به تعریف نسبت شارپ، آشکار است که با استفاده از این نسبت می‌توان سرمایه‌گذاری‌های مختلف و از جمله تولید محصولات مختلف با سطح‌های متفاوت ریسک را رتبه‌بندی و با هم مقایسه کرد. در نتیجه، می‌توان به این پرسش پاسخ داد که با توجه به تولید در هکتار هر محصول و ریسکی که آن محصول در آن استان خاص با آن رو به رو است در کدام استان بهترین و بدترین عملکرد را از خود نشان می‌دهد. اما، برای محاسبه شاخص نسبت شارپ هر محصول نیاز است بازدهی محصول تعریف و در پی آن ریسک بازدهی و بازدهی انتظاری هر محصول نیز برآورد گردد. درآمد در هر هکتار هر محصول از رابطه‌ی (۴) قابل محاسبه می باشد.

$$TR_i = Y_i \times P_i \qquad (۴)$$

در این رابطه، Y_i عملکرد محصول در هکتار و P_i قیمت دریافتی تولیدکننده به ازای هرکیلوگرم محصول استان iام می‌باشد.

با در دست داشتن اطلاعات درآمد (TR) و مجموع هزینه‌های یک هکتار محصول (TC) می‌توان بازدهی هر سال محصول (R_i) را طریق رابطه (۵) به دست آورد.

---

[1] optimal
[2] super-optimal
[3] sub-optimal

$$\mathrm{R}_i = \frac{TR - TC}{TC} \qquad (۵)$$

به عبارت دیگر، بازدهی هر سرمایه‌گذاری در واقع درصد سود حاصل از هر تولید محصول می‌باشد. بازدهی انتظاری برابر میانگین بازدهی محصول در سال‌های مورد بررسی می‌باشد. همچنین ریسک بازدهی نیز با استفاده از واریانس بازدهی محصول در سال‌های مختلف محاسبه می‌شود. در آخر اگر با استفاده از دو آزمون کولموگروف–اسمیرنف[1] و جارک‌برا[2]، توزیع بازدهی محصول در سطح اطمینان ۹۰ درصد نرمال باشد، می‌توان با استفاده از بازدهی انتظاری و ریسک بازدهی، نسبت شارپ هر محصول را در استان‌های مختلف از طریق رابطه (۶) محاسبه کرد که در آن $E(R_i)$ بازدهی مورد انتظار یک محصول و σ_i انحراف معیار یک محصول می‌باشد.

$$SR_i = \frac{E(R_i) - R_f}{\sigma_i} \qquad (۶)$$

در این پژوهش ۲۷ محصول آبی و دیم عمده مطابق جدول (۱) و ۳۱ استان کشور بررسی شده است. برخی محصول‌ها مانند گندم آبی و جو آبی در تمام استان‌ها کشت می‌شود و برخی مانند سویا آبی تنها در سه استان کشت می‌شوند. استان البرز تنها استانی است که در این مطالعه به دلیل نواقص شدید در همه‌ی داده‌های مورد نیاز، بررسی نشده است.

جدول (۱) محصول‌های زراعی مورد بررسی در پژوهش

Table (1) Crops studied in the research

محصول‌های علوفه ای **Fodder products**	محصول‌های جالیزی **Kitchen garden Products**	سبزیجات **vegetables**	محصول‌های صنعتی **Industrial products**	حبوبات **Beans**	غلات **Cereal**
یونجه آبی Irrigated Alfalfa	هندوانه آبی Irrigated Watermelon	پیاز Onion	کلزا آبی Irrigated Canola	عدس آبی Irrigated lentils	گندم آبی Irrigated Wheat
یونجه دیم Rainfed Alfalfa	هندوانه دیم Rainfed Watermelon	سیب زمینی Potato	کلزا دیم Rainfed Canola	عدس دیم Rainfed lentils	گندم دیم Rainfed Wheat

[1] Kolmogorov-Smirnov
[2] Jarque–Bera test

ادامه جدول (۱) محصول‌های زراعی مورد بررسی در پژوهش

Table (1) Crops studied in the research

غلات Cereal	حبوبات Beans	محصول‌های صنعتی Industrial products	سبزیجات vegetables	محصول‌های جالیزی Kitchen garden Products	محصول‌های علوفه ای Fodder products
جو آبی Irrigated Barley	نخودآبی Irrigated Pea	سویا آبی Irrigated Soya		گوجه‌فرنگی Tomato	شبدر Clover
جو دیم Rainfed Barle	نخود دیم Rainfed Pea	سویا دیم Rainfed Soya		خیار cucumber	ذرت علوفه ای Corn fodder
شلتوک Paddy Rice	لوبیا Bean	پنبه Cotton			
ذرت‌دانه‌ای Corn		چغندر Beet			

داده‌های مورد نیاز در این پژوهش شامل مقدار تولید و سطح زیرکشت محصولات زراعی در استان‌های کشور از بانک اطلاعات زراعت جهاد کشاورزی و قیمت محصول‌های زراعی از مرکزآمار ایران طی سال‌های ۹۸-۱۳۸۰ استخراج گردیده است. هزینه تولید محصولات زراعی نیز در طی سال‌های ۹۸-۱۳۸۰ از بانک اطلاعات هزینه‌های تولید وزارت جهاد کشاورزی به دست آمده است. این هزینه‌ها شامل تمام هزینه‌ی دوره‌ی آماده‌سازی، کاشت، داشت، برداشت و هزینه‌ی اجاره‌ی زمین می‌باشد. اما هزینه‌ی ناشی از سود تسهیلات پرداختی در جهت خرید نهاده‌ها در نظر گرفته نشده است. از آنجایی که فرآیند سرمایه‌گذاری در اکثر محصول‌های زراعی یکساله می‌باشد، سرمایه‌گذاری بدون ریسک متناسب با آن می‌تواند سپرده‌های یکساله بانکی باشد و سود حاصل از این سپرده‌ها را می‌توان به عنوان نرخ بازدهی سرمایه‌گذاری بدون ریسک در نظر گرفت. در سال ۱۳۹۸، کمترین و بیشترین نرخ سپرده بانک‌های کشور، ۱۰ و ۱۵ درصد بوده است که در این پژوهش به عنوان نرخ بازدهی بدون ریسک در نظر گرفته شده است. خلاصه آمار مربوط به محصول‌های مختلف در جدول (۲) گزارش شده است.

جدول (۲) خلاصه ی سطح زیر کشت، عملکرد در هکتار و قیمت محصول‌های زراعی

Table (2) Summary of cultivation area, yield per hectare and price of crops

Group گروه	products محصول	سهم سطح زیر کشت (٪) (۱۳۹۸) Share of cultivated area (%) (2018)		عملکرد در هکتار (Kg) Yield per hectare (Kg)			قیمت سر مزرعه (ریال) price (Rials)			هزینه هر هکتار تولید (میلیون ریال) Production cost per hectare (Million Rials)			عملکرد در هکتار به ازای هر ریال هزینه Yield per hectare per Rial cost
		بیشترین Maximum	کمترین Minimum	متوسط (۱۳۸۰-۱۳۹۸) Average (2001-2019)	بیشترین متوسط The Maximum average	کمترین متوسط The Minimum average	(۱۳۸۰-۱۳۹۸) (2001-2019)	بیشترین متوسط The Maximum average	کمترین متوسط The Minimum average	متوسط (۱۳۸۰-۱۳۹۸) Average (2001-2019)	بیشترین متوسط The Maximum average	کمترین متوسط The Minimum average	بیشترین Maximum
Cereal غلات	**گندم آبی** Irrigated Wheat	خوزستان Khozetan 17/3	گیلان Gilan 0/01	3377	کرمانشاه Kermanshah 4550	گیلان Gilan 2113	از From 604/ به To 15339	گیلان Gilan 6768	سیستان Sistan 5793	15	کرمانشاه Kermanshah 20	سیستان Sistan 9	گلستان Golestan
	گندم دیم Rainfed Wheat	کردستان Kurdestan 14	تهران Tehran 0/03	1045	گلستان Golestan 2383	بوشهر Boshehr 415	از From 604/2 به To 15339	گیلان Gilan 6768	اردبیل Ardebil 5879	4	مازندران Mazandaran 9	بوشهر Boshehr 2	مرکزی Markazi
	جو آبی Irrigated Barley	خراسان‌رضوی Raz-Khorasan 19	گیلان Gilan 0/01	2850	کرمانشاه Kermanshah 4039	سیستان Sistan 1713	از From 819 به To 18771	خراسان‌شمالی N-Khorasan 5876	گلستان Golestan 4814	12	اصفهان Esfahan 17	بوشهر Boshehr 9	همدان Hamedan
	جو دیم Rainfed Barley	کرمانشاه Kermanshah 17	تهران Tehran 0/01	1036	گلستان Golestan 1866	خراسان جنوبی S-Khorasan 388	از From 819 به To 18771	خراسان‌شمالی N-Khorasan 5876	گلستان Golestan 4814	4	مازندران Mazandaran 6	بوشهر Boshehr 2	گلستان Golestan
	ذرت‌دانه‌ای Corn	خوزستان Khozetan 36	بوشهر Boshehr 0/11	6825	قزوین Qazvin 9441	سیستان Sistan 4433	از From 895 به To 17817	بوشهر Boshehr 6393	لرستان Lorestan 4453	26	قزوین Qazvin 40	سیستان Sistan 18	لرستان Lorestan
	شلتوک Paddy Rice	مازندران Mazandaran 36	اردبیل Ardebil 0/19	3993	اصفهان Esfahan 5212	اردبیل Ardebil 2701	از From 2385 به To 63896	قزوین Qazvin 33941	سیستان Sistan 12210	50	فارس Fars 84	سیستان Sistan 29	سیستان Sistan

