

## بررسی اثر نوسازی کمباین بر کاهش ضایعات گندم کشور

حمید امیرنژاد\*، حامد رفیعی\*\* و کمال عطائی\*\*\*

تاریخ وصول مقاله: ۸۷/۳/۴ و تاریخ پذیرش مقاله: ۸۸/۲/۲۲

### چکیده

در این پژوهش، با توجه به اهمیت تولید گندم در کشور، به بررسی تأثیر نوسازی کمباین، به عنوان شاخص ارزیابی برداشت ماشینی گندم پرداخته شد. نتایج نشان داد که نوسازی کمباین‌ها در سال ۱۳۸۵ موجب کاهش چشمگیر ضایعات گندم به میزان ۱۳۶۸ هزار تن به ارزش ۲۴۶۲۴۰۰ میلیون ریال در کشور شده است. همچنین، در این پژوهش دو سناریو بررسی شد. در سناریوی اول و تحت شرایط واقعی موجود، با در نظر گرفتن تخصیص یارانه‌های حمایتی دولت به خرید ماشین‌آلات و با قیمت‌های تضمینی گندم، با نوسازی کمباین‌ها، نرخ بازده داخلی بسیار بالا و در حدود ۹۶/۹۲ درصد بوده و تحت این سناریو و با در نظر گرفتن قیمت‌های جهانی برای گندم باز هم نرخ بازده داخلی بالا و در حدود ۸۸/۴۳ درصد برآورد شد. تحت سناریوی دوم نیز با حذف یارانه‌های حمایتی دولت برای خرید ماشین‌آلات، با نوسازی کمباین‌ها، تحت قیمت‌های تضمینی و جهانی، نرخ بازده داخلی به ترتیب ۱۸/۵۸ و ۱۵/۹۸ درصد برآورد شد. نتایج نشان می‌دهد که طرح جایگزینی کمباین‌های فرسوده در تمام سناریوهای مورد نظر، مناسب بوده و حتی با حذف یارانه‌های حمایتی دولت برای خرید کمباین و در سطوح قیمت‌های جهانی نیز بازدهی مناسب و توجیه اقتصادی خواهد داشت.

کلمات کلیدی: اثرات اقتصادی، ضایعات گندم، کمباین، نوسازی

\* - استادیار، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، مازندران - ایران (hamidamirnejad@yahoo.comE-mail)

\*\* - دانشجوی دکترا، گروه اقتصاد کشاورزی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، البرز - ایران

\*\*\* - دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، آذربایجان غربی - ایران

## مقدمه

حاصل از تعویض کمباین‌های فرسوده با ماشین‌آلات جدید، شرایط در دو حالت بررسی شد. این دو حالت شامل اختصاص یارانه‌های دولتی به خرید ماشین‌آلات نو و عدم تخصیص این یارانه‌ها می‌باشد. کاهش ضایعات در هر حالت برآورد گردید. این دو حالت تحت وجود قیمت‌های تضمینی و جهانی گندم، با استفاده از روشهای ارزیابی مالی مقایسه شدند (۹).

نرخ بازده داخلی از طریق برابری ارزش زمان حال (ارزش کنونی) درآمدها با ارزش زمان حال هزینه‌ها حاصل می‌شود. ارزش زمان حال منافع از فرمول (۱) محاسبه می‌شود:

$$PV_{TR} = \sum_{t=1}^n \frac{TR_{t1} - TR_{t0}}{(1+i)^t} \quad (1)$$

در این فرمول،  $PV_{TR}$  ارزش زمان حال کل منافع،  $TR_{t1}$  ارزش کنونی منافع با در نظر گرفتن حالت مورد بررسی،  $TR_{t0}$  ارزش کنونی منافع قبل از هرگونه تغییری،  $i$  نرخ تنزیل و  $t$  تعداد سال می‌باشد. همچنین ارزش زمان حال مخارج نیز با فرمول (۲) محاسبه می‌شود:

$$PV_{TC} = \sum_{t=1}^n \frac{TC_{t1} - TC_{t0}}{(1+i)^t} \quad (2)$$

در این فرمول،  $PV_{TC}$  ارزش زمان حال کل هزینه‌ها بوده و  $TC_{t1}$  و  $TC_{t0}$  به ترتیب مقدار مخارج با در نظر گرفتن و بدون در نظر گرفتن حالات مورد بررسی است. لذا، نرخ بازده داخلی، از تساوی فرمول‌های ۱ و ۲ حاصل می‌شود:

