

## ارزیابی اقتصادی کشت مخلوط کدوی تخمه کاغذی با نخود و عدس در سطوح مختلف نیتروژن

محمود خرمی وفا<sup>۱\*</sup>، نسرين افتخاری نسب<sup>۲</sup>، عادل نعمتی<sup>۳</sup>، کیومرث صیادیان<sup>۳</sup> و عبدالله نجفی<sup>۱</sup>

۱. استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی

۲. کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی

۳. عضو هیات علمی مرکز تحقیقات جهاد کشاورزی، استان کرمانشاه

تاریخ وصول: ۱۳۸۹/۲/۸

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۱۲/۱۶

### چکیده

کشاورزان خرده‌پا عموماً با پدیده پراکندگی اراضی، تعدد و کوچکی قطعات، اتلاف منابع و ناتوانی در استفاده از مکانیزاسیون زارعی روبرو هستند. از آنجایی که چند کشتی در نواحی جغرافیایی نامناسب از لحاظ شرایط محیطی پایداری بیشتری دارد، می‌تواند از راه‌های امرار معاش کشاورزان خرده‌پا باشد. با اینحال باید سودمندی چند کشتی نسبت به تک کشتی را بصورت علمی اثبات کرد. از اینرو به منظور ارزیابی اقتصادی کشت مخلوط کدوی تخمه کاغذی با عدس و نخود، آزمایشی به صورت کرت‌های یکبار خرد شده در سال زراعی ۱۳۸۷ در منطقه کرمانشاه انجام شد. کرت‌های اصلی شامل چهار سطح ۱۲۵، ۱۰۰، ۷۵، ۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن از منبع اوره و کرت‌های فرعی شامل ۵ سطح کشت خالص کدوی تخمه کاغذی، کشت کدوی تخمه کاغذی+۴ ردیف نخود و کشت کدوی تخمه کاغذی+۴ ردیف عدس، ۴ ردیف کشت خالص نخود و ۴ ردیف کشت خالص عدس بودند. بر اساس نتایج بدست آمده بالاترین مقدار LER و شاخص نسبت منفعت به هزینه به ترتیب از کشت مخلوط کدوی تخمه کاغذی با عدس با مصرف ۷۵ کیلوگرم کود نیتروژن (۲/۲۰) و مخلوط کدوی تخمه کاغذی و نخود و با مصرف ۱۲۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار (۸/۸۱) بدست آمد. در نهایت همه شاخص‌های محاسبه شده سودمندی اقتصادی کشت مخلوط کدوی با نخود و عدس را در شرایط کرمانشاه ثابت کرد. با اینحال کشت کدوی تخمه کاغذی با عدس با مصرف ۷۵ کیلوگرم در هکتار بیشترین بهره‌وری از زمین و سودمندی اقتصادی را به همراه داشت.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی اقتصادی، کدوی تخمه کاغذی، کشت مخلوط، نخود، عدس

## مقدمه

دسترس است. در این بین به نظر می رسد که گیاهانی چون نخود و عدس که کشت آنها در اسفند ماه و به صورت دیم صورت می گیرند، بواسطه داشتن اختلافات مرفولوژیک و همچنین تفاوت در تاریخ کاشت با کدوی تخمه کاغذی، گیاهان مناسب برای دستیابی به کارایی بیشتر در استفاده از زمان و مکان باشند (۳). در کشور ما مطالعات اندکی بر روی مطالعات اقتصادی کشت مخلوط صورت گرفته است. از این رو در این آزمایش با استفاده از شاخص های متنوعی که برای چند کشتی از سوی محققین گزارش شده است، کشت مخلوط کدوی تخمه کاغذی با عدس و نخود مورد ارزیابی اقتصادی قرار گرفته است.

