

## رتبه‌بندی محصول‌های عمده زراعی از نظر ریسک و بازدهی با

### استفاده از معیار نسبت شارپ

دکتر حبیب‌الله سلامی، سحر حاتمی<sup>۱</sup>

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۰/۱۱

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۷/۱۲

#### 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 تا ۱۳۹۸ 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

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

<sup>۱</sup> به ترتیب: استاد بازنشسته و دانشجوی دکتری گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

## مقدمه

کشاورزی فعالیتی کاملاً 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 تولیدکننده 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 الگوی کشت منطقه‌های تولید محصول‌های راهبردی، ضروری است.

بخش زراعت در ایران عرضه‌کننده 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

## رتبه بندی محصول های عمده...۲۳

کشت دیم است. در سال ۱۳۹۷ حدود ۶/۹ میلیون تن انواع کالای کشاورزی به ارزش ۶/۴ میلیارد دلار به خارج از کشور صادر شده است. در این سال، صادرات کالاهای کشاورزی ۶/۴ درصد از وزن و ۱۶/۱ درصد از ارزش کل صادرات گمرکی کشور را به خود اختصاص داده است. همچنین گروه محصول های زراعی به لحاظ وزن ۶۷/۱ درصد و به لحاظ ارزش، ۴۱ درصد از ارزش صادرات کشاورزی را به خود اختصاص داده که بیشترین سهم نسبت به سایر زیر بخش های کشاورزی می باشد (MAJ, 2017).

با توجه به جایگاه بخش زراعت در تامین امنیت غذایی کشور و از آنجا که ریسک های متعددی، تولید در این بخش را تهدید می کنند، ارزیابی وضعیت محصولات زراعی مختلف بر اساس شاخص های ارزیابی عملکرد پورتفو<sup>۱</sup> می تواند اطلاعات مفیدی را برای تعیین اینکه کدام محصول برای هر منطقه مناسب ترین می باشد فراهم آورده و به ساماندهی تولید محصولات کمک نماید. اگر الگوی کشت مناطق بر اساس چنین شاخص هایی 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 پی خواهد داشت. افزون بر این، با بکارگیری شاخص های ارزیابی عملکرد پرتفوی، می توان به این پرسش ها 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 استان ها برخوردارند؟ آیا محصولات زراعی در استان ها متناسب با شرایط اقلیمی و بوم شناختی هر منطقه انتخاب شده اند؟ پاسخ به این پرسش ها می تواند به برنامه ریزان و سیاست گذاران بخش کشاورزی و کشاورزان در انتخاب محصول مناسب برای کشت در هر استان کمک نموده و اثرات بروز ریسک های مختلف را بر درآمد کشاورزان و بخش کشاورزی کشور کاهش دهد. در این راستا، این پژوهش به دنبال ارزیابی عملکرد محصول های زراعی عمده در مناطق مختلف کشور با استفاده از شاخص های ارزیابی عملکرد پرتفوی می باشد.

پژوهشگران بسیاری به مسئله ریسک در بخش کشاورزی برای تعیین الگوی کشت پرداخته اند که به پاره ای از آن ها اشاره می شود. (Kalai (2001 به تدوین الگوی بهینه ی کشت در مزارع نمونه ی شهر زرقان با استفاده از مدل برنامه ریزی موتاد پرداخته است. نتایج به دست آمده نشان می دهد که به طور کلی، افزایش پارامترهای الگو موجب جایگزینی محصولات با درآمد ناخالص و نوسان های قیمت

---

<sup>۱</sup> 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. (2011) Mortazavi et al 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. (2018) Salim 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 الگوی کشت داده‌اند.

(1990) Blank با استفاده از شاخص ترینور-بلک و متنوع‌سازی محدود به انتخاب پورتفو محصول‌های زراعی در مزارع شهر یولو در کالیفرنیا پرداخته است. (1992) Narayan به بررسی ریسک سیستماتیک و غیرسیستماتیک در مزارع نیوزلند پرداخته است. نویسندگان با این استدلال که روش CAPM<sup>1</sup> 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. (2008) et al 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 پیشینه‌سازی سود محصول‌های زراعی ناکارا بوده و مقدار ریسک در مزارع بزرگ‌تر بیشتر است و

