DOI: 10.22034/IAES.2019.81880.1567

اقتصاد کشاورزی/جلد ۱۳/شماره۱ /صفحه های ۲۵-۱

# سیاست‌های مدیریت و نظارت برتولید و عرضه خشخاش در افغانستان: مطالعه موردی بخش کیتی استان دایکندی

محمد توکلی، منصور زیبایی، فاطمه فتحی[۱]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۶/۱۲/۰۲ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۲/۰۹

## چکیده

یکی از مشکلات پرشماری که امروزه کشور افغانستان با آن روبرو است، کشت خشخاش می‌باشد. با توجه به اهمیت بین المللی موضوع کشت خشخاش، در این بررسی به ارزیابی سیاست‌های جایگزین کشت خشاش بر مبنای گروه های متفاوت اجتماعی اقتصادی افغانستان با استفاده از مدل برنامه ریزی ریاضی مثبت (PMP) و مدل برنامه‌ریزی خطی پرداخته شد. داده‌های مورد نیاز از کشاورزان خشخاش کار استان دایکندی بخش کیتی به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای گرد آوری شد. در مرحلهٔ اول هفت آبادی انتخاب و در مرحلهٔ دوم، با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده، ۱۳۲ کشاورز خشخاش کار انتخاب شدند. سیاست‌های همچون سناریوهای ورود ذرت هیبرید به الگوی کشت با و بدون کشت خشخاش، افزایش عملکرد گندم و سیاست کشت جایگزین زعفران در کنار سیاست‌های قیمتی همچون افزایش قیمت گندم درنظر گرفته شد. نتایج نشان داد که استفاده از محصول‌هایی مانند ذرت هیبرید می‌تواند تا حدودی این کاهش درآمد (نزدیک به ۴۵٪) را جبران کند و سیاست‌های افزایش قیمت و عملکرد گندم نشان داد که تأثیر افزایش عملکرد روی سطح زیرکشت خشخاش بسیار مؤثرتر از سیاست افزایش قیمت گندم می‌باشد و اعمال سیاست‌های توأم افزایش قیمت و عملکرد گندم، تأثیر بیشتری بر کاهش کشت خشخاش دارد. همچنین زعفران، در شرایط کنونی، یک جایگزین جدی برای خشخاش به ویژه برای مزرعه نماینده گروه دو می‌باشد اما اگر قیمت سرمزرعه خشخاش بالاتر از ۸۰ هزار افغانی به ازای هر من (هر من حدودا ۵ کیلوگرم) شود، زعفران هم نمی‌تواند یک محصول جایگزین باشد بنابراین تنها با سیاست‌های طرف عرضه محصول امکان حذف کشت خشخاش وجود ندارد و بایستی به سیاست‌های مدیریت و نظارت تقاضا نیز بیشتر توجه شود.

**طبقه‌بندی JEL:** C02,C61,O21

**واژه‌های کلیدی:** خشخاش، سیاست کشت جایگزین، برنامه‌ریزی مثبت، افغانستان

[۱] به ترتیب دانش آموخته کارشناسی ارشد، استاد، استادیار(نویسنده مسئول) بخش اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

Email: f.fathi@shirazu.ac.ir

## مقدمه

افغانستان کشوری متکی بر کشاورزی و دامداری است اما در طول سالیان متمادی از موقعیت و ظرفیت بالای افغانستان هیچ‌گونه استفاده‌ای نشده است. ارزش افزوده کشاورزی این کشور در سال ۲۰۱۴ معادل ۹۲۸۹۹ هزار دلار امریکا بوده و طی سال‌های متمادی افزایش چشمگیری نداشته است. در طی بیش از دو دهه اخیر، به جای بالفعل ساختن توانمندی‌های کشاورزی و منابع سرشار این کشور، فقر و بیچارگی، تولید موادمخدر (خشخاش) و جنگ در آن رشد یافته است. گیاه خشخاش از دو هزار سال پیش از میلاد مسیح، مصری‌ها، پارت‌ها، چینی‌ها، رومی‌ها و ژاپنی‌ها آن را به عنوان داروی مخدر شناخته و لفظ افیون را به آن داده اند. از سال ۱۹۹۲ به بعد، کشور افغانستان به عنوان بزرگترین تولید کننده این محصول با سطح زیر کشت ۲۰۱ هزار هکتار در سال ۲۰۱۶ به شمار آمد که تولید آن طی زمان افزایش داشته است به طوری که نسبت به سال ۲۰۱۵، ده درصد افزایش داشته است (سازمان ملل متحد، ۲۰۱۶). کارشناسان اقتصاد و علم توسعه، یکی از راه‌های بیرون رفت افغانستان از چنگال تولید خشخاش را تنظیم و تدوین یک راهبرد همگانی برای کشت جایگزین در این کشور می‌دانند. آنان بر این باورند، اگر جامعه جهانی صادقانه در عرصه مواد مخدر مبارزه کند، افغانستان ظرفیت تولید بهترین محصولات زراعی را در منطقه دارد و می‌تواند محصولات خود را به خارج صادر و از نظر اقتصادی تا حدود زیادی به رشد و شکوفایی برسد.

ولایت هلمند در افغانستان مقام اول را در بین ولایت‌های افغانستان در سطح زیر کشت خشخاش با ۸۰۲۳۷ هکتار داراست. بادغیس، قندهار، ارزگان و ننگرهار رتبه های بعدی را دارند. همچنین در سال ۲۰۱۶، ولایت‌های بدون کشت خشخاش از ۱۴ به ۱۳ کاهش یافته است. ولایت جوزجان که در شمال افغانستان واقع شده است، در سال ۲۰۱۶، ۴۰۹ هکتار خشخاش کشت کرده است در حالی که این ولایت در سال ۲۰۱۵، هیچ زمینی را برای کشت خشخاش اختصاص نداده بود. توزیع منطقه‌ای کشت خشخاش بر حسب هکتار، تن و سهم هر منطقه در جدول (۱)، نشان داده شده است. ۹۷ درصد از کشت خشخاش مربوط به منطقه های جنوب، غرب و شرق افغانستان می‌باشد. منطقه های جنوب با کشت ۱۱۷ هزار هکتار و تولید ۲۵۹۱ تن به تنهایی سهم ۵۴ درصدی از کشت خشخاش را در سال ۲۰۱۶ به خود اختصاص داده است پس از آن منطقه های غرب و شرق به ترتیب با ۵۱ و ۱۷ هزار هکتار و تولید ۱۱۳۹ و ۵۷۱ تن در رتبه‌هابی بعد قرار گرفته‌اند. مقایسه تولیدات دو سال ۲۰۱۵ و ۲۰۱۶ نشان می‌دهد که سطح زیر کشت ۱۰ درصد

افزایش و میزان تولید ۴۳ درصد افزایش را نشان می‌دهد. در مرکز افغانستان، ولایت دایکندی یک ولایت نو تاسیس است و به ۹ ناحیه جغرافیایی به نام ولسوالی تقسیم شده است. این ولایت در ۳۱۰ کیلومتری کابل واقع شده است. مرکز آن شهر نیلی است. ولایت دایکندی در مرکز منطقه‌های کوهستانی افغانستان واقع می‌باشد. این ولایت ۱۶۶۵۵ کیلومتر مربع مساحت داشته و نزدیک به همه ولایت یا ۹۶/۶ درصد این ولایت منطقه‌های کوهستانی یا نیمه کوهستانی است که به لحاظ تأمین امنیت در وضعیت مناسب‌تری قرار دارد (پلان انکشافی ولایتی افغانستان، ولایت دایکندی، بخش اول، ۱۳۸۶).

**جدول (۱) توزیع منطقه ای کشت خشخاش در افغانستان**

**Table1:Regional distribution of Opium cultivation in Afghanistan**

| 2016 | | | | 2015 | | | | مناطق کشور |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| سهم Share | تن Tonne | سهم Share | هکتار Hectare | سهم Share | تن Tonne | سهم Share | هکتار Hectare | افغانستان Regions of Afghanistan |
| 54% | 2591 | 59% | 117987 | 58% | 1928 | 66% | 119765 | جنوب South |
| 24% | 1139 | 25% | 51067 | 22% | 722 | 24% | 44308 | غرب West |
| 12% | 571 | 9% | 17608 | 13% | 447 | 7% | 12242 | شرق East |
| 4% | 196 | 3% | 6298 | 5% | 161 | 2% | 4056 | شمال شرقی Northeast |
| .4% | 18 | 0.2% | 398 | 0.4% | 13 | 0.2% | 321 | مرکزی Central |
| 5.6% | 278 | 3.8% | 7951 | 1.6% | 72 | 0.8% | 1875 | شمال North |
| 100% | 4793 | 100% | 201309 | 100% | 3343 | 100% | 182527 | کل Total |

منبع: گزارش *UNODC* از کشت خشخاش، ۲۰۱۶ Source: UNODC report on Opium cultivation, 2016

روند افزایش سطح زیرکشت تولید این محصول نشان می‌دهد که دولت این کشور باید در سیاست‌های خود در مورد کاهش تولید خشخاش بازنگری کند. یکی از راه‌های مدیریت و نظارت بر کشت خشخاش استفاده از جایگزینی محصولات مختلف در الگوی کشت کشاورزان می‌باشد که بر درآمد آنان و تصمیم در جهت کشت خشخاش اثرگذار است. هرچند طی چهار و نیم سال گذشته دولت افغانستان برنامه کشت جایگزین مواد مخدر را اجرا کرده است و در برخی از