## مواد و روش ها

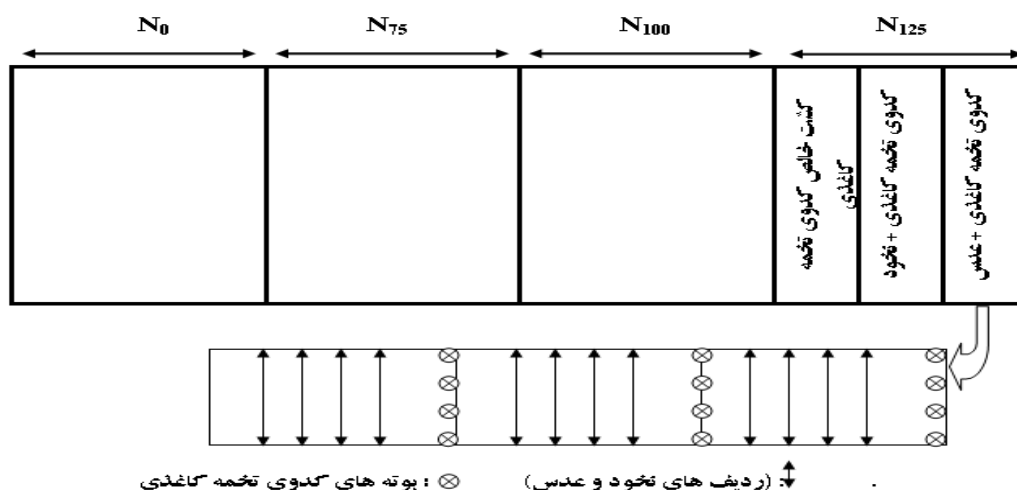
آزمایش به صورت کرت های یکبار خرد شده در قالب طرح بلوک کامل تصادفی در ۳ تکرار در سال زراعی ۱۳۸۷ (میانگین بارندگی و دما به ترتیب ۳۳۵/۵ میلی متر و ۱۴/۶۰<sup>o</sup> در مزرعه تحقیقاتی ایستگاه تحقیقات حاصلخیزی آب خاک ماهیدشت کرمانشاه (۲۶-۴۶ شرقی و ۸-۳۴ شمالی، ارتفاع از سطح دریا ۱۳۶۵ متر، با آب و هوای معتدل و اقلیم نیمه خشک در معیار کوپن) انجام شد. pH خاک مکان آزمایش ۷/۸ و بافت آن لومی رسی بود. کرت های اصلی شامل چهار سطح نیتروژن خالص (۱۲۵، ۱۰۰، ۷۵، ۰) کیلوگرم در هکتار از منبع کودی اوره و کرت های فرعی شامل پنج سیستم کاشت (کشت خالص کدوی تخمه کاغذی، کشت کدوی تخمه کاغذی + ردیف نخود، کشت کدوی تخمه کاغذی + ۴ ردیف عدس، ۴ ردیف کشت خالص نخود و ۴ ردیف کشت خالص عدس بودند (۴). پس از آماده سازی زمین، در هر بلوک، ۱۲ کرت هر کدام شامل ۳ پشته به عرض ۲/۵ متر احداث گردید. سپس به تعداد ۴ ردیف نخود (رقم بیونج) و عدس (رقم محلی) روی پشته ها در پایان زمستان (۱۸ اسفند) کشت شدند. پس از آن در بهار (۱۶ اردیبهشت ماه) کشت کدوی تخمه کاغذی روی داغ آب پشته ها انجام شد (شکل ۱).

زارعین خرده پایی که بین یک تا ۳ هکتار زمین دارند، عموماً با پدیده پراکندگی اراضی، تعدد و کوچکی قطعات، اتلاف منابع، ناتوانی در استفاده از مکانیزاسیون زراعی، فقر و بیکاری روستایی روبرو هستند (۱). از آنجایی که وجود اختلافات مرفولوژیک و ژنتیک و همچنین تفاوت در واکنش به شرایط محیطی، خطر از بین رفتن محصول را کاهش می دهد، چند کشتی در نواحی جغرافیایی نامناسب از لحاظ شرایط محیطی پایداری بیشتری دارد و می تواند یکی از راه های امرار معاش کشاورزان خرده پا باشد<sup>۱</sup>. با اینحال باید به صورت علمی، سودمندی چند کشتی را نسبت به تک کشتی اثبات کرد. به عبارت دیگر امکان تجارت در سیستم های کشت مخلوط تحت تأثیر سود اقتصادی قرار می گیرد (۲۲). اگرچه برای این منظور از شاخص های شناخته شده ای چون نسبت برابری زمین LER<sup>۲</sup> استفاده می شود، ولی به نظر می رسد این شاخص ها به تنهایی کافی نیستند. برای نمونه مونکه و آسیگبو (۱۹۹۷)، اظهار داشتند که مقادیر بالای LER همیشه منعکس کننده وجود سود بالای اقتصادی نیست.

در چندین آزمایش اثرات مثبت کشت مخلوط بر روی در آمد خالص ثابت شده است. برای نمونه در کشت مخلوط خیار، فلفل و گوجه فرنگی با کاهو (۱۲)، کشت لوبیا و سیر (۸)، کلم و لوبیا (۱۶)، بامیه و لوبیا (۱۵)، نوعی کاهو برگ پهن، لوبیا، کاهو برگی و پیاز و تربچه هر کدام جداگانه با گل کلم (۲۲).

کدوی تخمه کاغذی یکی از مهمترین گیاهان دارویی است که دارای ویژگی منحصر به فرد فقدان پوست است (۲۱). از آنجایی که فضای بین ردیف های کدوی تخمه کاغذی در مراحل ابتدایی رشد خیلی زیاد است امکان کشت گیاه دوم در این فضا وجود دارد. علاوه بر این با توجه به اینکه کدوی تخمه کاغذی گیاهی گرمسیری است و به سرمای اوایل بهار حساس است، در مناطق معتدل باید تاریخ کاشت آن را تا رفع سرمای بهاره به تعویق انداخت لذا زمان نسبتاً زیادی از اواخر زمستان تا اوایل بهار در

1- www.knowledgebank.irri.org  
2- Land Equivalent Ratio (LER)



شکل ۱- نحوه تشکیل مخلوط و کشت ردیف‌های نخود و عدس در بین ردیف‌های کدوی تخمه کاغذی

سطح نمونه برداری اندازه گیری گردید. عملکرد دانه نخود و عدس از بوته‌های برداشت شده از چارچوب‌های یک متر مربعی و پس از خرمکوبی و جداسازی دانه‌ها از غلاف در آزمایشگاه محاسبه گردید.