<sup>1</sup> Capital asset pricing model

## رتبه بندی محصول های عمده...۲۵

برنامه‌های زراعی که ریسک را کاهش می‌دهد و می‌تواند سود ناخالص را تضمین کند، پیشنهاد شده است. (parcell and cain (2014) 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. (Aleknėvičienė 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 بر مبنای ریسک سیستماتیک می‌باشند و ریسک کل را در نظر نگرفته‌اند. در هیچ یک از این مطالعات، عملکرد<sup>۱</sup> محصول‌ها به صورت جداگانه و در مناطق مختلف بررسی نشده است. تنها در برخی مطالعات خارجی از شاخص‌های بررسی عملکرد پورتفو صرفاً 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

---

<sup>۱</sup> 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<sup>۱</sup> مربوط به تولید هر واحد محصول، هزینه ریسک نهایی<sup>۲</sup> 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 بیشینه کردن سود مد نظر دارند (Chavas, 2004):

$$E(P) = MC \rightarrow E(P) = MC + R' \quad (1)$$

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 کسب قیمت 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 از جمله: از کار افتادن تجهیزات، آسیب‌دیدگی یا کارشکنی و کم‌کاری نیروی کار، 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

<sup>1</sup> Marginal cost

<sup>2</sup> Marginal risk premium

## رتبه بندی محصول های عمده... ۲۷

هزینه تولید نهایی<sup>۱</sup> 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.

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

که  $E(MVP)$  ارزش مورد انتظار تولید نهایی<sup>۲</sup>،  $MFC$  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

<sup>1</sup> Marginal factor cost

<sup>2</sup> Expected marginal value product

متفاوت است. به عبارت دیگر، تعریفی از ریسک که مورد توجه گروه‌های مختلف می‌باشد، متفاوت است. گروهی صرفاً 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<sup>۱</sup>، ضریب تغییرات<sup>۲</sup>، میانگین انحراف مطلق<sup>۳</sup>، بتا<sup>۴</sup>، ارزش در معرض خطر<sup>۵</sup>، میانگین متحرک<sup>۶</sup>، سمی واریانس<sup>۷</sup>، شاخص کوپاک<sup>۸</sup> 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<sup>۹</sup>، کمینه‌سازی انحراف مطلق کل (موتاد)<sup>۱۰</sup>، برنامه‌ریزی تصادفی دو مرحله‌ای<sup>۱۱</sup>، LP-RS<sup>۱۲</sup> و مدل قیمت گذاری دارایی سرمایه‌ای<sup>۱۳</sup> 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 (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

<sup>1</sup> Standard Deviation

<sup>2</sup> Coefficient variation

<sup>3</sup> Mean absolute deviation (MAD)

<sup>4</sup> Beta

<sup>5</sup> Value at risk (VaR)

<sup>6</sup> Moving Average

<sup>7</sup> Semi-variance

<sup>8</sup> Coppock index

<sup>9</sup> Quadratic programming model

<sup>10</sup> Minimization of the total absolute deviation (MOTAD)

<sup>11</sup> Two-Stage Stochastic Programming

<sup>12</sup> Linear programming-Risk simulator

<sup>13</sup> Capital asset pricing model (CAPM)



## رتبه بندی محصول های عمده...۲۹

سیاست گذار می دهد. در واقع، این شاخص ها درآمد را به ازای هر واحد ریسک نشان می دهند. این درآمد مازاد بر یک درآمد ثابت و بدون ریسک می باشد. به عنوان مثال، سرمایه گذار و یا تولیدکننده می تواند با سپردن منابع مالی خود در بانک بدون تحمل ریسک کسب درآمد کند. بنابراین، در تصمیم گیری برای انجام یک پروژه سرمایه گذاری 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 شاخص ها، بازدهی مازاد بر نرخ سود بدون ریسک حاصل از هر واحد ریسک یا همان عملکرد الگوی کشت هر استان و عملکرد همه ی محصول ها را می توان ارزیابی نمود. تعدادی از این شاخص ها بر اساس ریسک کل و تعدادی بر اساس ریسک سیستماتیک یا غیرسیستماتیک تعریف شده اند. شاخص های نسبت ترینور<sup>۱</sup>، جنسن آلفا<sup>۲</sup>، ترینور بلک<sup>۳</sup> و ترینور اسکور<sup>۴</sup> در ارزیابی عملکرد تنها از ریسک سیستماتیک استفاده می کنند یا شاخص اطلاعات<sup>۵</sup> تنها ریسک غیرسیستماتیک را در نظر می گیرد (Sourd, 2007). از جمله شاخص هایی که ریسک کل را در ارزیابی پورتفو (الگوی کشت) در نظر می گیرند، می توان شاخص های نسبت شارپ<sup>۶</sup>، M2، ریسک کل آلفا<sup>۷</sup> و سورتینو<sup>۸</sup> را نام برد که معروف ترین این شاخص ها نسبت شارپ می باشد که به صورت رابطه (۳) تعریف می شود (Sourd, 2007).