ادامه جدول (۲) خلاصه ی سطح زیر کشت، عملکرد در هکتار و قیمت محصول‌های زراعی

Table (2) Summary of cultivation area, yield per hectare and price of crops

گروه Group	محصول products	سهم سطح زیر کشت (٪) (۱۳۹۸) Share of cultivated area (%) (2018)		عملکرد در هکتار (Kg) Yield per hectare (Kg)			قیمت سر مزرعه (ریال) price (Rials)			هزینه هر هکتار تولید (میلیون ریال) Production cost per hectare (Million Rials)			عملکرد در هکتار به ازای هر ریال هزینه Yield per hectare per Rial cost
		بیشترین Maximum	کمترین Minimum	متوسط (۱۳۸۰-۱۳۹۸) Average (2001-2019)	بیشترین متوسط The Maximum average	کمترین متوسط The Minimum average	(۱۳۸۰-۱۳۹۸) (2001-2019)	بیشترین متوسط The Maximum average	کمترین متوسط The Minimum average	متوسط (۱۳۸۰-۱۳۹۸) Average (2001-2019)	بیشترین متوسط The Maximum average	کمترین متوسط The Minimum average	بیشترین Maximum
Beans حبوبات	عدس آبی Irrigated lentils	کرمانشاه Kermanshah 51	چهارمحال Chaharmahal 0/5	1125	فارس Fars 1436	سیستان Sistan 958	از From 242 به To 57604	کرمان Kerman 21916	چهارمحال Chaharmahal 18702	17	فارس Fars 21	سیستان Sistan 14	چهار محال Chaharmahal
	عدس دیم Rainfed lentils	اردبیل Ardebil 18	مازندران Mazandaran 0/34	518	چهار محال Chaharmahal 842	مرکزی Markazi 312	از From 242 به To 57604	کرمان Kerman 21916	چهارمحال Chaharmahal 18702	7	گلستان Golestan 11	خراسان رضوی Raz-Khorasan 4	لرستان Lorestan
	نخود آبی Irrigated Pea	فارس Fars 35	خراسان جنوبی S-Khorasan 4	1205	فارس Fars 1698	خراسان رضوی Raz-Khorasan 1016	از From 247 به To 59347	کرمان Kerman 22964	همدان Hamedan 18787	18	کرمان Kerman 21	خراسان رضوی Raz-Khorasan 15	فارس Fars
	نخود دیم Rainfed Pea	کرمانشاه Kermanshah 27	خراسان‌جنوبی S- Khorasan 0/03	478	کهگیلویه Kohgiloie 850	خراسان رضوی Raz-Khorasan 252	از From 247 به To 59347	کرمان Kerman 22964	همدان Hamedan 18787	6	قزوین Qazvin 10	خراسان رضوی Raz-Khorasan 4	لرستان و ایلام Lorestan and Ilam
	لوبیا Bean	فارس Fars 21	تهران Tehran 0/13	1651	کهگیلویه Kohgiloie 2363	اردبیل Ardebil 731	از From 407 به To 85053	تهران Tehran 33589	خوزستان Khozetan 19417	31	مازندران Mazandaran 47	اردبیل Ardebil 18	همدان Hamedan
	عدس آبی Irrigated lentils	کرمانشاه Kermanshah 51	چهارمحال Chaharmahal 0/5	1125	فارس Fars 1436	سیستان Sistan 958	از From 242 به To 57604	کرمان Kerman 21916	چهارمحال Chaharmahal 18702	17	فارس Fars 21	سیستان Sistan 14	چهار محال Chaharmahal

ادامه جدول (۲) خلاصه ی سطح زیر کشت، عملکرد در هکتار و قیمت محصول‌های زراعی

Table (2) Summary of cultivation area, yield per hectare and price of crops

Group گروه	products محصول	سهم سطح زیر کشت (٪) (۱۳۹۸) Share of cultivated area (%) (2018)		عملکرد در هکتار (Kg) Yield per hectare (Kg)			قیمت سر مزرعه (ریال) price (Rials)			هزینه هر هکتار تولید (میلیون ریال) Production cost per hectare (Million Rials)			عملکرد در هکتار به ازای هر ریال هزینه Yield per hectare per Rial cost
		بیشترین Maximum	کمترین Minimum	متوسط (۱۳۸۰-۱۳۹۸) Average (2001-2019)	بیشترین متوسط The Maximum average	کمترین متوسط The Minimum average	(۱۳۸۰-۱۳۹۸) (2001-2019)	بیشترین متوسط The Maximum average	کمترین متوسط The Minimum average	متوسط (۱۳۸۰-۱۳۹۸) Average (2001-2019)	بیشترین متوسط The Maximum average	کمترین متوسط The Minimum average	بیشترین Maximum
Industrial products محصول‌های صنعتی	کلزا آبی Irrigated Canola	خوزستان Khozetan 18	چهارمحال Chaharmahal 0/34	1895	اصفهان Esfahan 2682	هرمزگان Hormozgan 1233	از From 1949 به To 34103	اردبیل Ardebil 22876	هرمزگان Hormozgan 6694	20	کرمانشاه Kermanshah 33	هرمزگان Hormozgan 9	هرمزگان Hormozgan
	کلزا دیم Rainfed Canola	گلستان Golestan 87	ایلام Ilam 1	1169	گلستان Golestan 1563	ایلام Ilam 482	از From 1949 به To 34103	ایلام Ilam 15839	مازندران Mazandaran 14930	11	مازندران Mazandaran 15	ایلام Ilam 5	گلستان Golestan
	سویا آبی Irrigated Soya	گلستان Golestan 93	اردبیل Ardebil 1	2369	گلستان Golestan 2628	اردبیل Ardebil 2192	از From 2494 به To 1836	اردبیل Ardebil 10870	گلستان Golestan 10011	18	مازندران Mazandaran 20	گلستان Golestan 16	گلستان Golestan
	سویا دیم Rainfed Soya	گلستان Golestan 50/1	مازندران Mazandaran 49/9	1707	فارس Fars 2025	گلستان Golestan 1388	از From 2494 به To 1836	مازندران Mazandaran 10201	گلستان Golestan 10011	11	مازندران Mazandaran 13	گلستان Golestan 9	گلستان Golestan
	پنبه Cotton	خراسان‌رضوی Raz-Khorasan 33	مازندران Mazandaran 0/34	2416	آذربایجان شرقی E-Azarbaijan 3092	مازندران Mazandaran 1944	از From 2801 به To 64453	خراسان‌شمالی N-Khorasan 18311	اصفهان Esfahan 15804	30	آذربایجان شرقی E-Azarbaijan 34	خراسان‌جنوبی S- Khorasan 23	خراسان جنوبی S-Khorasan
	چغندر Beet	آذر بایجان‌غربی W-Azarbaijan 32	مرکزی Markazi 0/69	37159	آذربایجان غربی W-Azarbaijan 48823	خراسان‌جنوبی S- Khorasan 27530	از From 257 به To 4165	خراسان‌رضوی Raz- Khorasan 1654	آذربایجان غربی W-Azarbaijan 1300	42	کرمانشاه Kermanshah 51	خراسان‌جنوبی S-Khorasan 22	خراسان جنوبی و اردبیل S- Khorasan and Ardebil