با توجه به اینکه داده‌های عملکرد دانه کدو، عدس و نخود نرمال بودن تبدیلی انجام نشد. تجزیه واریانس با استفاده از نرم افزار MSTATC و مقایسه میانگین‌ها در سطوح احتمال پنج و یک درصد بوسیله آزمون چند دامنه ای دانکن صورت گرفت.

برای آنالیز اقتصادی همه هزینه‌های تولید (متغیر و ثابت) و نهاده‌های مزرعه تعیین شدند. از آنجاییکه هزینه‌های ثابت (مانند خرید زمین یا اجاره) برای همه تیمارها ثابت است، در هزینه‌های نهاده‌ها لحاظ نشد (۱۸). مواردی که برای هزینه‌های متغیر نهاده‌ها در نظر گرفته شدند عبارت بودند از: هزینه آبیاری یا پمپاژ آب از زمین‌های دیگر، خرید بذر، کودها و سموم شیمیایی، نیروی کار برای عملیات کاشت، داشت و برداشت (شخم، عملیات تهیه زمین، سمپاشی، وجین، محلول پاشی و کودپاشی و....). همچنین برای ارزیابی محصول این موارد در نظر گرفته شد: متوسط قیمت محلی محصول در بازار (قیمت همه محصولات زراعی که با هم کشت می‌شوند)، قیمت محصولات جانبی (مثل کاه و کلش و الیاف به جا مانده)، موارد جانبی که تنها برای مصرف

فواصل کاشت برای هر یک از سه گیاه کدوی تخمه کاغذی (۶۰ × ۲۵۰) و نخود و عدس به ترتیب (۳۰ × ۵) و (۳ × ۳۰) سانتی متر بودند (۷). هر واحد آزمایشی شامل سه پشته بود که پشته میانی برای نمونه برداری‌ها و دو پشته دیگر به همراه نیم متر از ابتدا و انتهای آنها بعنوان حاشیه در نظر گرفته شدند (شکل ۱).

یاد آور می‌شود کشت نخود و عدس به صورت دیم (در روی پشته‌های ۲/۵ متری) و کشت کدوی تخمه کاغذی آبی بود. بطوریکه پس از کشت کدوی تخمه کاغذی آبیاری در جوی‌ها صورت گرفت. کود نیتروژن نیز در جوی‌ها به صورت نواری برای کدوی تخمه کاغذی مصرف شد. با عنایت به اینکه از مراحل مصرف کود برای کدوی تخمه کاغذی تنها مرحله اول (کود دهی بهنگام کاشت کدو)، نخود و عدس در روی زمین حضور داشتند. از این رو از آنجایی که در مرحله گلدهی و میوه دهی کدوی تخمه کاغذی، نخود و عدس برداشت شده بودند، تاثیری منفی در تثبیت نیتروژن در نخود و عدس نداشتند. برداشت عدس و نخود به ترتیب در ۲۰ خرداد و ۱۲ تیرماه صورت گرفت و برداشت کدوی تخمه کاغذی از اواخر مرداد آغاز شد تا اوایل مهر ادامه داشت. پس از برداشت میوه‌های کدوی تخمه کاغذی، بذرها از میوه‌ها خارج و به مدت ۷ تا ۱۰ روز در سایه خشک شدند و عملکرد بذر در

عملکرد نخود نداشته است. این موضوع ممکن است به خاطر فاصله مکانی نسبتاً زیاد بوته‌های نخود کشت شده روی پشته باشد. نتیجه مقایسه میانگین برای عملکرد نخود نشان داد عملکرد دانه نخود در کشت مخلوط آن با کدوی تخمه کاغذی نسبت به شاهد (کشت خالص نخود) برتری داشت (جدول ۲).

برخلاف نخود، در مورد عدس نه تنها مصرف نیتروژن بلکه کشت مخلوط آن با کدوی تخمه کاغذی نیز تأثیر معنی داری بر عملکرد دانه آن نداشت (جدول ۱). بر اساس نتایج تجزیه واریانس، عملکرد کدوی تخمه کاغذی تحت تأثیر کشت مخلوط قرار نگرفت (جدول ۳). با اینحال عملکرد دانه کدوی تخمه کاغذی تحت تأثیر مصرف نیتروژن قرار گرفت (جدول ۳). به طوری که بیشترین عملکرد معنی دار با مصرف ۱۰۰ و ۱۲۵ کیلوگرم نیتروژن بدست آمد (جدول ۶) با توجه به عملکردهای به دست آمده در مقایسه میانگین شاخص‌های اقتصادی مخلوط محاسبه شد.