$$SR = \frac{E(R_{por}) - R_f}{\sigma_{port}} \quad (3)$$

که  $SR$  شاخص نسبت شارپ،  $E(R_{port})$  بازدهی مورد انتظار پورتفو،  $R_f$  بازدهی بدون ریسک<sup>۹</sup>، و  $\sigma_{port}$  انحراف معیار پورتفو می باشد. این معیار از خط بازار سرمایه<sup>۱۰</sup> گرفته شده است و نشانگر بهای دریافتی بابت تحمل هر واحد ریسک کل توسط سرمایه گذار است. به عبارت دیگر، این نسبت بیانگر آن است که به ازای هر واحد ریسک کل که توسط تولیدکننده تحمل می شود، چقدر بازدهی

<sup>1</sup> Treynor ratio

<sup>2</sup> Jensen's Alpha

<sup>3</sup> Black-Treynor ratio

<sup>4</sup> Treynor square

<sup>5</sup> Information ratio

<sup>6</sup> Sharpe ratio

<sup>7</sup> Total risk alpha

<sup>8</sup> Sortino ratio

<sup>9</sup> Risk free asset

<sup>10</sup> 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<sup>۱</sup>، بیش از یک عملکرد عالی و فرا بهینه<sup>۲</sup> و کمتر از یک عملکرد نامطلوب و فرو بهینه<sup>۳</sup> 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 می‌باشد.

$$TR_i = Y_i \times P_i \quad (4)$$

در این رابطه،  $Y_i$  عملکرد محصول در هکتار و  $P_i$  قیمت دریافتی تولیدکننده به ازای هر کیلوگرم محصول استان نام 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.

<sup>1</sup> optimal

<sup>2</sup> super-optimal

<sup>3</sup> sub-optimal

### رتبه بندی محصول های عمده... ۳۱

$$R_i = \frac{TR - TC}{TC} \quad (5)$$

به عبارت دیگر، بازدهی هر سرمایه گذاری در واقع درصد سود حاصل از هر تولید محصول می باشد. بازدهی انتظاری برابر میانگین بازدهی محصول در سال های مورد بررسی می باشد. همچنین ریسک بازدهی نیز با استفاده از واریانس بازدهی محصول در سال های مختلف محاسبه می شود. در آخر اگر با استفاده از دو آزمون کولموگروف-اسمیرنف<sup>۱</sup> و جاک برا<sup>۲</sup>، توزیع بازدهی محصول در سطح اطمینان ۹۰ درصد نرمال باشد، می توان با استفاده از بازدهی انتظاری و ریسک بازدهی، نسبت شارپ هر محصول را در استان های مختلف از طریق رابطه (۶) محاسبه کرد که در آن  $E(R_i)$  بازدهی مورد انتظار یک محصول و  $\sigma_i$  انحراف معیار یک محصول می باشد.

$$SR_i = \frac{E(R_i) - R_f}{\sigma_i} \quad (6)$$

در این پژوهش ۲۷ محصول آبی و دیم عمده مطابق جدول (۱) و ۳۱ استان کشور بررسی شده است. برخی محصول ها مانند گندم آبی و جو آبی در تمام استان ها کشت می شود و برخی مانند سویا آبی تنها در سه استان کشت می شوند. استان البرز تنها استانی است که در این مطالعه به دلیل نواقص شدید در همه ی داده های مورد نیاز، بررسی نشده است.

#### جدول (۱) محصول های زراعی مورد بررسی در پژوهش

Table (1) Crops studied in the research

محصول های علوفه ای Fodder products	محصول های جالیزی Kitchen garden Products	سبزیجات vegetables	محصول های 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

<sup>1</sup> Kolmogorov-Smirnov

<sup>2</sup> Jarque-Bera test

ادامه جدول (۱) محصولات 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
شبدر Clover	گوجه‌فرنگی Tomato		سویا آبی Irrigated Soya	نخودآبی Irrigated Pea	جو آبی Irrigated Barley
ذرت علوفه ای Corn fodder	خیار cucumber		سویا دیم Rainfed Soya	نخود دیم Rainfed Pea	جو دیم Rainfed Barle
			پنبه Cotton	لوبیا Bean	شلتوک Paddy Rice
			چغندر Beet		ذرت‌دانه‌ای Corn

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 محصولات زراعی از مرکز آمار 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 محصولات 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 محصولات‌های مختلف در جدول (۲) گزارش شده است.