ادامه جدول (۲) خلاصه ی سطح زیر کشت، عملکرد در هکتار و قیمت محصول‌های زراعی

Table (2) Summary of cultivation area, yield per hectare and price of crops

گروه Group	محصول products	سهم سطح زیر کشت (٪) (۱۳۹۸) Share of cultivated area (%) (2018)		عملکرد در هکتار (Kg) Yield per hectare (Kg)			قیمت سر مزرعه (ریال) price (Rials)			هزینه هر هکتار تولید (میلیون ریال) Production cost per hectare (Million Rials)			عملکرد در هکتار به ازای هر ریال هزینه Yield per hectare per Rial cost
		بیشترین Maximum	کمترین Minimum	متوسط (۱۳۸۰-۱۳۹۸) Average (2001-2019)	بیشترین متوسط The Maximum average	کمترین متوسط The Minimum average	(۱۳۸۰-۱۳۹۸) (2001-2019)	بیشترین متوسط The Maximum average	کمترین متوسط The Minimum average	متوسط (۱۳۸۰-۱۳۹۸) Average (2001-2019)	بیشترین متوسط The Maximum average	کمترین متوسط The Minimum average	بیشترین Maximum
Fodder products محصول‌های علوفه‌ای	یونجه آبی Irrigated Alfalfa	آذربایجان شرقی E-Azarbaijan 13/2	گیلان Gilan 0/04	9609	سیستان Sistan 18387	مازندران Mazandaran 5943	از From 758 به To 19160	آذربایجان‌غربی W-Azarbaijan 7752	خوزستان Khozestan 2962	43	سیستان Sistan 69	گیلان Gilan 23	ایلام و خوزستان Ilam and Khozestan
	یونجه دیم Rainfed Alfalfa	آذربایجان شرقی E-Azarbaijan 42	گیلان Gilan 0/03	2578	گیلان Gilan 4270	خراسان‌جنوبی S-Khorasan 1646	از From 605 به To 15339	هرمزگان Hormozgan 5959	خراسان شمالی N- Khorasan 2260	12	گیلان Gilan 18	زنجان Zanjan 9	اردبیل Ardebil
	شبدر Clover	لرستان Lorestan 25	اصفهان Esfahan 0/01	10619	سیستان Sistan 21993	کردستان Kurdestan 4637	از From 758 به To 19857	سیستان Sistan 4092	چهارمحال Chaharmahal 4469	40	سیستان Sistan 60	کردستان Kurdestan 23	سیستان Sistan
	ذرت‌علوفه‌ای Corn fodder	فارس Fars 12/6	چهارمحال Chaharmahal 0/08	47137	فارس Fars 56966	خراسان‌جنوبی S-Khorasan 33215	از From 604 به To 15339	هرمزگان Hormozgan 5959	خراسان شمالی N- Khorasan 2261	75	هرمزگان Hormozgan 109	گلستان Golestan 49	گلستان Golestan
سبزیجات vegetables	سیب زمینی Potato	همدان Hamedan 15/9	بوشهر Boshehr 0/02	24186	همدان Hamedan 37483	گیلان Gilan 12486	از From 531 به To 23689	مازندران Mazandaran 5973	همدان Hamedan 3556	73	جنوب‌کرمان S-Kerman 98	گیلان Gilan 53	همدان و گلستان Hamedan and Golestan
	پیاز Onion	تهران Tehran 18	چهارمحال Chaharmahal 0/20	31967	اصفهان Esfahan 58650	مازندران Mazandaran 13066	از From 580 به To 23196	مازندران Mazandaran 8302	خوزستان Khozestan 3079	85	تهران Tehran 167	خراسان‌جنوبی S-Khorasan 53	اصفهان Esfahan

ادامه جدول (۲) خلاصه ی سطح زیر کشت، عملکرد در هکتار و قیمت محصول‌های زراعی

Table (2) Summary of cultivation area, yield per hectare and price of crops

گروه Group	محصول Products	سهم سطح زیر کشت (٪) (۱۳۹۸) Share of cultivated area (%) (2018)		عملکرد در هکتار (Kg) Yield per hectare (Kg)			قیمت سر مزرعه (ریال) price (Rials)			هزینه هر هکتار تولید (میلیون ریال) Production cost per hectare(Million Rials)			عملکرد در هکتار به ازای هر ریال هزینه Yield per hectare per Rial cost
		بیشترین Maximum	کمترین Minimum	متوسط (۱۳۸۰ - ۱۳۹۸) Average (2001-2019)	بیشترین متوسط The Maximum average	کمترین متوسط The Minimum average	(۱۳۸۰- ۱۳۹۸) (2001-2019)	بیشترین متوسط The Minimum average	کمترین متوسط The least average	متوسط (۱۳۸۰- ۱۳۹۸) Average (2001-2019)	بیشترین متوسط The Maximum average	کمترین متوسط The Minimum average	بیشترین Maximum
محصول‌های جالیزی Kitchen garden	هندوانه آبی Irrigated Watermelon	سیستان Sistan 16	قم Qom 0/12	29111	قزوین Qazvin 37553	قم Qom 18791	از From 437 به To 7110	هرمزگان Hormozgan 4254	همدان Hamedan 1474	53	آذربایجان شرقی E-Azarbaijan 72	خراسان‌شمالی N-Khorasan 29	همدان Hamedan
	هندوانه دیم Rainfed Watermelon	آذربایجان‌شرقی E-Azarbaijan 36	خراسان‌رضوی Raz-Khorasan 5	8866	گیلان Gilan 22481	همدان Hamedan 2909	از From 437 به To 7110	هرمزگان Hormozgan 4254	همدان Hamedan 1474	14	گیلان Gilan 37	همدان Hamedan 4	همدان Hamedan
	گوجه‌فرنگی Tomato	فارس Fars 12/6	چهارمحال Chaharmahal 0/08	31195	فارس Fars 49901	خراسان‌جنوبی S-Khorasan 16468	از From 604 به To 15339	هرمزگان Hormozgan 5958	خراسان‌شمالی N-Khorasan 2261	75	هرمزگان Hormozgan 109	گلستان Golestan 49	گلستان و خراسان شمالی Golestan and N-Khorasan
	خیار cucumber	کرمانشاه Kermanshah 26	خوزستان Khozestan 0/17	20689	کهگیلویه Kohgiloie 31184	کرمان Kerman 12844	از From 617 به To 20220	کردستان Kurdestan 7985	آذربایجان‌غربی W-Azarbaijan 3450	79	کهگیلویه Kohgiloie 132	خوزستان Khozestan 48	خوزستان Khozestan

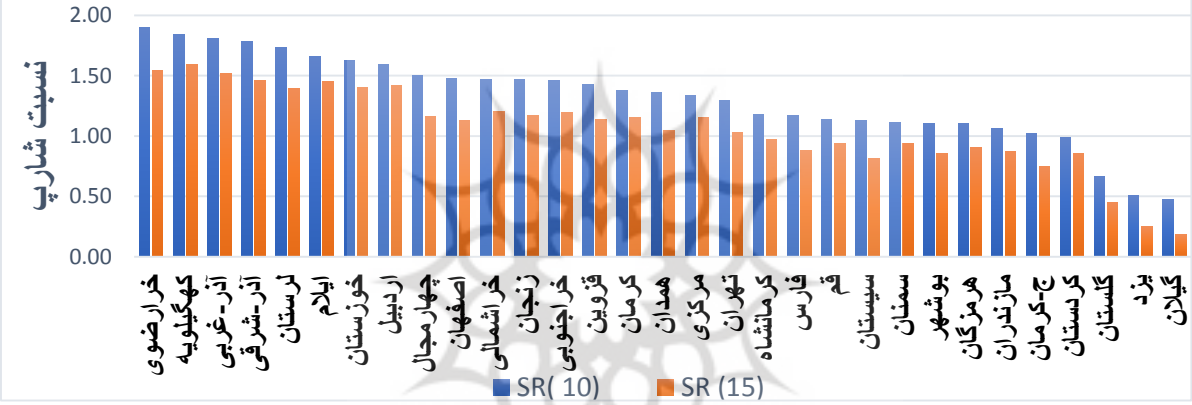
منبع: یافته‌های تحقیق

Source: Research Findings

نتایج و بحث

برای محاسبه نسبت شارپ محصول‌ها در هر استان ابتدا بر اساس رابطه (۵)، بازدهی هر سال محصول در استان مورد نظر محاسبه و از روی سری زمانی به دست آمده، بازدهی مورد انتظار و انحراف معیار آن محاسبه گردیده است. پس از آن نسبت شارپ با استفاده از رابطه (۶) با دو نرخ سرمایه‌گذاری بدون ریسک ۱۰ و ۱۵ درصد برآورد شده است.

نتایج محاسبه نسبت شارپ گندم آبی در هر استان با دو نرخ سرمایه‌گذاری ۱۰و ۱۵ درصد برآورد شده و به ترتیب در ستون‌های (۸) و (۹) جدول (۳) آمده است. افزون بر این، مقایسه استان‌ها از نظر بزرگی نسبت شارپ در نمودار (۱) نشان داده شده است.



نمودار (۱) نسبت شارپ برای گندم‌آبی در استان‌های مختلف

Figure (1) Sharp ratio of Irrigated Wheat in different provinces

Source: Research Findings

منبع: یافته‌های تحقیق

چهار استانی که نسبت شارپ زیر یک دارند، کمتر از هر واحد ریسک متحمل شده می‌باشد. در نتیجه، این استان‌ها مناطق مناسبی برای کشت گندم محسوب نمی‌شوند. با افزایش نرخ بازدهی بدون ریسک از ۱۰ درصد به ۱۵ درصد، تعداد استان‌های با عملکرد ضعیف و نسبت شارپ زیر یک از چهار استان به ۱۳ استان افزایش پیدا می‌کند. استان فارس که در حال حاضر سهم بالایی در کشت گندم‌آبی دارد، در این دسته استان‌ها قرار خواهد گرفت و مزیتی در کشت گندم آبی نخواهد داشت.

مقایسه نسبت شارپ استان‌ها در تولید گندم‌آبی با سطح زیرکشت آن‌ها نشان می‌دهد که خراسان رضوی با بالاترین نسبت شارپ در تولید گندم آبی بیشترین سهم را در سطح زیرکشت این محصول ندارد. بلکه بیشترین سهم را استان‌های خوزستان و فارس با مزیت کمتر در تولید گندم

آبی، دارا می‌باشند. همچنین گلستان با ۷ درصد سهم از سطح زیرکشت گندم، دارای نسبت شارپ زیر یک است. به عبارت دیگر، می‌توان گفت که مکان‌یابی برای کشت این محصول به درستی صورت نگرفته است.