در هر سال مقدار زیادی از تولیدات کشاورزی به دلایل مختلف ضایع می‌شوند. مهمترین عامل در این ضایعات، استفاده از ماشین‌آلات کهنه و فرسوده در بخش کشاورزی است. استفاده از ماشین‌آلات فرسوده سبب می‌شود تا راندمان واقعی بخش کشاورزی کمتر از راندمان بالقوه آن باشد. یکی از عوامل مهم کاهش ضایعات گندم تولیدی، استفاده از ماشین‌آلات مناسب و جدید به جای ماشین‌آلات مستهلک است. ارزیابی عملیات برداشت به وسیله کمباین، شاخص ارزیابی برداشت ماشینی غلات (به‌ویژه گندم) می‌باشد. عملیات برداشت به وسیله کمباین، از طریق تعیین ضایعات بخش‌های مختلف آن و مقایسه آن با مقادیر مجاز و استاندارد ارزیابی می‌شود. این ضایعات ناشی از عوامل مختلفی نظیر پارامترهای طراحی، عوامل قابل کنترل و شرایط محصول و مزرعه می‌باشد. در ضمن، تنظیمات و استفاده صحیح (عوامل قابل کنترل) نقش زیادی در کاهش میزان ضایعات دارد (۱۰). در منطقه مغان، زیاد بودن عمر مفید کمباین‌ها، مهمترین عامل عدم جایگزینی ماشین‌آلات فرسوده می‌باشد (۱). در این تحقیق، اثر استفاده از کمباین‌های جدید به جای کمباین‌های فرسوده در کاهش ضایعات تولید گندم و توجیه اقتصادی آن در حالات مختلف بررسی می‌شود.

## مواد و روشها

در این مطالعه، در مرحله شناسایی از روش اسنادی و مصاحبه با کارشناسان و همچنین از آمار و اطلاعات مرکز توسعه مکانیزاسیون کشاورزی استفاده شده است. برای بررسی نتایج

هر دو نوع هزینه‌های جایگزین با حمایت و بدون حمایت یارانه‌ای دولت محاسبه شد و این تفاوت هزینه‌ای است که توسط دولت پرداخت می‌شود. عمر فیزیکی کمباین‌ها ۱۰ سال و ارزش اسقاطی آن ۱۵ میلیون ریال برآورد شده است. برای ۱۳۵۰۱ کمباین موجود این مقدار آن حدود ۲۰۲۵۱۵ میلیون ریال می‌باشد. جدول (۱) منافع و هزینه‌های نوسازی کمباین‌های گندم را نشان می‌دهد.

#### خرید گندم با قیمت تضمینی در حالت تخصیص یارانه جهت خرید ماشین‌آلات

قیمت تضمینی گندم در سال ۸۵-۱۳۸۴، به‌طور متوسط ۱۸۰۰ ریال (متوسط قیمت واریته‌های مختلف) می‌باشد (جدول ۲) (۳). باتوجه به این که میزان ضایعات با کمباین‌های جدید، سه درصد در سال اول است و باتوجه به استهلاک و فرسودگی کمباین‌ها، هر ساله ۵/۰ درصد با روند فزاینده لحاظ گردیده است. همان‌طور که از این جدول مشاهده می‌شود با شرایط گفته شده و با قیمت‌های تضمینی، به سادگی و بدون محاسبه نرخ بازده داخلی، می‌توان با قاطعیت در مورد سودمند بودن این جایگزینی بحث کرد. طبق داده‌های جدول ۲ نرخ بازده داخلی تحت این سناریو در حدود ۹۶/۹۲ درصد خواهد بود که تقریباً بازدهی دو برابر را نشان می‌دهد. بالا بودن بازده داخلی در این سناریو به دو دلیل است، اولین عامل تخصیص یارانه‌های حمایتی دولت به خرید ماشین‌آلات است و دلیل دوم خرید گندم با قیمت‌های تضمینی است.

$$\begin{aligned} PV_{TR} &= PV_{TC} \\ PV_{TR} - PV_{TC} &= NPV = 0 \\ i &= IRR \end{aligned}$$

(۳)

مقدار نرخ تنزیلی حاصل از فرمول ۳، نرخ بازه داخلی<sup>۱</sup> (IRR) است. لذا، ابتدا درآمدها و هزینه‌های زمان حال و نرخ بازده داخلی، با حالات مختلف برآورد گردید. سپس نرخ بازده داخلی حاصل با نرخ‌های رایج و توجیه یا عدم توجیه اقتصادی طرح در حالات مختلف بررسی شد.