بر اساس نتایج بدست آمده، بیشترین هزینه (۱۰۳۸۹۳۷۵ ریال) به کشت مخلوط کدوی تخمه کاغذی با نخود با مصرف ۱۲۵ کیلوگرم در هکتار نیتروژن مربوط بود (جدول ۴). با این وجود بیشترین درآمد ناخالص (ریال ۹۱۶۱۹۲۰۰) و درآمد خالص (۸۱۲۲۹۸۲۵ ریال) نیز از همین تیمار بدست آمد (جدول ۴). به طور کلی بر اساس نتایج بدست آمده، درآمد ناخالص و خالص کشت‌های مخلوط بالاتر از کشت خالص هر یک از گیاهان به تنهایی بود (جدول ۴). نتایج برخی پژوهش‌ها مانند کشت مخلوط خردل با سیر و پیاز (۱۹)، کشت مخلوط خردل و نخود (۱۷)، کشت مخلوط لوبیا و ذرت (۱۸)، و کشت مخلوط خردل و نخود (۱۱)، نیز حاکی از سودمندی اقتصادی بیشتر چند کشتی نسبت به کشت‌های خالص بوده‌اند.

خانوار است (محصولات جانبی)، ارزش بعضی گیاهانی که در بازار یافت نمی‌شود (مثل ارزش خود گیاه دارویی برای سلامت انسان و کمک به بشر).

پس از تعیین هزینه‌ها، شاخص‌های زیر برای ارزیابی اقتصادی محاسبه گردید:

(۱) قیمت محصول در بازار × عملکرد محصول (در هکتار) = درآمد ناخالص<sup>۱</sup>

(۲) درآمد ناخالص - هزینه‌ها = درآمد خالص<sup>۲</sup>

(۳)  $\frac{\text{ضررها} - \text{منافع}}{\text{هزینه}}$  = نسبت منفعت به هزینه<sup>۳</sup> (B/C) (۵)

با توجه به اینکه در این آزمایش دو روش با همدیگر مقایسه شدند لذا از اصول روش سرمایه گذاری اضافی استفاده و نسبت تفاوت B/C به شرح زیر تشکیل شد (۵):

$$(۴) \Delta B / \Delta C = \frac{\Delta P W_B}{\Delta P W_C}$$

(۵)  $\frac{(a P_1 + b P_2)}{(a M_1)} = RVT$  (مجموع ارزش نسبی)<sup>۴</sup> (۲)

در این رابطه، a قیمت محصول اصلی (کدوی تخمه کاغذی) و b قیمت محصول (ها) ثانوی (نخود و عدس)،  $P_1$  و  $P_2$  به ترتیب عملکرد مخلوط محصول اصلی و فرعی و  $M_1$  حداکثر عملکرد خالص محصول اصلی است.

(۶)  $RVI = \frac{(a P_1 + b P_2)}{(a M_1) - C_n}$  (ارزش جانشینی مخلوط)<sup>۵</sup>

در این رابطه:  $(C_n = C_m - C_p)$ ، هزینه متغیر =  $(C_n)$ ، هزینه کشت خالص =  $(C_m)$  و هزینه کشت مخلوط =  $(C_p)$  است.

(۷)  $CAI = NI_p - NI_m$  (۱۳)

در این رابطه،  $NI_p$  و  $NI_m$ ، به ترتیب درآمد خالص کشت مخلوط و درآمد خالص کشت خالص هستند.

## نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که نیتروژن مصرفی برای کدوی تخمه کاغذی تأثیر معنی داری بر

- 1- Gross income
- 2- Net income
- 3- Cost (C) Benefit (B) Ratio
- 4- Relative Value Total
- 5- Replacement Value of Intercropping
- 6- Cash Advantage due to intercropping

جدول ۱- تجزیه واریانس عملکرد دانه نخود و عدس در کشت خالص و مخلوط آنها با کدوی تخمه کاغذی

میانگین مربعات		درجه آزادی	منابع تغییر
عملکرد عدس	عملکرد نخود		
۱۸۶۸۷۹/۴۷۷	۱۶۲۴۰۶۲/۵۰۰	۲	تکرار
<sup>ns</sup> ۶۵۴۴۰/۴۶۷	۴۸۹۹۰۰/۰۰۰ <sup>ns</sup>	۳	نیترژن
۴۰۹۰۲/۴۶۳	۲۱۵۰۱۲/۵۰۰	۶	خطای اول
<sup>ns</sup> ۳۶۳۷۱/۵۲۴	۱۸۴۸۱۵۰/۰۰۰*	۱	سیستم کاشت
<sup>ns</sup> ۶۹۴۰۳/۲۸۱	<sup>ns</sup> ۲۶۴۲۵۰/۰۰۰	۳	نیترژن×سیستم کاشت
۲۹۷۳۷/۱۰۷	۲۲۵۱۰۰/۰۰۰	۸	خطای دوم
۱۶/۸۳	۲۰/۵۸		cv %

\*اختلاف معنی دار در سطح ۰/۰۵ و ns تفاوت غیر معنی دار بین تیمارها

زعفران با زنیان را براساس شاخص مجموع ارزش نسبی گزارش کردند.