نکته قابل توجه که اهمیت استفاده از نسبت شارپ را در تصمیم‌گیری برای انتخاب محصول‌ها نشان می‌دهد، این است که کرمانشاه با بیشترین متوسط تولید در هکتار در مقایسه با سایر استان‌ها، دارای نسبت شارپ کمتری از خراسان رضوی است. زیرا هزینه‌های تولید در این استان بالاتر است. از طرفی، استان مرکزی که بیشترین تولید در هکتار به ازای هر ریال هزینه را دارا می‌باشد، به دلیل وجود ریسک بالای تولید گندم آبی در این استان، نسبت شارپ کمتری از خراسان رضوی دارد. این مقایسه نشان می‌دهد که نه بالا بودن تولید در هکتار (عملکرد) و نه کمتر بودن هزینه تولید (تولید در هکتار به ازای هر ریال هزینه) به تنهایی نمی‌توانند بیانگر وجود مزیت برای تولید یک محصول در یک منطقه باشد. ولی نسبت شارپ که به طور همزمان، عملکرد، هزینه تولید، قیمت محصول و ریسک را در محاسبه در نظر می‌گیرد، معیار مناسبی برای انتخاب مکان مناسب برای تولید یک محصول می‌باشد. البته استانی مثل کرمانشاه که تولید در هکتار بالایی دارد، میتواند با استفاده از تکنولوژی‌های مناسب‌تر از نوع کاهنده هزینه، به یک مرکز با اهمیت تولید گندم‌آبی در کشور تبدیل شود.

جدول(۳) بازدهی، ریسک و نسبت شارپ گندم‌آبی در استان‌های مختلف(میانگین سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۹۸)

Table (3) Return, risk and sharp ratio Irrigated Wheat in different provinces (average of 2018-2019)

استان province	سهم سطح زیرکشت(٪) Share of cultivated area (٪)	عملکرد Yield (kg)	قیمت(ریال) Price(Rial)	هزینه(۱۰ریال) Cost (10Rial)	بازدهی انتظاری(٪) Expected Return(٪)	انحراف‌معیار بازدهی‌انتظاری(٪) S.D of Expected Return(٪)	SR (10%)	SR (15%)
خراسان رضوی Khorasan Razavi	7/5	3266	6003	1456599	36	14	1/90	1/54
کهگیلویه‌وبویراحمد Kohgiloie&Boier Ahmad	1/1	2798	5944	1136125	46	20	1/84	1/59
آذربایجان غربی W-Azarbaijan	4/1	3130	5999	1413423	41	17	1/81	1/52
آذربایجان شرقی E-Azarbaijan	3/7	3283	6044	1421445	38	16	1/79	1/46
لرستان Lorestan	2/6	2965	5982	1345125	36	15	1/73	1/40

ادامه جدول(۳) بازدهی، ریسک و نسبت شارپ گندم‌آبی در استان‌های مختلف(میانگین سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۹۸)

Table (3) Return, risk and sharp ratio Irrigated Wheat in different provinces (average of 2018-2019)

SR (15%)	SR (10%)	انحراف‌معیار بازدهی‌انتظاری(٪) S.D of Expected Return(٪)	بازدهی انتظاری(٪) Expected Return(٪)	هزینه(۱۰ریال) Cost (10Rial)	قیمت(ریال) Price(Rial)	عملکرد Yield (kg)	سهم سطح زیرکشت(٪) Share of cultivated area (٪)	استان province
1/45	1/66	24	50	1463313	6009	3418	2/2	ایلام Ilam
1/40	1/62	23	47	1376489	6064	3032	17/3	خوزستان Khozestan
1/42	1/59	28	55	1424238	5879	3719	8	اردبیل Ardebil
1/16	1/50	15	32	1506950	5962	3382	1/1	چهارمحال‌وبختیاری Chaharmahal&Bakhtiari
1/13	1/47	14	31	1917515	6090	4300	2/5	اصفهان Esfahan
1/20	1/47	19	37	1387590	5961	3122	2/2	خراسان شمالی N-Khorasan
1/17	1/47	16	34	1736944	5899	3683	0/9	زنجان Zanjan
1/19	1/46	19	37	1183904	6096	2721	0/9	خراسان جنوبی S-Khorasan
1/14	1/43	17	35	1768259	5923	3843	2/4	قزوین Qazvin
1/15	1/38	22	40	1585596	6131	3464	1/8	کرمان Kerman
1/05	1/36	16	32	1786093	5933	3811	3/6	همدان Hamedan
1/15	1/34	28	47	1575126	5958	3582	2/5	مرکزی Markazi
1/02	1/29	19	34	2031995	6043	4432	1/8	تهران Tehran
0/97	1/18	24	38	2097516	6043	4550	4/5	کرمانشاه Kermanshah
0/88	1/17	17	30	1819070	6049	4022	11/4	فارس Fars
0/94	1/14	26	39	1755631	5899	3804	0/3	قم Qom
0/81	1/13	16	28	991647	5793	2129	3	سیستان‌وبلوچستان Sistan&Balouchestan

ادامه جدول(۳) بازدهی، ریسک و نسبت شارپ گندم‌آبی در استان‌های مختلف(میانگین سال‌های ۱۳۹۸-۱۳۸۰)

Table (3) Return, risk and sharp ratio Irrigated Wheat in different provinces (average of 2018-2019)

استان province	سهم سطح زیرکشت(٪) Share of cultivated area (٪)	عملکرد Yield (kg)	قیمت(ریال) Price(Rial)	هزینه(۱۰ریال) Cost (10Rial)	بازدهی انتظاری(٪) Expected Return(٪)	انحراف‌معیار بازدهی‌انتظاری(٪) S.D of Expected Return(٪)	SR (10%)	SR (15%)
سمنان Semnan	1/1	3574	6108	1612363	42	29	1/11	0/94
بوشهر Boshehr	0/7	2485	6093	1236950	32	20	1/11	0/86
هرمزگان Hormozgan	0/6	3869	6047	1709378	37	25	1/10	0/90
مازندران Mazandaran	1/3	3187	5880	1475968	38	26	1/06	0/87
جنوب کرمان S-Kerman	1/8	2533	6146	1365143	29	18	1/02	0/75
کردستان Kurdestan	1/60	3923	6046	1754271	46	37	0/99	0/86
گلستان Golestan	7/00	3353	5994	1629157	25	23	0/66	0/45
یزد Yazd	0/60	3211	6317	1700001	20	20	0/50	0/25
گیلان Gilan	0/01	2113	6768	1230895	18	17	0/48	0/19

منبع: یافته‌های تحقیق Source: Research Findings

نتایج محاسبه نسبت شارپ گوجه‌فرنگی در هر استان، با دو نرخ سرمایه‌گذاری ۱۰ و ۱۵درصد به ترتیب در ستون‌های (۸) و (۹) جدول (۴) آورده شده است. نمودار(۲) نشان می‌دهد که استان تهران با نسبت شارپ ۲/۰۲ دارای بهترین عملکرد می‌باشد. برعکس، هرمزگان با نسبت شارپ ۱/۰۶ دارای ضعیف‌ترین عملکرد است. از ۲۹ استان تولیدکننده‌ی گوجه‌فرنگی تمام استان‌ها نسبت شارپ بالای یک دارند. به عبارت دیگر، گوجه‌فرنگی از جمله محصول‌هایی است که در حال‌حاضر در استان‌های مناسبی کشت می‌شود. با افزایش نرخ بازدهی بدون ریسک از ۱۰ به ۱۵درصد، فقط چهار استان گلستان، کرمان، هرمزگان و اصفهان نسبت شارپ پایین‌تر از یک

دارند. بنابراین استان گلستان با بیشترین میزان عملکرد در هکتار به ازای هر ریال هزینه، دارای مزیت در تولید گوجه‌فرنگی نخواهد بود.