ولایت‌ها مانند هرات نیز کشت زعفران به عنوان کشت جایگزین ترویج شده است، اما این برنامه به طور جدی و فراگیر در افغانستان عملی نشده است و کشاورزان افغان نیز مورد حمایت قرار نگرفته‌اند. گفته می‌شود زعفران تولیدشده در غرب افغانستان با وجود مرغوبیت بسیار بالایی که در سطح منطقه دارد، متأسفانه زمینه بازاریابی آن توسط دولت افغانستان در بازارهای جهانی فراهم نشده است و اکنون بسیاری از همان کشاورزان، دوباره به کشت مواد مخدر روی آورده‌اند (سایت فارسی رادیو دری، ۱۳۸۵). لذا اهمیت بررسی در زمینه کشت جایگزین خشخاش در افغانستان با توجه به بازار این ماده مخدر دوچندان می‌شود. نبود راهبردی مشخص و کم توجهی به بخش کشاورزی به عنوان بخش کلیدی رشد اقتصادی، سبب شده است که بخش کشاورزی در این کشور رشد چندانی نداشته باشد. نارسایی بیشتر به دلیل نبود زمینه ایجاد و گسترش تعاونی‌های کشاورزی، نبود منابع مالی بخش کشاورزی، نبود زمینه توزیع کود شیمیایی، نبود امکانات و تجهیزات کشاورزی مناسب و منحل کردن بانک کشاورزی صورت گرفته است. این عامل‌ها باعث شد که به‌تدریج کشت خشخاش و مواد مخدر جایگزین تولیدات کشاورزی شوند (یو ان او دی سی، ۲۰۱۳)

بررسی‌هایی در زمینه جایگزینی محصولات مختلف در الگوی کشت منطقه‌های مختلف صورت پذیرفته است. در ایران به بررسی‌های زیبایی و همکاران (۱۳۷۷)، در زمینه پیامدهای افزایش سطح زیر کشت ذرت بر الگوی کشت، درآمد کشاورزان و چگونگی استفاده از منابع آب و خاک را با به‌کارگیری با استفاده از مدل برنامه‌ریزی ریسکی (موتاد) می‌توان اشاره کرد. نتایج این تحقیق نشان داد که برای همه رده‌های درآمدی، الگوهای بهینه با کشت ذرت دارای واریانس کمتری می‌باشند و با وارد شدن ذرت به الگوی کشت، هر چند میزان مصرف آب و سطح زیر کشت بهره‌برداران نمونه هر دو افزایش یافته، اما به دلیل تغییر الگوی کشت، درصد افزایش مصرف آب کمتر از درصد افزایش سطح زیر کشت بوده است. محسنی (۱۳۸۷) پیامدهای افزایش سطح زیرکشت کلزا و سیاست‌های مؤثر بر آن را در دشت نمدان استان فارس با استفاده از برنامه‌ریزی مثبت بررسی کردند. نتایج نشان داد که با ورود کلزا به الگوی کشت بهره‌برداران نماینده، از سطح زیر کشت لوبیا و گندم کاسته خواهد شد. در نتیجه این تغییرپذیری‌های درآمد مزرعه افزایش می‌یابد و این افزایش درآمد همراه با افزایش ریسک الگوی کشت می‌باشد.

همچون بویس و همکاران (۲۰۰۷) که به ارزیابی جایگزین‌های کشت تنباکو تحت سیاست کشاورزی اعضای اتحادیه اروپا پرداختند و از یک مدل چندمعیاره برای بررسی اثرگذاری‌های

جایگزین‌های متنوع تنباکو بر درآمد، اشتغال و محیط‌زیست پرداختند. هادی و همکاران (۲۰۰۸)، پژوهشی را در اندونزی درباره کشت تنباکو و محصولات جایگزین انجام دادند. آنان در این پژوهش با تجزیه و تحلیل سوددهی مقایسه‌ای کشت تنباکو، در برابر دیگر محصولات، به دنبال پاسخ به این پرسش برآمدند که آیا کشاورزان به کشت تنباکو ادامه می‌دهند یا به سمت محصولات جایگزین می‌روند. آتانسه و باریرو (۲۰۰۶) با استفاده از داده‌های در سطح مزرعه و با استفاده از یک مدل برنامه‌ریزی ریاضی مثبت برای یک جلگه مرزی در اسپانیا که در آن به‌طور عموم غله کشت می‌شود، اثرگذاری‌های چهار سیاست اصلی تصمیم‌گیری شده در « بررسی میان‌دوره‌ای سیاست کشاورزی مشترک»[۱] اروپا را بر مسئله‌های زیست‌محیطی شبیه‌سازی کردند. نتیجه بررسی‌های آنان نشان داد که پیشنهادهای مطرح شده میان‌دوره‌ای سیاست کشاورزی مشترک اروپا، نمی‌توانند به عنوان یک ابزار مناسب برای حفظ و یا افزایش کیفیت زیست محیطی در نواحی مرزی به شمار بیایند.

بیتنر و همکاران (۲۰۰۹)، دشواری‌های تنوع و جایگزینی کشت تنباکو را در اتحادیه اروپا بررسی کردند. کشت تنباکو به‌طور معمول در خاک‌های کم کیفیت انجام می‌شود که تولید اقتصادی گیاهان دیگر در آن ممکن نیست. در اتحادیه اروپا، تنباکو اغلب در منطقه‌هایی که از لحاظ اقتصادی و اجتماعی کمتر توسعه یافته‌اند، کشت می‌شود که این فعالیت برای آنان نقش اقتصادی و اجتماعی برجسته‌ای دارد بنابراین پرورش محصولات جایگزین، به‌طور معنی‌داری با شرایط نامساعد این منطقه‌ها محدود شده است.

موناس و همکاران (۲۰۰۸) پژوهشی در مورد کشت تنباکو و محصولات جایگزین در اندونزی انجام دادند. آنان در این پژوهش با تجزیه و تحلیل سوددهی مقایسه‌ای کشت تنباکو، در برابر دیگر محصولات، به دنبال این برآمدند که دریابند آیا کشاورزان به کشت تنباکو ادامه می‌دهند یا به سمت محصولات جایگزین می‌روند. همچنین بازاریابی تولیدات تنباکو بررسی شد و پیشنهادهایی هم برای کمک به کشاورزانی که از کشت تنباکو به محصولات جایگزین روی می‌آورند، ارائه شد.

با توجه به اهمیت موضوع خشخاش در سطح منطقه و جهانی لازم است تا با استفاده از سیاست-های قیمتی و حمایتی و همچنین ورود محصولات رقیب و جایگزین خشخاش در الگوی کشت کشاورزان، تغییرپذیری‌های درآمدی، الگوی کشت و مصرف نهاده‌ها بررسی شود. این بررسی

[۱] Common Agricultural Policy Mid-Term Review (CAP MTR)

سعی دارد بینش مناسبی به سیاست‌گذاران ملی و جهانی در مورد تأثیر سیاست‌های احتمالی دولت بر سطح زیر کشت خشخاش و همچنین معیشت کشاورزان خشخاش‌کار بدهد تا بتوانند با تصمیم‌گیری‌های بهتر، از افزایش تولید این محصول در افغانستان جلوگیری و یا حتی آن را بکاهند.

## روش تحقیق

در این بررسی درآغاز با استفاده از یک مدل برنامه‌ریزی خطی ساده و آنگاه مدل برنامه‌ریزی ریاضی مثبت (PMP)، اثرگذاری‌های سیاست‌های احتمالی دولت روی سطح زیر کشت خشخاش و همچنین سطح زندگی کشاورزان خشخاش کار بررسی شده است. از مدل PMP، در شریطی که داده‌های کافی برای کالیبره کردن مدل وجود داشته و برای تحلیل اثرگذاری‌های سیاست‌های کشاورزی استفاده می‌شود. در بررسی زمانی که دادۀ تجربی دردسترس نبود، یک مدل برنامه‌ریزی خطی برای مزرعه نماینده گروه‌های همگن، استفاده شد. مدل برنامه ریزی خطی رابطه (۱) برای بررسی سیاست جایگزین کردن کشت زعفران به جای خشخاش مورد استفاده شد.

محدودیت‌های مدل شامل محدودیت زمین، محدودیت آب، محدودیت سرمایه (نقدینگی) و همچنین محدودیت خود مصرفی کشاورز می‌باشد. در این مدل، افزون بر محدودیت‌های زمین، آب مصرفی و سرمایه، محدودیت دیگری برای مصرف خانوار تعریف شده است. بدین منظور کمینه مقدار تولیدی گندم ۷۰ من، ذرت ۱۵۰ من و ماش ۵۰ من تعریف شد. محدودیت‌های منابع، به‌صورت فصلی وارد مدل شده اند. به‌طوری که به‌جز محدودیت زمین، میزان دیگر محدودیت‌ها در فصل‌های زراعی بهاره و پاییزه متفاوت می‌باشد. چون کشاورز، میزان آب و سرمایه ای که برای کشت پاییزه در اختیار دارد، متفاوت با کشت بهاره است. با توجه به این که کشاورز مقداری از مصرف خانوارش را از محصولات مزرعه به‌دست می‌آورد، محدودیت‌هایی به-عنوان محدودیت خودمصرفی در مدل وارد شده‌اند تا این نیازهای کشاورز در نتیجۀ مدل اعمال شوند. برای این محدودیت، برای سه محصول گندم، ذرت و ماش کمترین تولیدهایی تعریف شده است و بدین معنی است که در طول یک سال زراعی تولیدات این سه محصول نباید از کمترین نیاز کشاورز کمتر باشد.