بر اساس شاخص جایگزینی مخلوط (RVI)، کشت مخلوط کدوی تخمه کاغذی و عدس، مصرف ۱۲۵ و ۷۵ و در مورد کشت مخلوط کدوی تخمه کاغذی و نخود مصرف ۱۲۵، ۷۵ و صفر کیلوگرم نیترژن در هکتار، مزیت اقتصادی به همراه داشت (جدول ۶). از آنجاییکه در محاسبه این شاخص، هزینه تولید نیز لحاظ می شود، گاهی کاربرد این شاخص کمک بیشتری در قضاوت سودمندی اقتصادی نسبت به شاخص مجموع ارزش نسبی خواهد داشت. برای نمونه، در بررسی کشت مخلوط ذرت و بامیه، اگرچه براساس LER و RVT، کشت خالص ذرت و بامیه سودمندتر از مخلوط آنها بود ولی محاسبه شاخص RVI نشان داد که مخلوط این دو گیاه ۱۰٪ سودمندتر از کشت خالص آنها بوده است (۹).

از لحاظ شاخص سود اقتصادی حاصل از مخلوط (CAI)، در کشت کدوی تخمه کاغذی با نخود در سه سطح مصرفی نیترژن (۰، ۷۵، و ۱۲۵ کیلوگرم در هکتار) و در کشت مخلوط کدوی تخمه کاغذی با عدس در دو سطح مصرفی نیترژن (۷۵، و ۱۲۵ کیلوگرم در هکتار)، سود حاصله مثبت بود (جدول ۶).

مقادیر بیشتر از یک برای نسبت منفعت به هزینه، کشت خالص و مخلوط هر سه محصول را، از نظر اقتصادی توجیه کرد (جدول ۵). با بررسی جزئی تر این شاخص، مشخص شد که بالاترین نسبت (۱۲/۲۹) به کشت خالص

جدول ۲- مقایسه میانگین برای عملکرد دانه نخود و عدس (کیلوگرم در هکتار)

سیستم کاشت	عملکرد نخود	عملکرد عدس
کشت مخلوط با کدوی تخمه کاغذی	a۲۵۸۰/۵۰۰	a۹۸۵/۹۲۵
کشت خالص	b۲۰۲۷/۵۰۰	a۱۰۶۳/۷۸۳

حروف مشترک در هر ستون نشانگر عدم اختلاف معنی دار است

جدول ۳- تجزیه واریانس عملکرد کدوی تخمه کاغذی در کشت خالص و مخلوط آن با نخود و عدس

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات
تکرار	۲	۸۰۷۷/۱۸۰
نیترژن	۳	۱۲۴۲۲۲/۶۷۱ **
اشتباه اول	۶	۱۱۷۸۴/۶۶۵
سیستم کاشت	۲	<sup>ns</sup> ۲۳۳۱۸/۳۷۰
نیترژن×سیستم کاشت	۶	۱۸۷۶۸/۵۷۹ <sup>ns</sup>
اشتباه دوم	۱۶	۱۹۹۰۰/۱۵۳
CV%		۳۶/۳۴

ns اختلاف غیر معنی دار، \*\* اختلاف معنی داری در سطح یک درصد

اگرچه بالاترین مجموع ارزش نسبی (۲/۰۴) از کشت مخلوط کدوی تخمه کاغذی با عدس با مصرف ۷۵ کیلوگرم کود نیترژن بدست آمد، ولی چندین تیمار مخلوط نیز مجموع ارزش نسبی بالاتر از یک داشتند و در نتیجه با سودمندی اقتصادی همراه بودند (جدول ۵). کوچکی و همکاران (۱۳۸۸)، مزیت نسبی اقتصادی کشت مخلوط

جدول ۴ - هزینه‌ها، درآمد خالص و ناخالص در کشتهای خالص و مخلوط سه گیاه کدوی تخمه کاغذی، نخود و عدس در سطوح مختلف کود نیتروژن

میزان مصرف نیتروژن Kg.ha <sup>-1</sup>	هزینه‌ها(ریال)		درآمد ناخالص(ریال)				درآمد خالص (ریال)		میزان مصرف نیتروژن Kg.ha <sup>-1</sup>
	خالص	مخلوط	خالص	مخلوط	خالص	مخلوط	خالص	مخلوط	
۰	کدو تخمه کاغذی	کدو تخمه کاغذی + نخود	کدو تخمه کاغذی	کدو تخمه کاغذی + نخود	کدو تخمه کاغذی	کدو تخمه کاغذی + نخود	کدو تخمه کاغذی	کدو تخمه کاغذی + نخود	۰
۷۵	کدو تخمه کاغذی	کدو تخمه کاغذی + نخود	کدو تخمه کاغذی	کدو تخمه کاغذی + نخود	کدو تخمه کاغذی	کدو تخمه کاغذی + نخود	کدو تخمه کاغذی	کدو تخمه کاغذی + نخود	۷۵
۱۰۰	کدو تخمه کاغذی	کدو تخمه کاغذی + نخود	کدو تخمه کاغذی	کدو تخمه کاغذی + نخود	کدو تخمه کاغذی	کدو تخمه کاغذی + نخود	کدو تخمه کاغذی	کدو تخمه کاغذی + نخود	۱۰۰
۱۲۵	کدو تخمه کاغذی	کدو تخمه کاغذی + نخود	کدو تخمه کاغذی	کدو تخمه کاغذی + نخود	کدو تخمه کاغذی	کدو تخمه کاغذی + نخود	کدو تخمه کاغذی	کدو تخمه کاغذی + نخود	۱۲۵