جدول(۴) بازدهی،ریسک و نسبت شارپ گوجه‌فرنگی در استان‌های مختلف(میانگین سال‌های ۱۳۸۰-۱۳۹۸)

Table (3) Return, risk and sharp ratio Tomato in different provinces (average of 2018-2019)

SR (15%)	SR (10%)	انحراف‌معیار بازدهی‌انتظاری(٪) S.D of Expected Return(٪)	بازدهی انتظاری(٪) Expected Return(٪)	هزینه(۱۰ریال) Cost (10Rial)	قیمت(ریال) Price(Rial)	عملکرد Yield (kg)	سهم سطح زیرکشت(٪) Share of cultivated area	استان province
1/76	2/02	20	50	7636958	3189	37024	3/0	تهران Tehran
1/68	1/86	28	62	6264001	5430	18022	0/5	ایلام Ilam
1/64	1/82	27	60	7086312	3909	29876	0/5	مرکزی Markazi
1/57	1/78	24	53	8715233	5158	28243	0/3	یزد yazd
1/59	1/75	31	64	5512217	4022	20566	1/1	سیستان‌وبلوچستان Sistan&Balouchestan
1/56	1/73	29	60	6109660	3539	27185	1/3	سمنان Semnan
1/51	1/68	31	62	6096024	2483	37430	9/3	خراسان رضوی Khorasan Razavi
1/38	1/61	22	45	10236249	2845	49901	12/6	فارس Fars
1/43	1/61	28	55	6489041	2698	38193	2/1	همدان Hamedan
1/37	1/59	22	46	7213869	3644	26449	1/8	لرستان Lorestan
1/41	1/58	29	56	5762651	2275	37168	3/5	آذربایجان غربی W-Azarbaijan
1/38	1/57	27	53	8832795	4497	26933	0/2	کهگیلویه‌وبویراحمد Kohgiloie&Boier Ahmad
1/29	1/44	34	58	4985696	2261	32742	2/8	خراسان شمالی N-Khorasan
1/22	1/41	27	48	8143136	3554	29700	3/0	زنجان Zanjan

ادامه جدول(۴) بازدهی،ریسک و نسبت شارپ گوجه‌فرنگی در استان‌های مختلف(میانگین سال‌های ۱۳۹۸-۱۳۸۰)

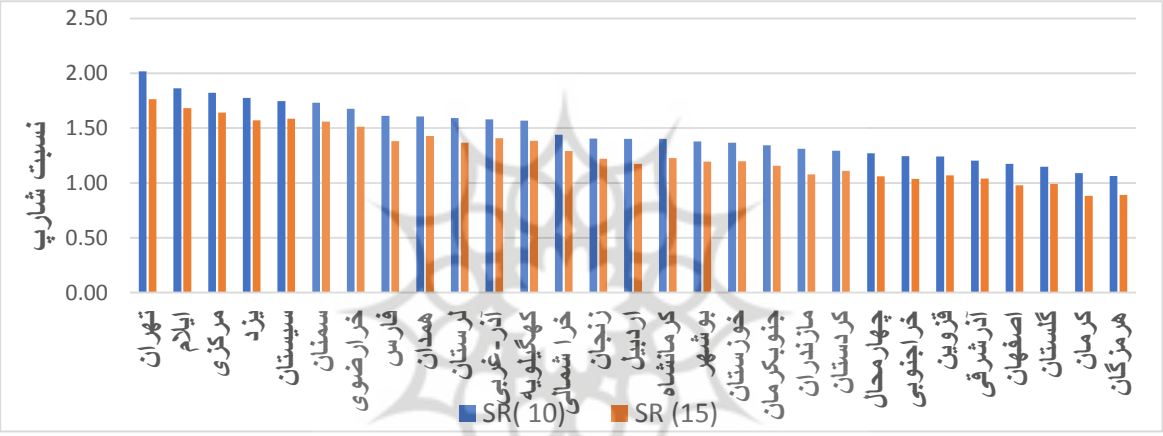
Table (3) Return, risk and sharp ratio Tomato in different provinces (average of 2018-2019

SR (15%)	SR (10%)	انحراف‌معیار بازدهی‌انتظاری(٪) S.D of Expected Return(٪)	بازدهی انتظاری(٪) Expected Return(٪)	هزینه(۱۰ریال) Cost (10Rial)	قیمت(ریال) Price(Rial)	عملکرد Yield (kg)	سهم سطح زیرکشت(٪) Share of cultivated area	استان Province
1/17	1/40	22	41	6215894	2639	29903	1/4	اردبیل Ardebil
1/23	1/40	28	50	7021508	2586	39249	2/5	کرمانشاه Kermanshah
1/20	1/38	27	47	10471413	5433	34341	9/1	بوشهر Boshehr
1/20	1/37	29	50	7560863	3841	33023	6/6	خوزستان Khozestan
1/16	1/34	27	46	6838664	3110	28981	11/1	جنوب کرمان S-Kerman
1/08	1/31	21	38	7555916	4125	27780	0/9	مازندران Mazandaran
1/11	1/29	28	46	6855996	4247	18403	0/8	کردستان Kurdestan
1/06	1/27	24	40	10328303	4811	28181	0/1	چهارمحال‌وبختیاری Chaharmahal&Bakhtiari
1/04	1/24	24	40	6010594	5458	16468	0/3	خراسان جنوبی S-Khorasan
1/07	1/24	29	46	9792773	2545	44704	5/5	قزوین Qazvin
1/04	1/20	30	46	8577910	3060	41778	4/5	آذربایجان شرقی E-Azarbaijan
0/98	1/18	25	40	8963359	3638	37443	1/0	اصفهان Esfahan
0/99	1/15	32	47	4970840	2396	33967	5/4	گلستان Golestan
0/88	1/09	24	36	7284353	3278	26680	0/2	کرمان Kerman
0/89	1/06	29	41	10919060	5959	24333	8/7	هرمزگان Hormozgan

Source: Research Findings

منبع: یافته‌های تحقیق

تهران و ایلام با بیشترین نسبت شارپ که موقعیت بهتر این استان‌ها را در کشت گوجه‌فرنگی نشان می‌دهد، بیشترین سهم را در سطح زیر کشت این محصول ندارند. بلکه بیشترین سهم را استان‌های فارس، جنوب کرمان که از مزیت کمتری در تولید گوجه‌فرنگی برخوردار می‌باشند، دارا هستند. همچنین مقایسه‌ی مقادیر نسبت شارپ گوجه‌فرنگی در استان‌های دیگر نشان می‌دهد که فارس با بیشترین عملکرد در هکتار به دلیل هزینه تولید بالا و قیمت کم گوجه‌فرنگی در این استان و گلستان که بیشترین تولید در هکتار به ازای هر ریال هزینه را دارا می‌باشد، به دلیل وجود ریسک بالا، نسبت شارپ کمتری از تهران دارند.



نمودار (۲) نسبت شارپ گوجه‌فرنگی در استان‌های مختلف

Figure (2) Sharp ratio of Tomato in different provinces

منبع: یافته‌های تحقیق

Source: Research Findings

در استان‌های مختلف در جدول(۵) گزارش شده است. به طوری که این جدول نشان می‌دهد، بسیاری از محصول‌های دیم نسبت شارپ کمتر از یک دارند. در نتیجه می‌توان گفت در حال حاضر، اغلب محصول‌های دیم در مناطقی کشت می‌شود که برای تولید آن‌ها مناطق مناسبی محسوب نمی‌شوند. بسیاری از محصول‌های آبی هم وضعیت مشابهی دارند. برای مثال، از ۳۱ استانی که در آن جو آبی کشت می‌شود، ۱۷ استان بر مبنای این معیار شرایط مناسبی برای کشت این محصول ندارند. به جز در استان‌های شمالی کشورکه مکان اصلی کشت شلتوک است، در اغلب استان‌هایی که شلتوک در آن کشت می‌شود، نسبت شارپ پایین است. در غالب محصول‌های مورد بررسی، استان‌هایی که از بیشترین سهم سطح زیر کشت برخوردار هستند،

دارای بیشترین نسبت‌شارپ در مقایسه با سایر استان‌ها نمی‌باشند. به عبارت دیگر، استان‌هایی که در تولید یک محصول خاص مزیت بیشتری دارند در مقایسه با سایر استان‌هایی که آن محصول را کشت می‌کنند از بالاترین سهم برخوردار نیستند. بجز استان‌های مازندران و گیلان در تولید شلتوک و گلستان در تولید سویا آبی و کلزا آبی که علاوه بر داشتن بیشترین سهم سطح زیرکشت این محصول‌ها بالاترین نسبت‌شارپ را در مقایسه با استان‌های دیگر نیز دارند. بنابراین، اغلب محصول‌های تولیدی منطبق با شرایط اقلیمی انتخاب نشده‌اند. برهمین اساس، می‌توان نتیجه گرفت که در حال حاضر منابع تولیدی به شکل بهینه ای استفاده به‌عمل نمی‌آید.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول (۵) خلاصه ای از نسبت شارپ محصول‌های زارعی در استان‌های کشور