برای بررسی سیاست‌های که می‌تواند بر کشت خشخاش اثر گذار باشد از مدل برنامه‌ریزی ریاضی مثبت[1] بهره گرفته شد. در برنامه‌ریزی مثبت با درنظر گرفتن شرایط کنونی افغانستان مدل و سناریوهای مختلف سیاست‌های قیمتی و حمایتی مورد ارزیابی قرار گرفت. در مدل برنامه‌ریزی مثبت، داده‌های باید بر مبنای اطلاعات سال پایه مورد سنجش قرار بگیرند. مدل برنامه ریزی مثبت دارای سه مرحله به شرح زیر می‌باشد:

در مرحلـه‌ی اول قیمـت‌های سـایه‌ای با اسـتفاده از یک برنامه‌ریزی خطی کمکی محاسـبه می‌شـوند، مدل برنامه‌ریزی خطی ساده که برای حداکثر کردن سود طراحی شده، در رابطه (۱) مشخص شده است:

$$\begin{aligned} &\text{Max Z} = R'x - c'x \\ &\text{Subject to} \\ &\text{Ax} \le \text{b} \qquad [\pi] \\ &\text{x} \le (x^0 + \varepsilon) \quad [\lambda] \\ &\text{x} \ge 0 \end{aligned} \qquad (۱)$$

که در آن Z مقدار تابع هدف که بایسـتی حداکثر شـود، R بردار درآمد (حاصـل‌ضـرب قیمت در عملکرد) محصـولات، x و c به ترتیب بردار سـطح تولید و هزینه‌های متغیر هر واحد هر یک از محصـولات، A ماتریس ضریب‌های فنی، b و $\pi$ به ترتیب بردار منابع موجود و متغیرهای دوگان (یا قیمت‌های سـایه‌ای) منابع، $x^0$ سـطح فعالیت مشـاهده شـده در سال پایه، $\varepsilon$ و $\lambda$ به ترتیب برداری از اعداد کوچک مثبت و متغیر دوگان محدودیت سنجش است.

در رابطه (۱)، محدودیت اول، محدودیت منابع و محدودیت دوم، محدودیت سـنجش می‌باشـد. اضـافه کردن محدودیت‌های سنجش باعث شود که پاسخ بهینه برنامه‌ریزی خطی به‌دقت سطح فعالیت‌های مشـاهده شـده در سـال پایه را به دست دهد (هویت، ۱۹۹۵). در مرحله‌ی دوم تابع هزینه‌ی غیرخطی کالیبره شـده محاسـبه می‌شـود. در این مرحله، مقدارهای $\lambda$ برای به‌دسـت آوردن یک تابع هزینه‌ی متغیر غیرخطی استفاده می‌گیرد. به‌طور معمول برای آسانی محاسبه و فقدان دلایل قوی برای انتخاب توابع دیگر، از تابع‌های هزینه متغیر درجه دوم زیر استفاده شود.

$$C^v = d'x + \frac{1}{2}x'Q_x \qquad (۲)$$

[1] Positive Mathematical Programming (PMP)

کـه در آن $C^v$ هزینـه‌ی متغیر، d بردار (n×1) از پارامترهای مربوط به جزء خطی تابع هزینه و Q یـک مـاتریس متقارن مثبت معین (n×n) از پارامترهای مربوط به جزء درجه دوم تابع هزینه می‌باشـد. این تابع هزینه‌ی متغیر غیرخطی با این شـرط به دست می‌آید که هزینه متغیر نهایی فعالیت‌ها با مجموع هزینه حسابداری فعالیت‌ها (c) و متغیر دوگان محدودیت سنجش ($\lambda$) برابر باشد. بنابراین پارامترهای تابع هزینه بایستی با شرط زیر محاسبه شوند:

$$MC^v = \frac{\partial C^v(x^0)}{\partial x} = d + Qx^0 = c + \lambda \qquad (۲)$$

در رابطـه‌ی (۳)، بایســـتی n پارامتر برای بردار d و به علت متقارن بودن Q، n(n+1)/2 پارامتر برای Q محاسـبه شود، بنابراین در کل بایستی مقدار عددی n+n(n+1)/2 پارامتر به‌دست آورده شـــود. منتها تنها n معادله (برای هر محصـــول یک معادله) در این رابطه وجود دارد. به چنین مسـئله‌هایی که شـمار پارامترهایی که باید محاسـبه شـوند بیشـتر از شـمار معادله‌ها اسـت، مســـئله‌های *ill-posed* گفته می‌شـــود (رهم و دابرت ۲۰۰۳). روش‌های مختلفی برای حل این مشکل پیشنهاد شده است.

پاریس و هویت (۱۹۹۸) اســـتفاده از بیشـــینه آنتروپی را به منظور یافتن همه‌ی n+n(n+1)/2 پارامتر بردار d و ماتریس Q پیشـنهاد کردند. اسـتفاده از بیشـینه آنتروپی در اقتصادسنجی نیز بوسـیله‌ی گلان و همکاران (۱۹۹۶) مطرح گردید و در سـال ۱۹۹۸ این روش برای حل مشکل درجه آزادی منفی *PMP* بوسیله‌ی پاریس و هویت (۱۹۹۸) استفاده قرار شد.

با اسـتفاده از رابطه‌های روش ماکزیمم آنتروپی می‌توان همه عنصـرهای بردار d و ماتریس Q را بدسـت آورد. اما این رابطه‌ها تضـمین نمی‌کنند که شـرایط مرتبه‌ی دوم برای تابع هزینه‌ی به دسـت آمده، صـادق باشـد. بنابر شرایط مرتبه‌ی دوم، لازم است تا ماتریس هشین تابع هزینه‌ی (۹)، معین و منفی باشد که لازمه‌ی آن معین و مثبت بودن ماتریس Q می‌باشد. بدین منظور از قضـیه‌ی تجزیه‌ی چالسـکی اسـتفاده می‌گردد؛ بنابراین قضیه یک ماتریس مربع دارای تجزیه‌ی چالســـکی اســـت اگر و تنها اگر این ماتریس، یک ماتریس مثبت، نیمه‌معین و متقارن باشـــد (هویت،۲۰۰۲، هویت و ریناد، ۲۰۰۳). بنابراین با توجه به دو ســـویه بودن این قضـــیه می‌توان گفـت کـه اگر بتوان یک ماتریس را با روش چالســـکی تجزیه کرد، آن ماتریس مثبت، معین و متقـارن اســـت. دو روش برای انجام تجزیه‌ی چالســـکی یک ماتریس وجود دارد، در روش اول ماتریس Q به حاصلضرب یک ماتریس پایین مثلثی (L)، یک ماتریس قطری (D) و یک ماتریس بالامثلثی ($L'$) که ترانهاده‌ی ماتریس پایین مثلثی اول است، تبدیل می‌شود و آنرا به‌صورت زیر

می‌توان نشان داد (پاریس و هویت، ۱۹۹۸):

$$Q = L.D.L' \qquad (۴)$$

در روش دوم که در این بررسی از آن استفاده شده است، ماتریس Q به حاصل‌ضرب یک ماتریس پایین مثلثی (L) و ترانهاده‌ی آن که یک ماتریس بالامثلثی است ($L'$)، تبدیل می‌شود که آن‌را می‌توان به صورت زیر نشان داد (هکلی و بریتز، ۲۰۰۰):

$$Q = L.L' \qquad (۵)$$

در مرحله‌ی سوم *PMP*، مدل برنامه‌ریزی نهایی با استفاده از تابع هزینه‌ی غیرخطی کالیبره شده و محدودیت‌های منابع، یک مدل برنامه‌ریزی غیرخطی به‌صورت رابطه‌های (۶) ساخته می‌شود.

$$\begin{aligned} &\text{Maximize} \quad Z = p'x - d'x - x'Qx / 2 \\ &\text{Subject to} \\ &Ax \leq b \\ &x \geq 0 \end{aligned} \qquad (۶)$$

نتایجی که با استفاده از این مدل در شرایط سال پایه به دست می‌آید، به دقت همان سطوح فعالیت سال پایه خواهد بود و می‌توان با تغییر شرایط و تعریف سناریوهای مختلف با استفاده از این مدل به تحلیل سیاست پرداخت. سناریوهای در نظر گرفته شده عبارت اند از ورود ذرت هیبرید به الگوی کشت، ورود ذرت هیبرید به الگوی کشت و حذف کشت خشخاش، افزایش قیمت یا عملکرد محصولات رقیب خشخاش مانند گندم و همچنین سیاست‌های توأم افزایش قیمت یا عملکرد گندم در این بررسی در نظر گرفته شد.