قیمت کدوی موجود در بازار برای تخمه کاغذی به ازای هر کیلو ۱۴۰۰۰۰ ریال، نخود بیونج ۸۰۰۰ ریال و عدس دیم ۱۸۰۰ ریال، در نظر گرفته شده است

جدول ۵- مجموع ارزش نسبی (RVT) و نسبت منفعت به هزینه (B/C) در کشتهای خالص کدوی تخمه کاغذی، نخود و عدس و مخلوط دو به دو آنها با یکدیگر

میزان مصرف نیتروژن Kg.ha <sup>-1</sup>	RVT			B/C			میزان مصرف نیتروژن Kg.ha <sup>-1</sup>
	کدوی تخمه کاغذی + نخود	کدوی تخمه کاغذی + عدس	کشتهای خالص	کدوی تخمه کاغذی + عدس	کدوی تخمه کاغذی + نخود	کشتهای خالص	
۰	۱/۰۷	۰/۸۵	۰/۴۱	۴/۱۲	۵/۱۴	۵/۴۸	۰
۷۵	۱/۹۴	۲/۰۴	۰/۴۴	۶/۸۲	۶/۳۸	۳/۷۹	۷۵
۱۰۰	۰/۸۴	۰/۹۷	۰/۲۳	۸/۲۰	۷/۰۱	۹/۶۰	۱۰۰
۱۲۵	۱/۲۰	۱/۰۷	۰/۲۸	۸/۰۱	۸/۸۱	۸/۴۷	۱۲۵

جدول ۶- مقادیر شاخص‌های ارزیابی اقتصادی مخلوط در سطوح مختلف مصرف نیتروژن

میزان مصرف نیتروژن (Kg.ha <sup>-1</sup> )	کدوی تخمه کاغذی + عدس				کدوی تخمه کاغذی + نخود				عملکرد دانه کدوی تخمه کاغذی (کیلوگرم در هکتار)	میزان مصرف نیتروژن (Kg.ha <sup>-1</sup> )
	ΔB/ΔC	CAI	RVI	LER	ΔB/ΔC	CAI	RVI	LER		
۰	۲۳/۴۳	-۸۳۵۶۱۳۳	۰/۸۳	۱/۰۲	۲/۸۰	۲۳۲۶۰۰۰	۱/۰۴	۱/۶۴	۲۶۱/۸ b	۰
۷۵	۴۹/۴۳	۳۴۲۶۰۱۳۳	۱/۹۷	۲/۲۰	۲۳/۲۴	۳۰۶۹۸۰۰۰	۱/۸۷	۲/۱۸	۳۱۴/۵ b	۷۵
۱۰۰	۶۱/۲۳	۳۹۰۳۸۶۷-	۰/۹۵	۱/۴۱	-۹/۸۳	-۱۴۹۴۸۰۰۰	۰/۸۳	۱/۳۹	۴۸۸/۳a	۱۰۰
۱۲۵	۵۹/۹۸	۴۳۴۴۸۰۰	۱/۰۷	۱/۳۳	۱۱/۱۲	۱۳۹۶۱۶۰۰	۱/۱۷	۱/۶۹	۴۸۸/۱a	۱۲۵

۱- نسبت برابری زمین، ۲- شاخص جایگزینی مخلوط، ۳- شاخص سود اقتصادی حاصل از مخلوط، ۴- نسبت منفعت به هزینه

مصرف ۱۰۰ کیلوگرم کود نیتروژن در اولویت اول قرار داشت، ولی با توجه به اینکه تغییرات نسبت منفعت به هزینه اطلاعات دقیق تری بدست می‌دهد، در انتخاب سود اقتصادی از این شاخص استفاده شده است.

شاخص‌های ارزیابی اقتصادی (CAI و RVI, RVT) در هر دو کشت مخلوط کدوی تخمه کاغذی با نخود و عدس روند مشابهی را برای تیمارهای کودی داشتند. اما این روند برای شاخص نسبت منفعت به هزینه به خاطر لحاظ کردن هزینه‌های تولید اندکی متفاوت بود (جدول ۵). هر دو کشت مخلوط کدوی تخمه کاغذی با عدس و نخود با مصرف ۷۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار که بالاترین نسبت برابری زمین را در بین همه تیمارها داشتند، بالاترین میزان مجموع ارزش نسبی و بیشترین ارزش جایگزینی مخلوط را نیز کسب کردند. بر اساس نتایج بدست آمده، مجموع ارزش نسبی مخلوط (RVT) برای تیمارهای آزمایشی بیشتر از ارزش جایگزینی مخلوط بود.