رتبه بندی محصول های عمده...۳۳

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

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

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

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

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

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

رتبه بندی محصول های عمده...۳۵

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

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

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

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

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

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



رتبه بندی محصول های عمده...۳۷

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

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

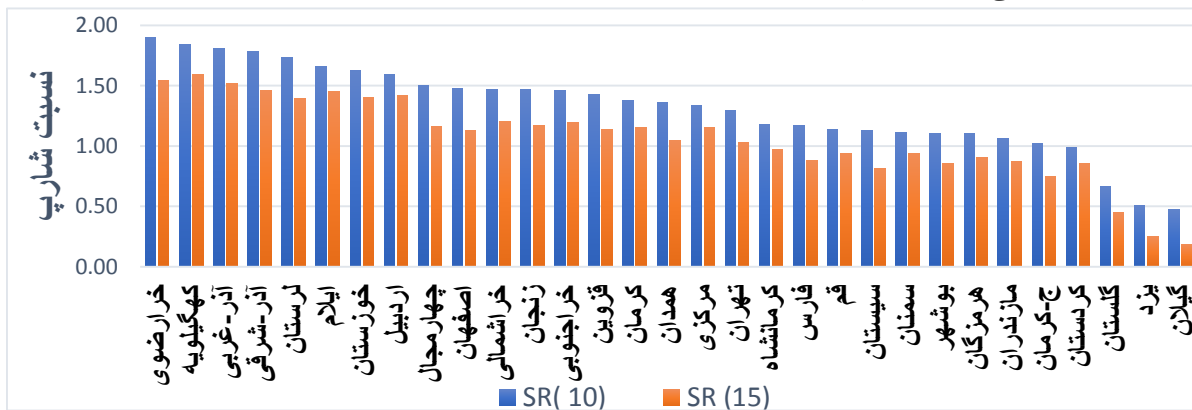
عملکرد در هکتار به ازای هر ریال هزینه Yield per hectare per Rial cost	هزینه هر هکتار تولید (میلیون ریال) Production cost per hectare (Million Rials)			قیمت سر مزرعه (ریال) price (Rials)			عملکرد در هکتار (Kg) Yield per hectare (Kg)			سهم سطح زیر کشت (%) (۱۳۹۸) Share of cultivated area (%) (2018)		محصول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

Source: Research Findings

منبع: یافته های تحقیق

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 ۱۰ و 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 گندم آبی 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 گندم آبی دارد، در این دسته استان‌ها قرار خواهد گرفت و مزیتی در کشت گندم آبی نخواهد داشت.

مقایسه نسبت شارپ استان‌ها در تولید گندم آبی 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

### رتبه بندی محصول های عمده...۳۹

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 گندم آبی در کشور تبدیل شود.

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

(۱۳۹۸)

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

SR (15%)	SR (10%)	انحراف معیار بازدهی انتظاری (%) 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
1/54	1/90	14	36	1456599	6003	3266	7/5	خراسان رضوی Khorasan Razavi
1/59	1/84	20	46	1136125	5944	2798	1/1	کهگیلویه و بویراحمد Kohgiluie & Boier Ahmad
1/52	1/81	17	41	1413423	5999	3130	4/1	آذربایجان غربی W-Azarbaijan
1/46	1/79	16	38	1421445	6044	3283	3/7	آذربایجان شرقی E-Azarbaijan
1/40	1/73	15	36	1345125	5982	2965	2/6	لرستان Lorestan

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

SR (15%)	SR (10%)	انحراف معیار بازدهی انتظاری (%) S.D of Expected Return (%)	بازدهی انتظاری (%) Expected Return (%)	هزینه (۱۰ریال) Cost (10Rial)	قیمت (ریال) Price (Rial)	عملکرد Yield (kg)	سهم سطح زیر کشت (%) 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 Khuzestan
1/42	1/59	28	55	1424238	5879	3719	8	اردبیل Ardebil
1/16	1/50	15	32	1506950	5962	3382	1/1	چهارمحال و بختیاری 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	سیستان و بلوچستان Sistan & Baluchestan

رتبه بندی محصول های عمده... ۴۱

ادامه جدول (۳) بازدهی، ریسک و نسبت شارپ گندم آبی در استان های مختلف (میانگین سال های ۱۳۸۰-۱۳۹۸)