داده‌های مورد نیاز با تنظیم پرسشنامه و پرسشگری از کشاورزان خشخاش کار ولسوالی کیتی ولایت دایکندی به دست آمد. با توجه به اینکه ولایت دایکندی و ولسوالی کیتی یکی از تولیدکنندگان خشخاش در افغانستان می‌باشد و همچنین امنیت نسبی برای تحقیق میدانی دارد، این منطقه برای بررسی انتخاب شد. آنگاه با استفاده از یک روش نمونه‌گیری چند مرحله‌ای، هفت آبادی شامل آبادی‌های هوشی، رویان، کیسو، ملمنجک، سرتیغان، هزاردرخت و تجریب انتخاب شدند. کشاورزان به دو گروه خشخاش کار و غیر خشخاش کار تقسیم شدند. سپس کشاورزان خشخاش کار بر مبنای نوع منبع آب به سه گروه منبع آب چشمه، منبع آب رودخانه و منبع آب چشمه و رودخانه تقسیم‌بندی شدند. متناسب با تعداد کشاورزان در روستاها، ۱۹

پرسشنامه از آبادی هوشی، ۳۲ پرسشنامه از آبادی رویان، ۲۸ پرسشنامه از آبادی کیسو، ۱۹ پرسشنامه از آبادی ملمنجک، ۱۰ پرسشنامه از آبادی سرتیغان، ۱۴ پرسشنامه از آبادی تجریب و ۱۰ پرسشنامه از آبادی هزاردرخت (در مجموع ۱۳۲ پرسشنامه) تکمیل شد. کشاورزان هر روستا نیز با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی ساده انتخاب شدند. البته کشاورزان از نقاط مختلف روستا به‌طور تصادفی گزینش شدند. در مرحله بعد چون زمین کشاورزان ۳ جریب[1] بود، از سه گروه، کشاورزانی که دارای ۳ جریب زمین بودند، انتخاب شدند و بر مبنای روش متوسط منابع، ۳ کشاورز به‌عنوان کشاورز نماینده برگزیده شدند.

زارع نماینده ۱ دارای ۳ جریب زمین و منبع آب رودخانه از آبادی هزاردرخت، زارع نماینده ۲ دارای ۳ جریب زمین و منبع آب چشمه از منطقه سرتیغان، زارع نماینده ۳، با ۳ جریب زمین که همزمان از دو منبع آب چشمه و رودخانه استفاده می‌کند.

## نتایج و بحث

در آغاز به نتایج اثرگذاری‌های سیاست‌های کشت جایگزین خشخاش بر الگوی کشت، درآمد کشاورزان و مصرف آب با استفاده از مدل LP و در ادامه به نتایج سیاست‌های چون ورود درت هیبرید با عملکرد بالاتر از ذرت مورد کشت کنونی، افزایش قیمت و عملکرد گندم پرداخته می‌شود.

### سیاست استفاده از زعفران به‌عنوان کشت جایگزین خشخاش

اگر دولت از کشت خشخاش بدون اعمال هیچ سیاست حمایتی قانونی جلوگیری کند، به‌یقین کشاورزان سود قابل توجهی را از دست می‌دهند. در این بخش خشخاش از الگوی کشت کشاورزان برداشته می‌شود تا میزان پولی که کشاورز در این حالت زیان بیند، به دست آید. در حقیقت، این زیانی که متوجه کشاورز می‌شود، باید مقدار غرامتی باشد که دولت در نتیجه اعمال سیاست‌های حمایتی مختلف به زارعین پرداخت کند که نتایج ناشی از مدل با کشت زعفران و حذف آن در جدول (۲) آورده شده است. وقتی خشخاش از الگوی کشت کشاورز نماینده ۱ حذف می‌شود، بدیهی است که کشاورز در کشت پاییزه ۳ جریب از زمینش را گندم بکارد. در کشت بهاره هم ۲ جریب ماش و ۱ جریب ذرت کاشته می‌شود. با توجه به این موضوع درآمد بهینه کشاورز در این حالت ۷۳۳۰۰ افغانی می‌شود که نسبت به الگوی کشت همراه با خشخاش، ۵۴ درصد کاهش

[1] یک جریب معادل تقریبا ۰/۰۴ هکتار است.

نشان می‌دهد. درآمد کشاورز نماینده ۲، ۳۴/۷ درصد کم می‌شود، یعنی از ۹۹۵۵۰ به ۶۴۹۴۴[1] افغانی می‌رسد. در مزرعه نماینده ۳ هم کاهش درآمد شدیدی رخ دهد. درآمد این زارع با ۶۸ درصد کاهش از ۱۱۱۷۰ به ۳۵۴۰۰[2] افغانی می‌رسد. کشت خشخاش از لحاظ اقتصادی بیشترین سود را برای زارع دربرخواهد داشت. بنابراین در ادامه به بررسی سیاست‌هایی پرداخته می‌شود که سطح زیرکشت خشخاش را به کمترین میزان برسانند یا حتی صفر کنند.

هنگامی که زعفران به‌عنوان یک محصول در مدل هر سه کشاورز نماینده تعریف می‌شود، اگر محدودیت خودمصرفی حذف شود، با توجه به قیمت بالای این محصول، این نتیجه گرفته می‌شود که بهتر است برای رسیدن به بیشینه سود ممکن، کشاورز همه زمینش را زعفران بکارد؛ یعنی سطح زیرکشت خشخاش و گندم و ذرت و ماش صفر شود. البته چون زعفران محصولی چند ساله است، روی سطح زیرکشت ذرت و ماش که کشت بهاره هستند، تأثیر می‌گذارد. اما با توجه به اینکه در مدل محدودیت خودمصرفی لحاظ شده است، پس در مورد محصولات گندم، ذرت و ماش کمترین تولیدات مورد نیاز کشاورز به‌دست می‌آید و بقیه زمین (یک و نیم جریب) به کشت زعفران اختصاص می‌یابد.

نکته جالب و قابل توجه این است که زعفران در شرایط کنونی قیمتی و تولیدی خشخاش، می‌تواند سطح زیرکشت آن را به صفر برساند (البته اگر محدودیت خودمصرفی کشاورز در مدل اعمال نشود). پس می‌توان از زعفران به عنوان رقیبی جدی برای کشت جایگزین خشخاش نام برد.

**جدول(۲) اثرگذاری‌های وارد کردن زعفران روی الگوی کشت کشاورز نماینده با استفاده از مدل برنامه ریزی خطی**

**Table 2:Impact of Saffron Importation on Representative Farmer's Cropping Pattern Using Linear Programming Model**

| کشاورز نماینده ۱ با منبع آب رودخانه<br>Farmer representative 1 with river water source | | | کشاورز نماینده ۲ با منبع آب چشمه<br>Farmer representative 2 with spring water source | | | کشاورز نماینده ۳ با دو منبع آب چشمه و رودخانه<br>Farmer representative 3 with two springs and river water sources | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| کنونی | بدون زعفران<br>With Saffron | با کشت زعفران<br>Without Saffron | کنونی | بدون زعفران<br>With Saffron | با کشت زعفران<br>Without Saffron | کنونی | بدون زعفران<br>With Saffron | با کشت زعفران<br>Without Saffron |

[1] و ۲ برآورد ناشی از حذف کشت خشخاش از الگوی کشت مدل LP

**ادامه جدول(۲) اثرگذاری‌های وارد کردن زعفران روی الگوی کشت کشاورز نماینده با استفاده از مدل برنامه ریزی خطی**

**Table 2:Impact of Saffron Importation on Representative Farmer's Cropping Pattern Using Linear Programming Model**

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| خشخاش (Opium) | 2 | 2.767 | 1.267 | 2 | 2.630 | 1.576 | 1 | 2.5 | 1.3 |
| گندم (Wheat) | 1 | 0.233 | 0.233 | 1 | 0.370 | 0.370 | 2 | 0.5 | 0.5 |
| ذرت (Maize) | 2 | 1 | 1 | 1.5 | 1.444 | 1.444 | 2 | 1.2 | 1.3 |
| ماش (Mushroom) | 1 | 2 | 0.5 | 1 | 1.556 | 0.50 | 1 | 0.8 | 0.5 |
| زعفران (Saffron) | 0 | 0 | 1.5 | 0 | 0 | 1.056 | 0 | 0 | 1.2 |
| درآمد (Income) | 160400 | 188730 | 294630 | 99550 | 108080 | 214090 | 111700 | 205650 | 275990 |
| مصرف آب Water Consumption ($m^3$) | 23520 | 22452 | 17562 | 17425 | 19028 | 16812 | 22800 | 21870 | 18330 |

منبع: یافته های تحقیق References: Findings of the research

**سیاست‌های ورود و جایگزینی کشت ذرت هیبرید به الگوی کشت، افزایش قیمت یا عملکرد محصولات رقیب خشخاش**

تأثیر سیاست‌های ورود و جایگزینی کشت ذرت هیبرید به الگوی کشت، افزایش قیمت یا عملکرد محصولات رقیب خشخاش همچون گندم، بر روی الگوی کشت، درآمد کشاورزان، ریسک و مصرف نهاده‌ها با استفاده از مدل PMP بررسی شد.