#### نتیجه‌گیری

از لحاظ شاخص‌های CAI و RVI, RVT، LER، کشت کدوی تخمه کاغذی با عدس با مصرف ۷۵ کیلوگرم در هکتار بیشترین بهره‌وری از زمین و سودمندی اقتصادی را به‌مراه داشت از سوی دیگر، بهترین سیستم کشت از لحاظ درآمد خالص، ناخالص و نسبت منفعت به هزینه به کشت مخلوط کدوی تخمه کاغذی با نخود و با مصرف ۱۲۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار مربوط بود. از این رو با توجه به شاخص‌های مورد بحث کشت مخلوط کدوی تخمه کاغذی با عدس و نخود در شرایط کرمانشاه در مقایسه با کشت خالص آنها توجیه اقتصادی داشت. شایان ذکر است که منافع احتمالی دیگر مانند حاصلخیزی خاک و کنترل علفهای هرز به واسطه کشت نخود و عدس و همچنین سودمندی کشت گیاهان دارویی در سلامت انسان، قابل ارزش‌گذاری در محاسبات اقتصادی نیست (۱۸).

عدس و با مصرف ۱۲۵ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار مربوط بود. در بین تیمارهای مخلوط بالاترین نسبت منفعت به هزینه (B/C) از مخلوط کدوی تخمه کاغذی و نخود و با مصرف ۱۲۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار (۸/۸۱) و برای مخلوط کدوی تخمه کاغذی و عدس و با مصرف ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار (۸/۲۰) بدست آمد (جدول ۵). بطور کلی تیماری که بالاترین درآمد خالص و ناخالص را داشت بالاترین نسبت منفعت به هزینه را نیز به دست آورد. به عنوان مثال در کشت کدوی تخمه کاغذی با نخود در تیمار ۱۲۵ کیلوگرم کود نیتروژن بالاترین درآمد خالص را داشته (جدول ۴) که از لحاظ نسبت منفعت به هزینه نیز بالاترین مقدار را نسبت به دیگر تیمارهای کودی (۱۰۰، ۷۵، ۰) همین کشت داشته است (جدول ۵). بر اساس نتایج علی و همکاران (۲۰۰۰)، کشت مخلوط کلزا و گندم از نسبت منفعت به هزینه بالاتری برخوردار بود. همچنین ورما و همکاران (۱۹۹۷)، نیز گزارش دادند که مخلوط گندم و خردل هندی بیشترین درآمد خالص و نسبت منفعت به هزینه را به همراه داشته است.

بیشترین تغییرات منفعت به هزینه ( $\Delta B/\Delta C$ ) (۲۳/۲۴) در کشت مخلوط کدوی تخمه کاغذی با نخود با مصرف ۷۵ کیلوگرم در هکتار به دست آمد (جدول ۶). با اینحال چون بیشترین هزینه کشت مخلوط کدوی تخمه کاغذی با نخود به مصرف ۱۲۵ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار مربوط بود، لذا از لحاظ این شاخص نیز بهترین سود اقتصادی در کشت کدوی تخمه کاغذی با نخود با مصرف ۱۲۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار انتخاب شد (جدول ۶). در مورد کشت کدوی تخمه کاغذی با عدس بالاترین مقدار شاخص مذکور با مصرف ۱۰۰ کیلوگرم کود نیتروژن در هکتار به دست آمد و چون این شاخص بزرگتر از یک بود لذا تیماری انتخاب شد که بالاترین هزینه را داشته است (کشت کدوی تخمه کاغذی با عدس با مصرف ۱۲۵ کیلوگرم نیتروژن در هکتار). به عبارت دیگر، اگرچه از لحاظ شاخص نسبت به هزینه،