	گندم آبی	جو آبی	یونجه آبی	هندوانه آب	گوجه	پیاز	خیار	ذرت علوفه	سیب‌زمینی	گندم دیم	جو دیم	لوبیا	ذرت	عدس دیم	کلزا آبی	نخود دیم	پنبه	شلتوک	چغندر	شبدر	یونجه دیم	عدس آبی	نخود آبی	هندوانه	سویا آبی	کلزا دیم	سویا دیم
اردبیل	1/6	1/2	1/3	1/3	1/4	1/2	1/3	0/8	1/3	0/9	1/3	0/6	1/1	1/3	0/8	0/9	1/3	0/9	1/3		2/0				1/4		
اصفهان	1/5	0/8	1/3	1/2	1/2	1/2	1/5	0/9	1/0	0/9	0/6	0/8	1/2	0/9	0/9	1/2	1/3	1/2	1/5	0/9							
ایلام	1/7	1/5	1/4	2/1	1/9		1/8	0/8		1/8	1/4		1/6	1/2	0/9	1/6		1/3								1/1	
آذرشرقی	1/8	1/7	1/1	1/4	1/2	1/5	1/5	1/2	1/8	0/9	0/7	1/4	1/0	1/6	0/8	1/6	1/5	1/6			0/8			1/5			
آذرغربی	1/8	0/9	1/5	1/3	1/6	1/3	1/2	1/7	1/3	1/4	1/4	0/9	0/9	1/4	1/3	1/3			1/4		1/1						
بوشهر	1/1	0/7	1/3	1/1	1/4	1/6	1/6	0/9	0/9	0/8	0/5		1/7														
تهران	1/3	1/2	1/6	1/5	2/0	1/5	1/7	1/2	1/3	0/9	0/9	0/7					1/6										
ج-کرمان	1/0	-0/2	2/1	1/0	1/3	1/3	1/1	0/7	1/0			-0/03	0/9									0/2					
چهارمحال	1/5	0/6	1/3		1/3	1/4	1/5	1/4	1/8	1/7	1/0	1/0		1/8	0/7	1/1		1/1	1/6	0/9		0/9					
خ-جنوبی	1/5	1/2	1/25	0/9	1/2	1/6		1/6	1/1	1/0	0/8					1/5	1/4		1/6				0/9	1/5			
خ-رضوی	1/9	1/3	1/3	1/3	1/7	1/4	1/7	1/5	1/3	1/4	1/4	1/6		1/7	0/9	0/8	1/6	1/4	1/3			1/1	1/2	1/3			
خ-شمالی	1/4	1/3	1/4	1/3	1/4	1/5	0/9	1/6	1/5	1/1	1/4	1/2			1/2	1/2	1/5	1/1	1/5		1/6						
خوزستان	1/6	1/1	1/2	1/7	1/4	1/4	1/3	1/5	1/2	1/3	1/5	0/9	1/5	0/3	1/3			1/4		1/2							
زنجان	1/5	0/9	1/3	1/7	1/4	1/7	1/5	1/4	1/5	0/9	0/7	1/4		1/2		0/7		1/5			1/1						
سمنان	1/1	1/3	1/5	1/7	1/7	1/1	1/1	1/6	1/7	1/3	1/6	1/1		1/2			1/4		0/9								
سیستان	1/1	-0/5	1/2	0/9	1/8	1/6	1/3	0/8	1/7				0/9		1/2			0/7		1/7		1/2					
فارس	1/2	1/2	1/1	1/2	1/6	1/6	1/5	1/2	1/7	1/5	1/2	0/9	1/5	0/8	1/4	0/9	1/5	1/3	0/7			1/4	0/9				
قزوین	1/4	0/9	1/4	1/3	1/2	0/8	1/4	1/4	1/6	0/8	1/0	1/4	1/3	1/2	1/1	0/9	1/24	0/5	1/3								
قم	1/1	1/1	1/8	1/4				0/7		0/2					0/6		0/5										
کردستان	1	0/9	0/9	1/3	1/3	1/3	1/3		1/4	1/21	1/5	1/1	1/2	1/3	0/8	1/3			0/9	1/2							
کرمان	1/4	0/6	1/1	1/8	1/1	1/7	0/9	0/9	1/1				0/9				1/2					1/5	1/6				
کرمانشاه	1/2	0/9	0/8	0/9	1/4	1/7	0/9		1/5	1/1	1/0	0/8	1/4	0/9	1/3	1/4			0/9								
کهگیلویه	1/8	1/4	1/6	1/8	1/6	0/9	1/8	1/6		0/7	0/8	1/1	1/8	0/9		0/7		0/9				0/6					
گلستان	0/7	1/1	0/6	1/4	1/2	0/7	1/4	1/4	1/2	1/1	0/9	0/6	0/9	1/5	1/6		0/8	1/8		0/9				1/2	1/3	1/2	1/5
گیلان	0/5	0/4	1/7	1/1					1/6	0/5	0/2	0/8		1/2				1/69			1/1			1/5			
لرستان	1/7	0/8	0/5	1/3	1/6	1/2	1/6	0/9	0/9	1/4	1/1	1/3	1/0	0/9	1/2	0/7		0/7	1/3	0/7							
مازندران	1/1	1/0	1/3	1/4	1/3	1/5	1/2	0/7	1/4	0/7	0/9	1/6	1/3	0/8	1/0		0/4	1/6		0/7					1/1	1/4	1/6
مرکزی	1/3	1/8	1/8	1/1	1/8	1/4	1/2	1/5	1/7	1/3	1/3	1/4		1/4	1/0	0/9	1/2		1/6				0/7				
هرمزگان	1/1	0/5	1/6	1/3	1/1	1/9	1/9	1/5	0/6				1/7		-0/4		1/6										
همدان	1/4	1/6	1/5	0/9	1/6	1/3	1/3	1/3	1/5	1/4	1/1	0/8	1/5	0/8	1/3	1/2			1/1	1/1			0/5	0/9			
یزد	0/5	0/0	1/3	1/2	1/8	1/3	2/6	1/6					1/4														

Table (5) is a summary of the Sharp ratio of agricultural products in the provinces of the Iran

	Irrig-Wheat	Irrig-Barley	Irrig-Alfalfa	IrrigWaterm	Tomato	Onion	Cucumber	Corn fodder	Potato	Rainf-wheat	Rain Barley	Bean	Corn	Rain lentils	Irrig Canola	Rain Pea	Cotton	Paddy Rice	Beet	Clover	Rainf -Alfalfa	Irrig-lentils	Rainfed Pea	Rainf-Waterm	Irrig- Soya	Rain-Canola	Rain-Soya
Ardebil	1/6	1/2	1/3	1/3	1/4	1/2	1/3	0/8	1/3	0/9	1/3	0/6	1/1	1/3	0/8	0/9	1/3	0/9	1/3		2/0				1/4		
Esfahan	1/5	0/8	1/3	1/2	1/2	1/2	1/5	0/9	1/0	0/9	0/6	0/8	1/2	0/9	0/9	1/2	1/3	1/2	1/5	0/9							
Ilam	1/7	1/5	1/4	2/1	1/9		1/8	0/8		1/8	1/4		1/6	1/2	0/9	1/6		1/3								1/1	
E-Azarbaij	1/8	1/7	1/1	1/4	1/2	1/5	1/5	1/2	1/8	0/9	0/7	1/4	1/0	1/6	0/8	1/6	1/5	1/6			0/8			1/5			
W-Azarbaij	1/8	0/9	1/5	1/3	1/6	1/3	1/2	1/7	1/3	1/4	1/4	0/9	0/9	1/4	1/3	1/3			1/4		1/1						
Boshehr	1/1	0/7	1/3	1/1	1/4	1/6	1/6	0/9	0/9	0/8	0/5		1/7														
Tehran	1/3	1/2	1/6	1/5	2/0	1/5	1/7	1/2	1/3	0/9	0/9	0/7					1/6										
S-kerman	1/0	-0/2	2/1	1/0	1/3	1/3	1/1	0/7	1/0			-0/03	0/9									0/2					
Chaharmahal	1/5	0/6	1/3		1/3	1/4	1/5	1/4	1/8	1/7	1/0	1/0		1/8	0/7	1/1		1/1	1/6	0/9		0/9					
S-Khorasan	1/5	1/2	1/3	0/9	1/2	1/6		1/6	1/1	1/0	0/8					1/5	1/4		1/6				0/9	1/5			
Raz-Khorasan	1/9	1/3	1/3	1/3	1/7	1/4	1/7	1/5	1/3	1/4	1/4	1/6		1/7	0/9	0/8	1/6	1/4	1/3			1/1	1/2	1/3			
N-Khorasan	1/4	1/3	1/4	1/3	1/4	1/5	0/9	1/6	1/5	1/1	1/4	1/2			1/2	1/2	1/5	1/1	1/5		1/6						
Khozestan	1/6	1/1	1/2	1/7	1/4	1/4	1/3	1/5	1/2	1/3	1/5	0/9	1/5	0/3	1/3			1/4		1/2							
Zanjan	1/5	0/9	1/3	1/7	1/4	1/7	1/5	1/4	1/5	0/9	0/7	1/4		1/2		0/7		1/5			1/1						
Semnan	1/1	1/3	1/5	1/7	1/7	1/1	1/1	1/6	1/7	1/3	1/6	1/1		1/2			1/4		0/9								
Sistan	1/1	-0/5	1/2	0/9	1/8	1/6	1/3	0/8	1/7				0/9		1/2			0/7		1/7		1/2					
Fars	1/2	1/2	1/1	1/2	1/6	1/6	1/5	1/2	1/7	1/5	1/2	0/9	1/5	0/8	1/4	0/9	1/5	1/3	0/7			1/4	0/9				
Qazvin	1/4	0/9	1/4	1/3	1/2	0/8	1/4	1/4	1/6	0/8	1/0	1/4	1/3	1/2	1/1	0/9	1/2	0/5	1/3								
Qom	1/1	1/1	1/8	1/4				0/7		0/2					0/6		0/5										
Kurdestan	1	0/9	0/9	1/3	1/3	1/3	1/3		1/4	1/2	1/5	1/1	1/2	1/3	0/8	1/3			0/9	1/2							
Kerman	1/4	0/6	1/1	1/8	1/1	1/7	0/9	0/9	1/1				0/9				1/2					1/5	1/6				
Kermanshah	1/2	0/9	0/8	0/9	1/4	1/7	0/9		1/5	1/1	1/0	0/8	1/4	0/9	1/3	1/4			0/9								
Kohgiloieh	1/8	1/4	1/6	1/8	1/6	0/9	1/8	1/6		0/7	0/8	1/1	1/8	0/9		0/7		0/9				0/6					
Golestan	0/7	1/1	0/6	1/4	1/2	0/7	1/4	1/4	1/2	1/1	0/9	0/6	0/9	1/5	1/6		0/8	1/8		0/9				1/2	1/3	1/2	1/5
Gilan	0/5	0/4	1/7	1/1					1/6	0/5	0/2	0/8		1/2				1/7			1/1			1/5			
Lorestan	1/7	0/8	0/5	1/3	1/6	1/2	1/6	0/9	0/9	1/4	1/1	1/3	1/0	0/9	1/2	0/7		0/7	1/3	0/7							
Mazandaran	1/1	1/0	1/3	1/4	1/3	1/5	1/2	0/7	1/4	0/7	0/9	1/6	1/3	0/8	1/0		0/4	1/6		0/7					1/1	1/4	1/6
Markazi	1/3	1/8	1/8	1/1	1/8	1/4	1/2	1/5	1/7	1/3	1/3	1/4		1/4	1/0	0/9	1/2		1/6				0/7				
Hormozgan	1/1	0/5	1/6	1/3	1/1	1/9	1/9	1/5	0/6				1/7		-0/4		1/6										
Hamedan	1/4	1/6	1/5	0/9	1/6	1/3	1/3	1/3	1/5	1/4	1/1	0/8	1/5	0/8	1/3	1/2			1/1	1/1			0/5	0/9			
Yazd	0/5	0/0	1/3	1/2	1/8	1/3	2/6	1/6					1/4														