استفاده از ذرت هیبرید با عملکردی نزدیک به چهار برابر ذرت منطقه، یکی از راه‌هایی است که می‌تواند به کشاورز در جبران زیان ناشی از کشت نکردن خشخاش کمک کند. در این قسمت، درآغاز همزمان با کشت خشخاش، ذرت هیبرید وارد الگوی کشت کشاورزان و اثرگذاری‌های آن روی الگوی کشت آنان بررسی شد. آنگاه خشخاش از الگوی کشت حذف و ذرت هیبرید جایگزین کشت خشخاش شد. نتایج سه کشاورز نماینده با منابع آب متفاوت در جدل (۳) گزارش شده است.

**جدول (۳) نتایج کشت همزمان خشخاش و ذرت هیبرید**

**Table 3:Simultaneous cultivation of poppy and hybrid maize**

| کشاورز نماینده ۳ با دو منبع آب چشمه و رودخانه Farmer representative 3 with two springs and river water sources | | کشاورز نماینده ۲ با منبع آب چشمه Farmer representative 2 with spring water source | | کشاورز نماینده ۱ با منبع آب رودخانه Farmer representative 1 with river water source | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| با ذرت هیبرید Hybrid maize | پاسخ PMP | با ذرت هیبرید Hybrid maize | پاسخ PMP | با ذرت هیبرید Hybrid maize | پاسخ PMP | |
| 0.996 | 1 | 1.996 | 2 | 1.999 | 2 | خشخاش (Opium) |
| 1.004 | 2 | 1.004 | 1 | 1.001 | 1 | گندم (Wheat) |
| 2.041 | 2 | 1.543 | 1.5 | 2.049 | 2 | ذرت (Maize) |
| 0.957 | 1 | 0.955 | 1 | 0.949 | 2 | ماش (Mushroom) |
| 176774 | 35400 | 145178 | 64944 | 261875 | 73300 | درآمد (Income) |
| 64577 | 32813 | 95736 | 31991 | 96632 | 32813 | انحراف معیار درآمد (افغانی) Standard deviation (Afghani) |
| 22822 | 23100 | 17442 | 18005 | 23543 | 25000 | مصرف آب (متر مکعب) Water Consumption ($m^3$) |
| 16012 | 17100 | 17466 | 12450 | 30058 | 29000 | مصرف کود (افغانی) Fertilizer used (Afghani) |
| 300 | 300 | 699 | 300 | 1600 | 1200 | مصرف سم (افغانی) Pesticides used (Afghani) |

منبع: یافته‌های تحقیق References: Findings of the researc

هنگامی که کشاورزان با وجود کشت خشخاش، به کشت ذرت هیبرید بپردازند، تغییر معنی‌داری روی سطح زیرکشت خشخاش به وجود نمی‌آید. دلیل آن هم تفاوت دورهٔ کشت این دو گیاه می‌باشد، چون خشخاش یک گیاه پاییزه می‌باشد، اما ذرت در بهار کشت می‌شود. البته تغییرپذیری‌های اندکی در سطح زیرکشت خشخاش به وجود می‌آید که این هم به خاطر شرایطی است که در هنگام کالیبره کردن مدل رخ می‌دهد. بدین معنا هنگامی‌که مدل PMP کالیبره می‌شود، یک چند شرایط واقعی که به هر دلیلی در مدل وارد نمی‌شوند، لحاظ شود و این شرایط در نتایج نهایی مدل تأثیرگذار هستند.

اگر خشخاش کشت نشود، نتایج این سیاست برای سه کشاورز نماینده در جدول (۴) آمده است. در صورت ورود این نوع ذرت به الگوی کشت کشاورز نماینده ۱، میزان درآمد کشاورز از ۷۳۳۰۰

به ۱۱۱۰۶۶ افغانی می‌رسد و برای کشاورز نماینده ۲، از ۱۸۰۰۵ به ۱۸۰۱۳ و درآمد کشاورز نماینده ۳ از ۲۳۱۰۰ به ۲۳۱۱۳ افزایش می‌یابد اما افزایش درآمد نسبت به زمانی که کشت همزمان خشخاش و ذرت می‌باشد کمتر است و سطح زیرکشت ذرت هم بسیار ناچیز نسبت به کشت همزمان ذرت و خشخاش افزایش می‌یابد.

**جدول (۴) اثرگذاری‌های سیاست استفاده از ذرت هیبرید و حذف کشت خشخاش از الگوی کشت**

**Table 4:The effects of hybrid maize and the elimination of opium cultivation on cultivatin patterns policies**

| | کشاورز نماینده ۱ با منبع آب رودخانه Farmer representative 1 with river water source | | کشاورز نماینده ۲ با منبع آب چشمه Farmer representative 2 with spring water source | | کشاورز نماینده ۳ با دو منبع آب چشمه و رودخانه Farmer representative 3 with two springs and river water sources | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | پاسخ PMP | با ذرت هیبرید Hybrid maize | پاسخ PMP | با ذرت هیبرید Hybrid maize | پاسخ PMP | با ذرت هیبرید Hybrid maize |
| گندم (Wheat) | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| ذرت (Maize) | 2 | 2.027 | 1.5 | 1.52 | 2 | 2.022 |
| ماش (Mushroom) | 2 | 0.973 | 1 | 0.980 | 1 | 0.978 |
| درآمد (Income) | 73300 | 111066 | 64944 | 118319 | 35400 | 69540 |
| انحراف معیار درآمد (افغانی)Standard deviation (Afghani) | 32813 | 32732 | 31991 | 31931 | 32813 | 32747 |
| مصرف آب (متر مکعب)Water consumption ($m^3$) | 25000 | 25013 | 18005 | 18013 | 23100 | 23113 |
| مصرف کود (افغانی) Fertilizer used (Afghani) | 29000 | 29027 | 12450 | 12459 | 17100 | 17099 |
| مصرف سم (افغانی) Pesticides used (Afghani) | 1200 | 1199 | 300 | 299 | 300 | 299 |

منبع: یافته‌های تحقیق References: Findings of the research

تاثیر سیاست افزایش ۲۰ و ۴۰ درصدی قیمت گندم، اثرگذاری‌های این افزایش با استفاده از مدل PMPدر جدول (۵) بحث شد. از میان سناریوهای مختلف افزایش قیمت که می‌تواند الگوی کشت را به صورت قابل توجه تغییر دهد افزایش ۲۰ و ۴۰ درصدی قیمت گندم درنظر گرفته شد. اگر ۲۰ درصد (۳۰ افغانی) به قیمت گندم کشاورز نماینده ۱ افزوده شود، سطح زیرکشت خشخاش از ۲ جریب به ۱/۸۶۲ جریب (۶/۹ درصد) کاهش می‌یابد و به همین ترتیب سطح زیر

کشت گندم از ۱ جریب به ۱/۱۱۳ جریب افزایش می‌یابد. با افزایش ۴۰ درصدی (۶۰ افغانی) قیمت گندم، ۰/۲۵۶ جریب از سطح زیر کشت خشخاش کاسته می‌شود، یعنی از عدد ۲ به ۱/۷۴۴ می‌رسد(۱۲/۸ درصد کاهش). سطح زیر کشت گندم هم از ۱ جریب به ۱/۲۰۷ جریب می‌رسد. با افزایش ۲۰ درصدی قیمت گندم، درآمد کشاورز از ۱۶۰۴۰۰ به ۱۶۴۸۶۲ افغانی (۲/۷۸ درصد افزایش) و در افزایش ۴۰ درصدی قیمت گندم، درآمد کشاورز به ۱۷۱۷۵۸ افغانی (۷/۰۸ درصد افزایش) می‌رسد. مصرف آب در هر دو حالت به میزان ۲۳ مترمکعب افزایش می‌یابد و در کاربرد کود و سم کاهش‌های اندکی صورت می‌گیرد. انحراف معیار درآمد کشاورز از ۹۶۷۸۹ به ترتیب به ۹۲۸۳۵ و ۸۹۵۶۸ می‌رسد. این روند تعییرپذیری‌ها نشان از کاهش خطرپذیری در صورت افزایش قیمت گندم و کاهش سطح زیرکشت خشخاش می‌دهد.

**جدول (۵) اثرگذاری‌های سیاست افزایش ۲۰ و ۴۰ درصدی قیمت گندم**

**Table 5: Impacts Policy of increasing wheat price by 20% and 40%**

| | کشاورز نماینده ۱ با منبع آب رودخانه<br>Farmer representative 1 with river water source | | | کشاورز نماینده ۲ با منبع آب چشمه<br>Farmer representative 2 with spring water source | | | کشاورز نماینده ۳ با دو منبع آب چشمه و رودخانه<br>Farmer representative 3 with two springs and river water sources | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | افزایش قیمت گندم<br>Increasing wheat price | | | افزایش قیمت گندم<br>Increasing wheat price | | | افزایش قیمت گندم<br>Increasing wheat price | | |
| | پاسخ PMP | 20% | 40% | پاسخ PMP | 20% | 40% | پاسخ PMP | 20% | 40% |
| خشخاش (Opium) | 2 | 1.862 | 1.744 | 2 | 1.85 | 1.703 | 1 | 0.935 | 0.870 |
| گندم (Wheat) | 1 | 1.113 | 1.207 | 1 | 1.137 | 1.269 | 2 | 2.062 | 2.120 |
| ذرت (Maize) | 2 | 1.813 | 1.610 | 1.5 | 1.414 | 1.284 | 2 | 1.999 | 1.985 |
| ماش (Mushroom) | 3 | 1.22 | 1.439 | 1 | 1.099 | 1.244 | 1 | 1.004 | 1.052 |
| درآمد (Income) | 160400 | 164862 | 171758 | 99550 | 106691 | 116151 | 111700 | 120070 | 129186 |
| انحراف معیار درآمد (افغانی) Standard deviation (Afghani) | 96789 | 92835 | 89568 | 95968 | 91376 | 86986 | 64801 | 62711 | 60644 |