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

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

Source: Research Findings

منبع: یافته های تحقیق

نتایج محاسبه نسبت شارپ گوجه فرنگی در هر استان، با دو نرخ سرمایه گذاری ۱۰ و ۱۵ درصد به ترتیب در ستون های (۸) و (۹) جدول (۴) آورده شده است. نمودار (۲) نشان می دهد که استان تهران با نسبت شارپ ۲/۰۲ دارای بهترین عملکرد می باشد. برعکس، هرمزگان با نسبت شارپ ۱/۰۶ دارای ضعیف ترین عملکرد است. از ۲۹ استان تولیدکننده ی گوجه فرنگی تمام استان ها نسبت شارپ بالای یک دارند. به عبارت دیگر، گوجه فرنگی از جمله محصول هایی است که در حال حاضر در استان های مناسبی کشت می شود. با افزایش نرخ بازدهی بدون ریسک از ۱۰ به ۱۵ درصد، فقط چهار استان گلستان، کرمان، هرمزگان و اصفهان نسبت شارپ پایین تر 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%)	انحراف معیار بازدهی انتظاری (%) 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	سیستان و بلوچستان 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	کهگیلویه و بویراحمد Kohgilouie&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

رتبه بندی محصول های عمده...۴۳

ادامه جدول (۴) بازدهی، ریسک و نسبت شارپ گوجه فرنگی در استان های مختلف (میانگین سال های

۱۳۸۰-۱۳۹۸)

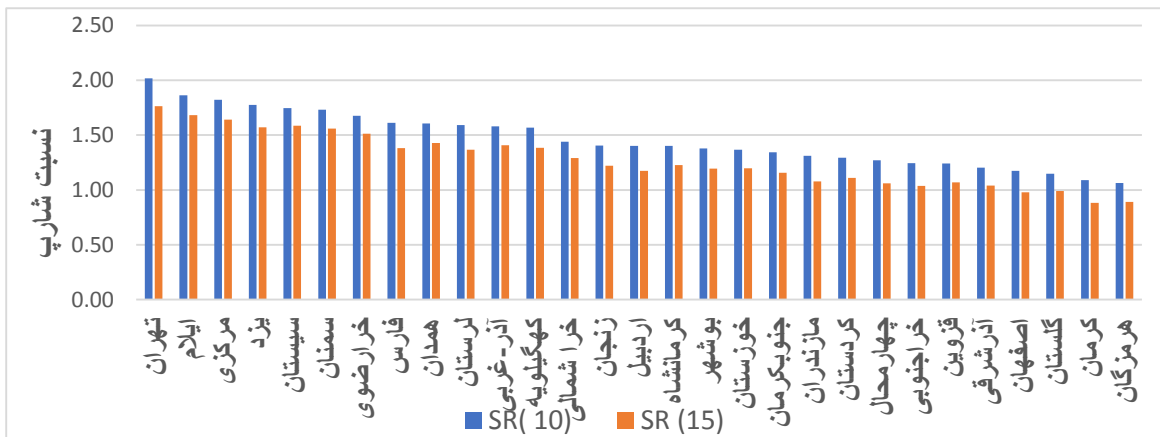
Table (3) Return, risk and sharp ratio Tomato in different provinces (average of 2018-2019

SR (15%)	SR (10%)	انحراف معیار بازدهی انتظاری (%) S.D of Expected Return (%)	بازدهی انتظاری (%) Expected Return (%)	هزینه (۱۰ ریال) Cost (10Rial)	قیمت (ریال) Price (Rial)	عملکرد Yield (kg)	سهم سطح زیر کشت (%) 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 Khuzestan
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 Kurdistan
1/06	1/27	24	40	10328303	4811	28181	0/1	چهارمحال و بختیاری 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: یافته های 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

Source: Research Findings

منبع: یافته‌های تحقیق

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 کشور که 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،



#### رتبه بندی محصول های عمده...۴۵

دارای بیشترین نسبت شارپ در مقایسه با سایر استان ها نمی باشند. به عبارت دیگر، استان هایی که در تولید یک محصول خاص مزیت بیشتری دارند در مقایسه با سایر استان هایی که آن محصول را کشت می کنند از بالاترین سهم برخوردار نیستند. بجز استان های مازندران و گیلان در تولید شلتوک و گلستان در تولید سویا آبی و کلزا آبی که علاوه بر داشتن بیشترین سهم سطح زیرکشت این محصول ها بالاترین نسبت شارپ را در مقایسه با استان های دیگر نیز دارند. بنابراین، اغلب محصول های تولیدی منطبق با شرایط اقلیمی انتخاب نشده اند. بر همین اساس، می توان نتیجه گرفت که در حال حاضر منابع تولیدی به شکل بهینه ای استفاده به عمل نمی آید.