## منابع فارسی

- intercropping in rainforest zone, Nigeria. Journal of central European Agriculture, 7(3): 433-438.
- 10-Ali, Z., M. A. Malik and M. A. Cheema., 2000. Studies on determining a suitable canola-wheat intercropping pattern. International journal of agriculture and biology, 2(1-2): 42-44.
- 11-Bohra, J. S., Goswami, A. and Sah, D., 1999. Agronomic studies on gram and mustard inter-cropping. 10th International Rapeseed Congress, Australia.
- 12- Erdogan, H., and Karatas, A., 2000., An investigation on intercropping production of tomato, cucumber and pepper together with crisphead and cos lettuce in heated glasshouse by geothermal energy. Vegetable Symposium., Isparta, Turkey. 296-302.
- 13-Fbabatunde, F. E. 2003. Intercrop productivity of Roselle in Nigeria. African Crop Science Journal, 11 (1):43-47.
- 14-Muoneke, C. O., and Asiegbu, J. E., 1997. Effect of okra planting density and spatial arrangement in intercrop with maize on the growth and yield of the component species. J of Agron and Crop Sci., 179 (4): 201-207.
- 15-Prabhakar, B. S., and Shukla, V., 1991. Crop land use efficiency sequential intercropping systems with vegetables Indian J. Hort., 47(4): 427-430.
- 16-Quayyum, M. A., and Akanda, M. E. M., 1990. Productivity and profitability of cabbage intercropped vegetables. Hort. Abst. 60 (9): 7201.
- 17-Samsuzzaman, S., Karim, M. M. A., Ali, M. A., and Mohiuddin, M., 1995. Performance of mustard (*Brassica juncea*) and chickpea (*Cicer arietinum*) intercropping at varying levels of population in the farmers' field. J. bio-Sci., 3: 171-176.
- 18-Santalla, M., Rodin~o, A. P., Casquero, P. A. and de Ron, A. M., 2001. Interactions of bush bean intercropped with field and sweet
- ۱- جوادیان، س.، ۱۳۸۰. بررسی ویژگی و سازوکارهای ترویجی نظام بهره‌برداری خرده دهقانی و رهیافت‌های ترویجی به منظور تدوین الگوی مناسب ترویجی برای زارعین خرده پا. پایان‌نامه دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات. تهران.
- ۲- جوانشیر، ع.، دباغ محمدی نسب، ع.، حمیدی، آ. و قلیپور، م.، ۱۳۷۹. اکولوژی کشت مخلوط (ترجمه)، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- ۳- خرمی وفا، م.، ۱۳۸۵. بررسی اکولوژیک کشت مخلوط ذرت و کدوی تخمه کاغذی. پایان‌نامه دکترای زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز.
- ۴- خرمی وفا، م.، ۱۳۸۶. بررسی کشت مخلوط کدوی تخمه کاغذی و نخود در منطقه کرمانشاه. گزارش طرح تحقیقاتی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه رازی.
- ۵- سلطانی، غ. و نجفی، ب.، ۱۳۶۲. اقتصاد کشاورزی، نشر ستاد انقلاب فرهنگی.
- ۶- کوچکی، ع.، نجیب‌نیا، س. و گانی، ب.ا.، ۱۳۸۸. ارزیابی عملکرد زعفران در کشت مخلوط با غلات، حبوبات و گیاهان دارویی. مجله پژوهش‌های زراعی ایران، جلد ۷، شماره ۱. ۱۷۱-۱۶۳.
- ۷- مجنون حسینی، ن.، ۱۳۷۵. حبوبات در ایران. موسسه نشر جهاد وابسته به جهاد دانشگاهی
- منابع لاتین
- 8- Abidin, Z., Subhan, R., and Basuki, R.S., 1986. Experiments on multiple cropping of garlic with red bean and red pepper. Buletin Penelitian Hortikultura (Indonesia), 13(4): 1-8.
- 9-Alabi, R. A., and Esobhawan, A. O., 2006. Relative economic value of maize-okra



- juncea* L.) inter-cropping under varying fertilizer level. Indian J. Agron., 42: 201-204.
- 21-Wagner, F. S., 2000. Stryian pumpkinseed oil. PichlerVerlag, GmbH, Vienna.321pp.
- 22-Yildirim, E., and Guvenc, I., 2005. Intercropping based on cauliflower: more productive, profitable and highly sustainable. Europ. J. Agronomy., 22: 11-18.
- maize. European Journal of Agronomy, 15: 185-196.
- 19-Sarker, P. K., Rahman, M. M., and Das, B. C., 2007. Effect of intercropping of mustard with onion and garlic on aphid population and yield. J. Bio-Sci., 15: 35-40.
- 20-Verma, U. N., Pal, S. K., Singh, M. K. and Thakur, R., 1997. Productivity, energetics and competition function of wheat (*Triticum aestivum* L.) plus Indian mustard (*Brassica*

## Economic Evaluation of Medicinal pumpkin (*Cucurbita pepo* L. var. *Styriac*)/ Chickpea-Lentil Intercropping System Associated With Several Nitrogen Levels

M. Khoramivafa<sup>1,\*</sup>, N. Eftekharinasab<sup>2</sup>, A. Nemati<sup>3</sup>, K. Sayadian<sup>3</sup>, and A. Najafi<sup>1</sup>

1. Assistant Professor Agronomy and Plant Breeding Department, Faculty of Agriculture, Razi University, Kermanshah
2. M. Sc of Agronomy, Faculty of Agriculture, Razi University, Kermanshah
3. Scientific Member of Agriculture Research Center and Natural Resources, Kermanshah

Received: 04/28/2010

Accepted: 03/07/2011

### Abstract

Small scale framers mainly face to farm sprawl, land multiplicity and diminution, losing resources and cultural mechanization incapability. Whereas the multiple cropping has more sustainability in unsuitable geographical regions environmentally, it is one of the suitable ways for small scale farmers' livelihood. Nonetheless, there is indispensable to assertion of multiple cropping profitability compare to sole cropping scientifically. Hence, an experiment as split plot design carried out in 2008 at Kermanshah region, aim to economic evaluation of medicinal pumpkin intercropped with both chickpea and lentil. Main plots included nitrogen fertilizer (0, 75, 100, 125, Kg.ha<sup>-1</sup>) and sub plot were three cropping systems consisting of sole cropping of medicinal pumpkin and intercropped with four rows of lentil and chickpea. The highest LER (2.20) and cost benefit ratio (8.81) were obtained from medicinal pumpkin intercropped with lentil at 75 Kg.N/ha and medicinal pumpkin intercropped with chickpea at 125 Kg.N/ha, respectively. All of indices showed profitability of medicinal pumpkin intercropped both with lentil and chickpea in Kermanshah region. There were the highest land productivity and economic profitability by intercropping the medicinal pumpkin and lentil with 75 Kg.N/ha consumption.

**Keywords:** Economic evaluation-Medicinal pumpkin (*Cucurbita pepo* L.)-Intercropping-chickpea-Lentil

\* Corresponding author

E-mail: Khoramivafa@gmail.com