**ادامه جدول (۵) اثرگذاری‌های سیاست افزایش ۲۰ و ۴۰ درصدی قیمت گندم**

**Table 5: Impacts Policy of increasing wheat price by 20% and 40%**

| کشاورز نماینده ۱ با منبع آب رودخانه<br>Farmer representative 1 with river water source | | | کشاورز نماینده ۲ با منبع آب چشمه<br>Farmer representative 2 with spring water source | | | کشاورز نماینده ۳ با دو منبع آب چشمه و رودخانه<br>Farmer representative 3 with two springs and river water sources | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| افزایش قیمت گندم<br>Increasing wheat price | | | افزایش قیمت گندم<br>Increasing wheat price | | | افزایش قیمت گندم<br>Increasing wheat price | | |
| پاسخ PMP | 20% | 40% | پاسخ PMP | 20% | 40% | پاسخ PMP | 20% | 40% |
| مصرف آب (متر مکعب)Water consumption ($m^3$) | 23520 | 23543 | 23543 | 17425 | 17442 | 17442 | 22800 | 22822 | 22824 |
| مصرف کود (افغانی)<br>Fertilizer used (Afghani) | 30000 | 29644 | 29287 | 17450 | 17010 | 16550 | 16000 | 16060 | 16108 |
| مصرف سم (افغانی)<br>Pesticides used (Afghani) | 1600 | 1562 | 1529 | 700 | 669 | 638 | 300 | 299 | 299 |

منبع: یافته‌های تحقیق

References: Findings of the research

افزایش ۲۰ درصدی قیمت گندم باعث کاهش سطح زیرکشت خشخاش مزرعه نماینده ۲ به میزان ۱/۸۵۰ جریب می‌شود (۷/۵٪ کاهش). سطح زیرکشت گندم هم به ۱/۱۳۷ جریب می‌رسد. درآمد کشاورز هم ۷/۱ درصد افزایش می‌یابد، یعنی از ۹۹۵۵۰ افغانی به ۱۰۶۶۹۱ افغانی می‌رسد. مصرف آب ۱۷۴۴۲ مترمکعب و انحراف معیار درآمد کشاورز هم ۹۱۳۷۶ می‌شود. با افزایش ۴۰ درصدی قیمت گندم، سطح زیرکشت خشخاش ۱/۷۰۳ جریب (۱۴/۸ درصد کاهش) و سطح زیرکشت گندم ۱/۲۶۹ جریب می‌شود. درآمد کشاورز به ۱۱۶۱۵۱ افغانی می رسد (۱۶/۶ درصد افزایش) و مصرف آب و انحراف معیار هم به ترتیب ۱۷۴۴۲ و ۸۶۹۸۶ می‌شود.

برای کشاورز نماینده ۳، هنگامی که ۲۰ درصد به قیمت گندم افزوده شود، سطح زیرکشت خشخاش و گندم به ترتیب ۰/۹۳۵ و ۲/۰۶۲ جریب می‌شود. درآمد کشاورز هم به ۱۲۰۰۷۰ افغانی می‌رسد و انحراف معیار کاهش می‌یابد و مصرف آب زراعی او در یک سال ۲۲۸۲۲ مترمکعب می‌شود.

در افزایش ۴۰ درصدی قیمت گندم، کشاورز ۰/۸۷۰ جریب از زمینش را به کشت خشخاش و

۲/۱۲۰ جریب از زمینش را به کشت گندم اختصاص می‌دهد. درآمد، انحراف معیار درآمد و مصرف آب زراعی به ترتیب ۱۲۹۱۸۶ افغانی، ۶۰۶۴۴ افغانی و ۲۲۸۲۴ مترمکعب می‌شود. در مجموع اثر افزایش قیمت گندم که دوره کشت مشابه با خشخاش دارد می‌تواند منجر به کاهش کشت خشخاش شود.

تاثیر سیاست افزایش عملکرد گندم، با استفاده از مدل PMP مورد در جدول (۶) گزارش شده است. برای کشاورز نماینده ۱، اگر عملکرد گندم ۲۰ درصد افزایش یابد، سطح زیرکشت خشخاش از ۲ جریب به ۱/۵۹۵ جریب کاهش می‌یابد، (۲۰ درصد کاهش). سطح زیرکشت گندم هم از ۱ جریب به ۱/۳۲۷ افزایش می‌یابد. اگر عملکرد گندم ۴۰ درصد زیاد شود، سطح زیرکشت خشخاش به ۱/۲۳۶ جریب (۳۸ درصد کاهش) می‌رسد و سطح زیرکشت گندم به ۱/۶۱۴ افزایش می‌یابد، مقایسه نتایج افزایش قیمت گندم و افزایش عملکرد گندم بر الگوی کشت نشان می‌دهد که تاثیر افزایش عملکرد روی سطح زیرکشت خشخاش بسیار مؤثرتر از سیاست افزایش قیمت گندم می‌باشد. درآمد کشاورز در این تغییرپذیری‌های عملکرد گندم از ۱۶۰۴۰۰ به ترتیب به ۱۸۲۹۳۲ و ۲۲۰۸۷۶ افغانی می‌رسد (۱۴ و ۳۷/۷ درصد افزایش). انحراف معیار درآمد کشاورز هم از ۹۶۷۸۹ به ۸۵۴۳۰ و ۷۵۴۹۹ افغانی کاهش می‌یابد (ریسک درآمد کاهش می‌یابد). ارزش مقدار کود مصرفی از ۳۰۰۰۰ به ترتیب به ۲۸۸۳۶ و ۲۷۷۵۲ افغانی می‌رسد. میزان سم مصرفی هم کاهش اندکی پیدا می‌کند.

در مزرعه نماینده ۲ افزایش ۲۰ درصد در عملکرد گندم، باعث کاهش سطح زیرکشت خشخاش تا ۱/۵۱۶ (۲۱ درصد کاهش) جریب می‌شود و سطح زیرکشت گندم به ۱/۴۳۶ جریب می‌رسد. درآمد کشاورز هم تغییری ۳۱/۸ درصدی می‌کند، یعنی از ۹۹۵۵۰ افغانی به ۱۳۱۲۰۳ می‌رسد. انحراف معیار و مصرف آب کشاورز هم به ترتیب به ۸۱۴۲۷ و ۱۷۴۳۸ تغییر می‌کنند.

**جدول (۶) اثرگذاری‌های سیاست افزایش ۲۰ و ۴۰ درصدی عملکرد گندم**

**Table 6: Impacts Policy of increasing wheat yield by 20% and 40%**

| کشاورز نماینده ۱ با منبع آب رودخانه<br>Farmer representative 1 with river water source | | | کشاورز نماینده ۲ با منبع آب چشمه<br>Farmer representative 2 with spring water source | | | کشاورز نماینده ۳ با دو منبع آب چشمه و رودخانه<br>Farmer representative 3 with two springs and river water sources | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| افزایش عملکرد گندم<br>Increasing wheat yield | | | افزایش عملکرد گندم<br>Increasing wheat yield | | | افزایش عملکرد گندم<br>Increasing wheat yield | | |
| پاسخ PMP | 20% | 40% | پاسخ PMP | 20% | 40% | پاسخ PMP | 20% | 40% |
| خشخاش (Opium) | 2 | 1.595 | 1.236 | 2 | 1.516 | 1.068 | 1 | 0.795 | 0.608 |
| گندم (Wheat) | 2 | 1.327 | 1.614 | 1 | 1.436 | 1.837 | 2 | 2.188 | 2.357 |
| ذرت (Maize) | 2 | 1.353 | 0.736 | 1.5 | 1.119 | 0.725 | 2 | 1.905 | 0.725 |
| ماش (Mushroom) | 2 | 1.726 | 2.415 | 1 | 1.428 | 1.870 | 1 | 1.112 | 1.870 |
| درآمد (Income) | 160400 | 182932 | 220876 | 99550 | 131203 | 181317 | 111700 | 140144 | 175123 |
| انحراف معیار درآمد (افغانی) Standard deviation (Afghani) | 96789 | 85430 | 75499 | 95968 | 81427 | 68083 | 64801 | 58476 | 52796 |
| مصرف آب (متر مکعب)Water consumption ($m^3$) | 23520 | 23547 | 23547 | 17425 | 17438 | 17442 | 22800 | 22823 | 20343 |
| مصرف کود (افغانی) Fertilizer used (Afghani) | 30000 | 28836 | 27752 | 17450 | 15968 | 14571 | 16000 | 16169 | 16315 |
| مصرف سم (افغانی) Pesticides used (Afghani) | 1600 | 1487 | 1387 | 700 | 598 | 504 | 300 | 298 | 296 |

منبع: یافته‌های تحقیق References: Findings of the research

در افزایش ۴۰ درصدی عملکرد گندم سطح زیرکشت خشخاش نزدیک به نصف می‌شود و سطح زیرکشت گندم هم ۸۳ درصد افزایش می‌یابد. درآمد زارع با افزایشی ۸۲ درصدی به ۱۸۱۳۱۷ افغانی و انحراف معیار و مصرف آب هم به ترتیب به ۶۸۰۸۳ و ۱۷۴۴۲ می‌رسند.