نتیجه گیری و پیشنهادات

همانطور که جدول (۵) نشان می‌دهد، برخی از استان‌ها در تولید برخی از محصول‌ها دارای بیشترین نسبت شارپ می‌باشند که نشان‌می‌دهد مناسب‌ترین شرایط را برای تولید این محصول‌ها دارند. برای مثال، استان‌های مازندران و گیلان در تولید شلتوک و گلستان در تولید سویا آبی دارای بالاترین نسبت شارپ در مقایسه با سایر مناطق کشت می‌باشند، که ناشی از هزینه‌ی تولید کم، عملکرد در هکتار بالا و ریسک کمتر نسبت به سایر مناطق می‌باشند. در مقابل، برخی دیگر از استان‌ها دارای کمترین نسبت شارپ با مقدار مطلق زیر عدد یک می‌باشند که نشان‌می‌دهد این استان‌ها از شرایط مناسبی برای تولید این محصول‌ها برخوردار نمی‌باشند. جدول (۶) استان‌ها و محصول‌های مربوط به این دو گروه را نشان می‌دهد. لذا، اینکه کدام محصول از الگوی کشت کدام منطقه باید حذف شود و کدام محصول در کدام منطقه باید توسعه داده شود، از روی این جدول مشخص می‌باشد. لذا، تغییر در الگوی کشت مناطق بر اساس اطلاعات این جدول توصیه می‌شود.

جدول (۶) بیشترین و کمترین نسبت شارپ هر محصول در استان‌های مختلف

Table (6) the highest and lowest sharp ratio of each product in different provinces

محصول Products	بیشترین نسبت شارپ The highest Sharpe ratio		کمترین نسبت شارپ The lowest Sharpe ratio	
	استان Province	SR(10%)	استان Province	SR(10%)
پنبه Cotton	تهران Tehran	1/62	مازندران Mazandaran	0/43
پیاز Onion	هرمزگان Hormozgan	1/85	گلستان Golestan	0/67
جو آبی Irrigated barley	مرکزی Markazi	1/79	سیستان و بلوچستان Sistan&Balouchestan	-0/52
جو دیم Rainfed Barley	سمنان Semnan	1/57	گیلان Gilan	0/17
چغندر Beat	خراسان جنوبی S-Khorasan	1/63	فارس Fars	0/86
خیار Cucumber	یزد Yazd	2/15	کرمان kerman	0/93
ذرت دانه ای Cotton	کهگیلویه‌وبویراحمد Kohgiloie&Boier Ahmad	1/84	جنوب کرمان S-kerman	0/87
ذرت علوفه ای Corn fodder	آذربایجان غربی W-Azarbaijan	1/72	قم Qom	0/68

ادامه جدول (۶) بیشترین و کمترین نسبت شارپ هر محصول در استان‌های مختلف

Table (6) the highest and lowest sharp ratio of each product in different provinces

کمترین نسبت شارپ The lowest Sharpe ratio		بیشترین نسبت شارپ The highest Sharpe ratio		محصول Products
SR(10%)	استان Province	SR(10%)	استان Province	
-	مازندران Mazandaran	1/58	گلستان Golestan	سویا آبی Irrigated soya
-	گلستان Golestan	1/55	مازندران Mazandaran	سویا دیم Rainfed Soya
0/59	هرمزگان Hormozagn	1/80	آذربایجان شرقی E- Azarbaijan	سیب زمینی Potato
0/73	لرستان Lorestan	1/74	سیستان و بلوچستان Sistan&Balouchestan	شبدر Clover
0/47	قزوین Qazvin	1/77	گلستان Golestan	شلتوک Paddy Rice
0/19	جنوب کرمان S-kerman	1/47	کرمان Kerman	عدس آبی Irrigated lentils
0/26	خوزستان Khozestan	1/65	خراسان رضوی Khorasan Razavi	عدس دیم Rainfed lentils
-0/39	هرمزگان Hormozagn	1/60	گلستان Golestan	کلزا آبی Irrigated Canola
1/11	ایلام Ilam	1/41	مازندران Mazandaran	کلزا دیم Rainfed Canola
0/48	گیلان Gilan	1/90	خراسان رضوی Khorasan Razavi	گندم آبی Irrigated Wheat
0/18	قم Qom	1/76	ایلام Ilam	گندم دیم Rainfed wheat
-	هرمزگان Hormozagn	2/02	تهران Tehran	گوجه فرنگی Tomato
0/03-	جنوب کرمان S-kerman	1/59	مازندران Mazandaran	لوبیا Bean
0/51	همدان Hamedan	1/35	کرمان Kerman	نخود آبی Irrigated Pea
0/65	زنجان Zanjan	1/56	آذربایجان شرقی E- Azarbaijan	نخود دیم Rainfed Pea
0/89	همدان Hamedan	2/08	ایلام Ilam	هندوانه آبی Irrigated Watermelon
0/95	همدان Hamedan	1/51	خراسان جنوبی S-Khorasan	هندوانه دیم Rainfed Watermelon
0/55	گلستان Golestan	2/09	جنوب کرمان S-kerman	یونجه آبی Irrigated Alfalfa

منبع: یافته‌های تحقیق

Source: Research Findings

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

علاوه بر این، بر اساس اطلاعات جدول شماره (۵) پیشنهادهایی به شرح زیر قابل ارائه می‌باشد:

الف. بسیاری از محصول‌های دیم در حال حاضر در منطقه‌هایی کشت می‌شوند که برای تولید آن‌ها مناطق مناسبی محسوب نمی‌شوند، زیرا نسبت شارپ آن‌ها کمتر از عدد یک است. بسیاری از محصولات آبی نیز وضعیت مشابهی دارند. لذا، پیشنهاد می‌شود تجدید نظر جدی در مکان‌یابی کشت محصولات با توجه به جداول (۵) و (۶) صورت پذیرد.

ب. بسیاری از محصول‌های غیر استراتژیک و محصولاتی که سیاست‌گذاران بخش کشاورزی در توسعه کشت و بازار آن‌ها کمتر مداخله می‌کنند از جمله خیار، گوجه‌فرنگی، هندوانه، پیاز، سیب زمینی و برخی از گیاهان علوفه‌ای از نظر مناسب بودن مکان کشت موقعیت بهتری نسبت به محصول‌های استراتژیک دارند. این محصولات همگی نسبت شارپ بالاتری نسبت به محصولات استراتژیک دارند. مداخلات دولت در کشت محصولات استراتژیک که اغلب با هدف دستیابی به خودکفایی صورت می‌گیرد، موجب شده تا وضعیت بازدهی محصول‌های غیراستراتژیک در ازای ریسکی که تولیدکنندگان آن‌ها تحمل می‌کنند به مراتب بالاتر از محصولات استراتژیک باشد. بعلاوه، دامنه تغییرات نسبت شارپ در محصول‌های گروه اول نیز به مراتب کمتر از دامنه آن در گروه دوم است. این نتایج نشان می‌دهد که مداخلات دولت در تولید محصولات کشاورزی موجب انحراف در انتخاب محصول مناسب برای کشت در مناطق مناسب شده است. لذا، کاهش مداخلات دولت در امور تولیدات کشاورزی و بازنگری در سیاست‌های دولت در این خصوص توصیه می‌شود.