نتیجه گیری و پیشنهادات

همانطور که جدول (۵) نشان می‌دهد، برخی از استان‌ها در تولید برخی از محصولات دارای بیشترین نسبت شارپ می‌باشند که نشان می‌دهد مناسب‌ترین شرایط را برای تولید این محصولات 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 نشان می‌دهد این استان‌ها از شرایط مناسبی برای تولید این محصولات برخوردار نمی‌باشند. جدول (۶) استان‌ها و محصولات‌های 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

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

رتبه بندی محصول های عمده...۴۹

ادامه جدول (۶) بیشترین و کمترین نسبت شارپ هر محصول در استان های 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

Source: Research Findings

منبع: یافته های تحقیق

علاوه بر این، بر اساس اطلاعات جدول شماره (۵) پیشنهادهایی به شرح زیر قابل ارائه می‌باشد: الف. بسیاری از محصولات 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 محصولات 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 محصولات 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 محصولات غیراستراتژیک در ازای ریسکی که تولیدکنندگان آن‌ها تحمل می‌کنند به مراتب بالاتر از محصولات استراتژیک باشد. بعلاوه، دامنه تغییرات نسبت شارپ در محصولات 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 محصولات در برخی از استان‌ها دارای نسبت شارپ زیر یک می‌باشند. اما بررسی اجزای نسبت شارپ این محصولات 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. بر همین اساس، ۴ پیشنهاد متفاوت برای محصولاتی که با چنین مشکلی مواجه می‌باشند در جدول (۷) ارائه شده است.

## رتبه بندی محصول های عمده... ۵۱

جدول (۷) پیشنهاد در رابطه با محصول های دارای نسبت شارپ زیر یک  
Table (7) suggestions for products with a Sharpe ratio below one

پیشنهادات Suggestion	دسته بندی محصول ها Products Categorization	
حذف از الگوی کشت Removal from the crop pattern	عملکرد در هکتار آن ها 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	A
در صورت عدم امکان افزایش بهره‌وری جایگزین با محصول های 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	عملکرد در هکتار آن ها 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	B
با کاهش هزینه می تواند در الگوی کشت استان بمانند By reducing the cost, they can stay in the crop pattern of the province	عملکرد در هکتار آن ها 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	C
کاشت واریته مقاوم تر یا حذف از الگوی کشت Using more resistant variety or removing it from the crop pattern	عملکرد در هکتار آن ها بیشتر از متوسط عملکرد در کشور ریسک عملکرد بالاتر از متوسط ریسک عملکرد در کشور هزینه تولید کمتر از متوسط هزینه 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	D

۵. بررسی اطلاعات عملکرد محصول های مختلف و هزینه تولید در هکتار این محصول ها در کنار محاسبات انجام شده برای ریسک و نسبت شارپ آن ها در استان های مختلف کشور، نشان می دهد در الگوی کشت فعلی استان های کشور، اکثر محصول هایی که بالاترین میزان نسبت شارپ را دارند، برخلاف انتظار دارای بالاترین سهم از سطح زیر کشت استان نمی باشند. این واقعیت بیانگر آن است که تولیدکنندگان در انتخاب محصول تولیدی بیشتر به عملکرد بالای محصول و یا هزینه کم تولید آن در سال های نرمال توجه می کنند و به ریسکی که در طول زمان رخ می دهد کمتر توجه دارند. به نظر می رسد تولیدکنندگان خساراتی را که به یک محصول هر چند سال یکبار وارد می شود خطری تکرار شدنی تلقی نمی کنند و یا با خرید بیمه آن را پوشش می دهند و در نتیجه محصولی که در برخی سال ها برایشان درآمد قابل قبولی را ایجاد کند، به عنوان یک

محصول مناسب برای کشت انتخاب می‌کنند. به عبارت دیگر، تولیدکنندگان در به حساب 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 :

- Aleknevičienė, V., Starevičiūtė, B., & Aleknevičienė, 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 capital asset pricing model to New Zealand agriculture. Doctoral dissertation, Lincoln University.



### رتبه بندی محصول های عمده...۵۳

- 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



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

*Habibollah Salami, Sahar Hatami*<sup>1</sup>

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

---

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