این تغییرپذیری‌های عملکرد گندم باعث می‌شود سطح زیرکشت خشخاش در مزرعه نماینده ۳ به ترتیب به ۰/۷۹۵ و ۰/۶۰۸ جریب کاهش پیدا کند. همچنین سطح زیرکشت گندم را به ۲/۱۸۸ و ۲/۳۵۷ جریب افزایش می‌دهد. در نتیجه این تغییرپذیری‌ها، درآمد کشاورز به ۱۴۰۱۴۴ و ۱۷۵۱۲۳ افغانی می‌رسد. انحراف معیار درآمد پس از این افزایش عملکرد گندم، ۵۸۴۷۶ و ۵۲۷۹۶ افغانی می‌شود.

اثرگذاری‌های سیاست‌های افزایش قیمت و عملکرد گندم بر روی الگوی کشت و درآمد کشاورزان در جدول (۷) گزارش شده است.

**جدول (۷) اثرگذاری‌های سیاست افزایش همزمان افزایش ۴۰٪ قیمت و افزایش۲۰٪ و۴۰٪ عملکرد گندم**

**Table 7:The policy effects of simultaneously increasing prices by 40% and increasing the yield of wheat by 20% and 40%**

| کشاورز نماینده ۳ با دو منبع آب چشمه و رودخانه<br>Farmer representative 3 with two springs and river water sources | | | کشاورز نماینده ۲ با منبع آب چشمه<br>Farmer representative 2 with spring water source | | | کشاورز نماینده ۱ با منبع آب رودخانه<br>Farmer representative 1 with river water source | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| افزایش عملکرد گندم | | | افزایش عملکرد گندم | | | افزایش عملکرد گندم | | | |
| 40% | 20% | پاسخ PMP | 40% | 20% | پاسخ PMP | 40% | 20% | پاسخ PMP | |
| 0.163 | 0.477 | 1 | 0.246 | 0.754 | 2 | 0.808 | 0.985 | 2 | خشخاش (Opium) |
| 2.759 | 2.475 | 2 | 2.573 | 2.118 | 1 | 1.956 | 1.815 | 1 | گندم (Wheat) |
| 1.476 | 1.689 | 2 | 0 | 0.488 | 1.5 | 0 | 0.204 | 2 | ذرت (Maize) |
| 1.602 | 1.358 | 1 | 2.681 | 2.179 | 1 | 3 | 2.807 | 1 | ماش (Mushroom) |
| 283172 | 203277 | 111700 | 359200 | 228150 | 99550 | 350208 | 256784 | 160400 | درآمد (Income) |
| 39277 | 48820 | 64801 | 43593 | 58742 | 95968 | 63663 | 68547 | 96789 | انحراف معیار درآمد (افغانی) Standard deviation (Afghani) |
| 22822 | 22819 | 22800 | 17442 | 17439 | 17425 | 22529 | 22680 | 23520 | مصرف آب (متر مکعب)Water consumption ($m^3$) |

**ادامه جدول (۷) اثرگذاری‌های سیاست افزایش همزمان افزایش ۴۰٪ قیمت و افزایش۲۰٪ و۴۰٪ عملکرد گندم**

**Table 7:The policy effects of simultaneously increasing prices by 40% and increasing the yield of wheat by 20% and 40%**

| | کشاورز نماینده ۱ با منبع آب رودخانه Farmer representative 1 with river water source | | | کشاورز نماینده ۲ با منبع آب چشمه Farmer representative 2 with spring water source | | | کشاورز نماینده ۳ با دو منبع آب چشمه و رودخانه Farmer representative 3 with two springs and river water sources | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | افزایش عملکرد گندم | | | افزایش عملکرد گندم | | | افزایش عملکرد گندم | | |
| | پاسخ PMP | 20% | 40% | پاسخ PMP | 20% | 40% | پاسخ PMP | 20% | 40% |
| مصرف کود (افغانی) Fertilizer used (Afghani) | 30000 | 26993 | 26460 | 17450 | 13593 | 12007 | 16000 | 16417 | 16663 |
| مصرف سم (افغانی) Pesticides used (Afghani) | 1600 | 1316 | 1267 | 700 | 438 | 331 | 300 | 295 | 292 |

منبع: یافته های تحقیق References: Findings of the research

سیاست‌های افزایش قیمت و عملکرد گندم هر چند میزان قابل توجهی از سطح زیرکشت خشخاش را کاهش دادند، اما نتوانستند این میزان را به صفر برسانند. در این قسمت ترکیبی از دو سیاست افزایش قیمت و عملکرد گندم بررسی شود. بدین منظور قیمت گندم ۴۰ درصد و عملکرد گندم هم به‌طور همزمان با قیمت، ۲۰ و ۴۰ درصد افزایش می‌یابد.

با افزایش ۴۰ درصدی قیمت و ۲۰ درصدی عملکرد گندم کشاورز نماینده ۱ با منبع آب رودخانه، سطح زیرکشت خشخاش به ۰/۹۸۵ و سطح زیرکشت گندم به ۱/۸۱۵ جریب رسید. یعنی به ترتیب ۵۰/۷ کاهش و ۸۱ درصد افزایش یافت. درآمد ۶۰ درصد افزایش می‌یابد، یعنی از ۱۶۰۴۰۰ به ۲۵۶۷۸۴ افغانی افزایش می‌یابد.

اگر قیمت و عملکرد گندم هر کدام به میزان برابر ۴۰ درصد افزایش یابند، سطح زیرکشت خشخاش ۰/۸۰۸ و سطح زیرکشت گندم ۱/۹۵۶ جریب می‌شود. درآمد کشاورز با ۱۱۸ درصد افزایش به ۳۵۰۲۰۸ افغانی می‌رسد. بنا بر نتایج مدل PMP، در نتیجه استفاده توأم سیاست‌ها هرچند سطح زیرکشت خشخاش به میزان قابل ملاحظه ای کاهش می‌یابد، اما صفر نمی‌شود و

کشاورز نماینده ۱ همچنان به کشت خشخاش ادامه می‌دهد.
در مزرعهٔ نمایندهٔ ۲، با افزایش ۴۰ درصد قیمت و ۲۰ درصد عملکرد گندم، سطح زیرکشت خشخاش و گندم به ترتیب ۰/۷۵۴ و ۲/۱۱۸ جریب می‌شود. اما در افزایش ۴۰ درصدی قیمت و عملکرد گندم، این میزان‌ها به ۰/۲۴۶ و ۲/۵۷۳ جریب می‌رسد. سطح زیرکشت خشخاش در این تغییرات به ترتیب ۶۲ و ۸۸ درصد کاهش پیدا می‌کند.
در نتیجهٔ این تغییرات قیمت و عمکرد گندم، درآمد کشاورز افزایش چشمگیری پیدا می‌کند، به‌طوری که از ۹۹۵۵۰ افغانی به ۲۲۸۱۵۰ و ۳۵۹۲۰۰ افغانی افزایش می‌یابد (۱۲۹ و ۲۶۰ درصد افزایش).
با افزایش ۴۰ درصد قیمت و ۲۰ درصد عملکرد گندم در مزرعه نماینده ۳، سطح زیرکشت خشخاش به ۰/۴۷۷ جریب و سطح زیرکشت گندم به ۲/۴۷۵ جریب می رسد. همچنین درآمد کشاورز به ۲۰۳۲۷۷ افغانی و انحراف معیار درآمد به ۴۸۸۲۰ می‌رسد. اگر قیمت گندم ۴۰ درصد و عملکرد این محصول نیز ۴۰ درصد افزایش یابند، سطح زیرکشت خشخاش ۰/۱۶۳ جریب و سطح زیرکشت گندم ۲/۷۵۹ جریب می‌شود. درآمد و انحراف معیار کشاورز نیز به ترتیب به ۲۸۳۱۷۲ و ۳۹۲۷۷ افغانی می‌رسد.

**نتیجه گیری و پیشنهادها:**

کشت خشخاش در افغانستان بنا بر گزارش سازمان ملل متحد طی سال‌های اخیر افزایش پیوسته‌ای داشته و سیاست‌های به کار گرفته شده از سوی دولت تأثیر مثبتی روی کاهش سطح زیر کشت سیاست‌های جایگزینی و حمایتی بدون اعمال قانون از سوی دولت کارایی زیادی نخواهد داشت. یعنی اینکه دولت همچنان که سیاست‌های قیمتی و حمایتی را برای حذف خشخاش از الگوی کشت کشاورزان اعمال می کند، باید قانون منع کشت تولید این محصول را هم تصویب کند. نتیجهٔ مهم دیگری که از این مسئله گرفته می‌شود این است که در این تحقیق سیاست‌های طرف عرضه بررسی شده است. باید کارها و تحقیقاتی صورت گیرد تا تقاضا برای تریاک کم شود و از این راه بتوان سطح زیرکشت خشخاش را در افغانستان و جهان به کمترین رساند.
سیاست‌های جایگزینی و حمایتی بدون اعمال قانون از سوی دولت کارایی زیادی نخواهد داشت. یعنی اینکه دولت همچنان که سیاست‌های قیمتی و حمایتی را برای حذف خشخاش از الگوی کشت زارعین اعمال می‌کند، باید قانون منع کشت تولید این محصول را هم تصویب کند.