ج. همانطور که توضیح داده شد برخی از محصول‌ها در برخی از استان‌ها دارای نسبت شارپ زیر یک می‌باشند. اما بررسی اجزای نسبت شارپ این محصول‌ها گویای آن است که همه‌ی محصولاتی که نسبت شارپ زیر یک دارند به دلایل یکسانی با چنین وضعیت نامطلوبی مواجه نیستند. در برخی عملکرد پایین در هکتار موجب بروز این مشکل شده است. در برخی دیگر عملکرد مشکلی ندارد و هزینه بالای تولید این چالش را ایجاد کرده است و در برخی ریسک بسیار بالای محیط تولید منجر به نسبت شارپ کمتر از یک شده است. برهمین اساس، ۴ پیشنهاد متفاوت برای محصولاتی که با چنین مشکلی مواجه می‌باشند در جدول (۷) ارائه شده است.

جدول (۷) پیشنهاد در رابطه با محصول‌های دارای نسبت شارپ زیر یک

Table (7) suggestions for products with a Sharpe ratio below one

	دسته بندی محصول‌ها Products Categorization	پیشنهادات Suggestion
A	عملکرد در هکتار آن‌ها کمتر از متوسط عملکرد در کشور ریسک عملکرد بالاتر از متوسط ریسک عملکرد در کشور Yield per hectare is lower than the average yield in the country Risk is higher than the average risk in the country	حذف از الگوی کشت Removal from the crop pattern
B	عملکرد در هکتار آن‌ها کمتر از متوسط عملکرد در کشور ریسک عملکرد کمتر از متوسط ریسک عملکرد در کشور Yield per hectare is lower than the average yield in the country Risk is lower than the average risk in the country	در صورت عدم امکان افزایش بهروری جایگزین با محصول‌های که نسبت شارپ بالای یک دارند If it is not possible to increase productivity, replace with products that have a Sharpe ratio more than one
C	عملکرد در هکتار آن‌ها بیشتر از متوسط عملکرد در کشور ریسک عملکرد کمتر از متوسط ریسک عملکرد در کشور به همراه هزینه بالای تولید Yield per hectare is higher than the average yield in the country Risk is Lower than the average risk in the country along with the high cost of production	با کاهش هزینه می تواند در الگوی کشت استان بمانند By reducing the cost, they can stay in the crop pattern of the province
D	عملکرد در هکتار آن‌ها بیشتر از متوسط عملکرد در کشور ریسک عملکرد بالاتر از متوسط ریسک عملکرد در کشور هزینه تولید کمتر از متوسط هزینه‌ی تولید این محصول در کشور Yield per hectare is higher than the average yield in the country Risk is higher than the average risk in the country The production cost is lower than the average production cost of this product in the country	کاشت واریاته مقاوم تر یا حذف از الگوی کشت Using more resistant variety or removing it from the crop pattern

ه. بررسی اطلاعات عملکرد محصول‌های مختلف و هزینه تولید در هکتار این محصول‌ها درکنار محاسبات انجام شده برای ریسک و نسبت شارپ آن‌ها در استان‌های مختلف کشور، نشان می‌دهد در الگوی کشت فعلی استان‌های کشور، اکثر محصول‌هایی که بالاترین میزان نسبت شارپ را دارند، برخلاف انتظار دارای بالاترین سهم از سطح زیرکشت استان نمی‌باشند. این واقعیت بیانگر آن است که تولیدکنندگان در انتخاب محصول تولیدی بیشتر به عملکرد بالای محصول و یا هزینه کم تولید آن در سال‌های نرمال توجه می‌کنند و به ریسکی که در طول زمان رخ می‌دهد کمتر توجه دارند. به نظر می‌رسد تولیدکنندگان خساراتی را که به یک محصول هر چند سال یکبار وارد می‌شود خطری تکرار شدنی تلقی نمی‌کنند و یا با خرید بیمه آن‌را پوشش می‌دهند و در نتیجه محصولی که در برخی سال‌ها برایشان درآمد قابل قبولی را ایجاد کند، به عنوان یک

محصول مناسب برای کشت انتخاب می‌کنند. به عبارت دیگر، تولیدکنندگان در به‌حساب آوردن هزینه ریسکی که در طول زمان اتفاق می‌افتد چندان دقیق عمل نمی‌کنند. دادن آگاهی لازم در این خصوص به کشاورزان توسط مروجین کشاورزی می‌تواند به این گروه از تولیدکنندگان در انتخاب محصول مناسب‌تر کمک نماید و توصیه می‌شود. علاوه بر این، استفاده از این جداول برای انتخاب محصول مناسب که در آن علاوه بر عملکرد محصول و هزینه تولید، ریسک نیز لحاظ شده است توصیه می‌شود.

منابع :

Alekneviciene, V., Stareviciute, B., & Alekneviciene, E. (2018). Evaluation of the efficiency of European Union farms: a risk-adjusted return approach. *Agric. Econ. – Czech*. Vol. 64 , No. 6 , PP. 241-255.

Amenc, N., Sourd, V. L.(2005) Portfolio Theory and Performance Analysis . *Wiley*. Editon.1, ISBN. 0-470-85874-5.

Anderson, J,R. Dillon, J, L. (1993). Risk analysis in dryland farming systems. *Food and Agriculture Organization of the United Nations*. ISBN.9251032041.

Blank, S. C. (1990). Returns to Limited Crop Diversification. Western journal of agricultural economics. Vol. 15, No. 3 , PP. 204-212.

Chavas, J. P. (2004). Risk analysis in theory and practice. *Elsevier*. Editon. 1, ISBN. 978-0-12-170621-0.

Kalai, A. (2001). Using the multi-objective planning model with risk to improve the efficiency of the goals and optimal patterns of agricultural producers. *Journal of Agricultural Economics and Development*. Vol. 9 , No. 34 , PP. 239-254. (In Farsi).

Mortazavi, S., Azhdari, S., & Mosavi, H. (2011). Determination of the optimal cropping pattern and market orientation under climate uncertainty: in Arjan district in Fars Province; application of two-stage stochastic programming. *Journal of Agricultural Economics and Development*. Vol. 5 , No. 3 , PP. 75-94. (In Farsi).

Narayan, P. (1990). Farm planning under risk: an application of the captial asset pricing model to New Zealand agriculture. Doctoral dissertation, Lincoln University.

Olarinde, L, O., Manyong, V, M., & Okoruwa, V, O. (2008). Analysing Optimum and Alternative Farm Plans For Risk Averse Grain Crop Farmers In Kaduna State, Northern Nigeria. *World Journal of Agricultural Sciences*. Vol. 4 , No. 1 , PP. 28-35.

Parcell, J., Cain, W. (2014). Ranking Specialty Crop Profitability: Iterative Stochastic Dominance. *Agricultural & Applied Economics Association Annual Meeting*, Minneapolis.

Pendell, D, L. Featherstone, A, M.(2007). Agricultural Assets in an Optimal Investment Portfolio. *Western Agricultural Economics Association Annual Meeting Anchorage*, Alaska.

Salim Odlou, A. (2018). Determining the relationship between risks of farming crops and theirs prices in Iran considering different provinces Master's Thesis in Agricultural Economics. Faculty of Agricultural Economics and Development. University of Tehran. (In Farsi)

Shakeri Bostanabad, R. (2018). Ranking of Major Horticultural Products in Terms of Risk in the Provinces of the Country. Master's Thesis in Agricultural Economics. Faculty of Agricultural Economics and Development. University of Tehran. (In Farsi).

Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The journal of finance*. Vol. 19, No. 3 , PP. 425-442

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

Doi: 10.22034/IAES.2023.562615.1951

Agricultural Economics/Volume 17/Issue 1/1402

Ranking Major Crops in Terms of Risk and Return with Sharpe Ratio

Habibollah Salami , Sahar Hatami[1]

Received: 4 Oct.2022 **Accepted:1 Jan.2023**

Extended Abstract

Abstract

Systematic and non-systematic risks have influence on decisions in the agriculture sector .Evaluating the performance of different crops in terms of returns and risk using appropriate performance indices is important. Such evaluation provides the necessary information to change cultivation patterns to a pattern that meets the risk conditions of each region and helps to reorganize the crop production.

Materials and method

This study aims to evaluate the performance of major crops in different provinces of Iran based on Sharpe ratio which is a Portfolio Performance Evaluation Indicator, and using data from 2001 to 2009.

Result and discussion

The results of this study show that there is no proportionality between the high Sharpe ratio and share of cultivated area in the provinces of the country, i.e. that the largest share of cultivated area in a province does not belong to the crops that have the highest Sharpe ratio. This result indicates that farmers do not act correctly in taking into account the cost of risk in choosing the crops to produce.

Suggestion

In the process of choosing products, in addition to the high yield of the crop or the low cost of the production, farmers should also pay attention to risks that occur over time. In other words, It is necessary to pay attention to the results of the Sharpe ratio of each province's products for choosing a product, because yield of product, production cost and risk are taken into account at the same time.

JEL Classification: G11, G32, D81, R14, G10

Keywords**:** Risk, Sharpe Ratio, portfolio performance, production pattern, Farming sector

[1]Respectively: Professor Emeritus & PhD Student Department of Agricultural Economic, Faculty of Economic and Agricultural Development, University of Tehran.
Email: hsalami@ut.ac.ir