در مجموع نتایج در منطقه مورد بررسی نشان داد که برای محدود کردن سطح زیرکشت خشخاش، نیاز به یک مجموعه سیاست است. نخست این‌که به‌کارگیری سیاست‌های قیمتی و غیرقیمتی هرچند مؤثرند، اما به تنهایی کافی نیستند. با بکارگیری این‌گونه سیاست‌ها می‌توان جذابیت لازم را برای محصولات جایگزین مانند ذرت هیبرید و گندم با عملکرد بالا برای جایگزینی با خشخاش فراهم ساخت. اما نباید فراموش کرد که در شرایط کنونی تنها بخش کمی از حاشیه بازار تریاک به کشاورزان تعلق می‌گیرد. بنابراین همواره این احتمال وجود دارد که ساختار کنونی با افزایش سهم کشاورزان از حاشیه این محصول، دگرگون شود و در نتیجه اثربخشی سیاست‌های قیمتی و غیرقیمتی به میزان زیادی کاسته شود. بنابراین اگر با به‌کارگیری محدودیت‌های قانونی، زمینهٔ حذف این محصول را از الگو فراهم کرد، با استفاده از نتایج این تحقیق می‌توان از طریق سیاست‌های قیمتی و غیرقیمتی به گونه‌ای عمل کرد که زارعین از حذف این محصول، کاهش درآمد بسیار کمتری را شاهد باشند.

نتایج بررسی‌های کنونی به خوبی پیامد حذف خشخاش را بر درآمد، الگوی کشت و مصرف نهاده‌های کشاورزان نشان می‌دهد که می‌توان از آن در پرداخت غرامت، جبران کاهش درآمد و بکارگیری سیاست‌های دیگر بخوبی استفاده کرد همچنین در صورت وجود ارادهٔ ملی و بین المللی، می‌توان این محصول خانمان سوز را از الگوی کشت زارعین حذف نمود، بدون آنکه دست‌کم در درآمد کنونی زارعین تأثیر قابل توجهی به‌جای گذارد. اما برای جلوگیری از هر نوع سوء استفاده، اهرم قانونی می‌تواند راهکار مؤثری باشد.

در این تحقیق سیاست‌های طرف عرضه محصول بررسی شده است. باید کارها و تحقیقاتی صورت گیرد تا تقاضا برای تریاک نیز کم شود و از این راه بتوان سطح زیرکشت خشخاش را در افغانستان و دنیا به حداقل رساند. نباید فراموش کرد که برای کاهش عرضهٔ حقیقی هر مادهٔ افیونی، شاید مؤثرترین سیاست، سیاست طرف تقاضا باشد. به یقین با کاهش تقاضای این مادهٔ افیونی، قیمت آن نیز کاهش خواهد یافت و به تدریج از الگوی کشت زارعین حذف می‌شود بنابراین پیشنهاد و تأکید می‌شود سیاست‌های طرف تقاضا در بررسی جامع دیگری مورد ارزیابی قرار گیرند .

## منابع


Atance, M. I. and H. J. Barreiro. (2006) CAP MTR versus environmentally targeted agricultural policy in marginal arable areas: Impact analysis combining simulation and survey data. *Agricultural Economics. 34: 303-313.*

Bittner, B., Kerekgyarto, A.M. Orosz, T. and Borsos, J. (2009) Difficulties of diversification and alternative crops to tobacco in the European union. 4th Aspects and Visions of Applied Economics and Informatics. March 26 – 27, Debrecen, Hungary.

Buysse, J., G. V. Huylenbroeck and L. Lauwers. (2007) Normative, positive and econometric mathematical programming as tools for incorporating of multifunctionality in agricultural policy modeling. *Agriculture, Ecosystem and Environment. 120: 70-81.*

Golan, A., G. and Perloff, J. M. (1996) Maximum entropy econometrics: Robust Estimation with Limited Data. John Wiley & Sons, New-York.

Hadi, P.U. Kustiari, R. and Anugrah, I.S. (2008) Case study of tobacco cultivation and alternate crops in Indonesiab.research paper. Indonesian center for agricultural socio-economic and policy studies. Department of Agriculture, Jakarta.

Heckelei, T. and Britz, W. (2000) Positive mathematical programming with multiple data points: A cross-sectional estimation procedure. *Cahiers d'Economie et Sociologie Rurales. 57: 28-50.*

Howitt, R.E. (1995) Positive mathematical programming. *American Journal of Agricultural Economics. 77: 329-342.*

Howitt, R. E. (2002) Optimization model building in economics. Department of Agricultural Economics. University of California, Davis: [Online]. <www.agecon.ucdavis.edu/people/faculty/facultydocs/Howitt/252notes.pdf>

Howitt, R. E. and Reynaud, A. (2003) Spatial disaggregation of agricultural production data using maximum entropy. *European Review of Agricultural Economics. 30(3): 359-378.*

Manos, B., T. Bournaris, J. Papathanasiou, P. and Chatzinikolaou, P. (2008) Evaluation of tobacco cultivation alternatives under the EU common agricultural policy (CAP). *Journal of Policy Modeling. 31: 225–238.*

Mohseni, A. (2008) Analysis of the Consequences of Increasing the Rangeland Area and Related Policies in Waddan Plain of Fars Province: Application of Positive Planning Model. Master thesis, Shiraz University, Shiraz.

Paris, Q. and Howitt, R.E. (1998) An analysis of ill-posed problems using maximum entropy. *American Journal of Agricultural Economics. 80(1): 124- 138.*

Planning Expert Provincial Afghanistan. (2007). Daikundi province.

Persian Dari Radio website. (2006) The political conference on the importance of alternative drug cultivation in Afghanistan.

Röhm, O. and Dabbert, S. (2003) Integrating agri-environmental programs into regional production models: An extension of positive mathematical programming. *American Journal of Agricultural Economics. 85(1): 254-265.*

Soltani, Gh.R., Zibaei, M., and Kahkha, A. (1999) Application of mathematical planning in agriculture. Agricultural Research, Education and Promotion Organization, Tehran, Iran

Zibaei, M., Soltani, Gh.R and Kahkha,. A. (1998) Investigating the Consequences of Increasing the Surface Area and Income of Farmers in Fars Province. Science and Technology of Agriculture and Natural Resources, Volume 2, (4): 31-15.

UNODC (United Nations Office on Drugs and Crime) and Ministry Of Counter Narcotics, (2013, 2016) Afganistan Opium Survey, 2013,. retrieved from / www.unodc.org/

United Nations, (2010 and 2016) United Nations Office on Drugs and Crime. Annual drug screening in Afghanistan.

DOI: 10.22034/IAES.2019.81880.1567

Agricultural Economics/Volume 13/Issue 1/1398

# Opium Supply Control Policies in Afghanistan: A Case Study OF Daykundi Province, Kiti District

*Mohammad Tavakoli ,Mansour Zibaei ,Fatemeh Fathi*[1]

**Received: 21 Feb.2018** **Accepted:29 April.2019**

## Abstract

The opium poppy cultivation is one of the many problems that Afghanistan is facing nowadays. To address this problem, many strategies such as eradication, interdiction and alternative livelihood opportunities have been adopted. But, it is a well-established fact that these efforts have not been successfully proved as they were envisaged when started. It is believed that cultivation of opium poppy will automatically contract by enhancing licit livelihood opportunities. But, alternative livelihood development has failed to recognize the different motivations and factors that influence household's decision to cultivate illicit drug crops and ignored the fact that these motivation and factor differ across households from different socio-economic group in different areas of Afghanistan. The goal of this study was to examine opium cultivation alternative policies using positive mathematical programming (PMP) model at representative farm (RF) level. PMP has been improved to overcome normative character of optimization models. Therefore, PMP is highly practical for analyzing the consequences of agricultural policies as long as enough empirical data are available for calibration of the model. A linear programming model was used for the RF of homogenous groups when no empirical data was available. Farm level data were obtained from a sample of poppy farmers in the Kiti district of Daykundi province. A two stage cluster sampling was used to select the sample farmers. At the first stage, a cluster of seven villages. In the second stage, by a simple random sampling method, 132 poppy producers were chosen for interview and collection of necessary farm level data. The results showed that opium is the only cash crop in contrast with other crops which are cultivated primarily to meet subsistence requirements. The exclusion of opium had significant effects on farmers' income and decreased their gross margins by 34.7 to 68 percents. Results also indicated that saffron is a serious alternative for opium poppy particularly at the representative farm of group 2 under current conditions. But, the retail margin for the poppy is very high and if a part of this margin assign to poppy farmers, none of the crop can compete against opium poppy. In other words, saffron cannot be an alternative crop if the farm gate price of poppy becomes eighty thousand Afghanis per Man (Approximately 1Man=5 kilos). Finally, it was found that price and non-price policies of wheat and corn can alleviate economic effects of poppy interdiction.

***JEL Classification:*** C02,C61,O21

***Keywords:*** Opium, Cultivation Alternative Policies, Positive Mathematical Programming Afghanistan,

[1] Respectively: MSc Professor Assistant Professor of Agricultural Economics, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran
Email: f.fathi@shirazu.ac.ir