#### نتایج و بحث

در سال ۱۳۸۵، تعداد کمباین‌های فعال در سطح کشور ۱۳۵۰۱ دستگاه و میزان گندم تولیدی در سال زراعی ۸۵-۱۳۸۴، بالغ بر ۱۴/۶ میلیون تن بوده است (۷). میزان ضایعات با کمباین‌های فرسوده حدود ۱۵ درصد است که این مقدار در کشور بسیار زیاد است (۸). میزان ضایعات با کمباین‌های نو، براساس تحقیقات گذشته حدود سه درصد است (۸). در سال ۱۳۸۵، ۱۷۱۰ هزار تن گندم به دلیل استفاده از ماشین‌آلات فرسوده در کشور ضایع شده است. با استفاده از ماشین‌آلات جدید در همان سال ضایعات گندم به ۳۴۲ هزار تن کاهش می‌یابد. با در نظر گرفتن قیمت ۱۸۰۰ ریال برای گندم، در مجموع در حدود ۲۴۶۲۴۰۰ میلیون ریال در سال ضایعات گندم کاهش می‌یابد. قیمت کمباین به‌طور متوسط برابر با ۷۰۰ میلیون ریال است که با یارانه‌های تخصیصی به کارخانه‌های سازنده، قیمت بازاری آن در ایران ۱۶۰ تا ۱۸۰ میلیون ریال می‌شود (۷).

1 - Internal Rate of Return

جدول ۱ - منافع و هزینه‌های نوسازی کمباین‌های گندم

Table 1 - Benefits and costs of reconstruction in wheat combines

میزان ضایعات (تن) Amount of loss (ton)	میزان ضایعات (درصد) Amount of loss (%)	Benefits and Costs	منافع و هزینه‌ها
1710000	15	Old combine	کمباین فرسوده
342000	3	New combine	کمباین جدید
$2.4624 \times 10^{12}$		Amount of economy (Rials)	میزان صرفه‌جویی (ریال)
$2.4302 \times 10^{10}$		Combine situation cost with allocated subsidies	هزینه جایگزینی کمباین‌ها با یارانه‌های تخصیصی یافته (ریال)
$9.4507 \times 10^{11}$		Combine situation cost without appropriated subsidies	هزینه جایگزینی کمباین‌ها بدون یارانه‌های تخصیصی (ریال)

Reference: Results of Study

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۲ - ارزیابی با تخصیص یارانه‌ها و قیمت متوسط تضمینی گندم

Table 2 - Evaluation with allocated subsidies and average support price of wheat

درآمد ناشی از صرفه‌جویی (ریال) Income from economy (Rials)	میزان صرفه‌جویی (درصد) Amount of economy (%)	درصد ضایعات پس از نوسازی Percent of loss with reconstruction	سال Year
$2.4624 \times 10^{12}$	12.0	3.0	1
$2.3598 \times 10^{12}$	11.5	3.5	2
$2.2572 \times 10^{12}$	11.0	4.0	3
$2.1546 \times 10^{12}$	10.5	4.5	4
$2.0520 \times 10^{12}$	10.0	5.0	5
$1.9494 \times 10^{12}$	9.5	5.5	6
$1.8468 \times 10^{12}$	9.0	6.0	7
$1.7442 \times 10^{12}$	8.5	6.5	8
$1.6416 \times 10^{12}$	8.0	7.0	9
$1.5390 \times 10^{12}$	7.5	7.5	10
$\text{Depreciation Value in year of } 10^{\text{th}} = 2.0251 \times 10^{11}$ ارزش اسقاطی در سال دهم = $2.0251 \times 10^{11}$			
$\text{First Cost} = 2.4302 \times 10^{12}$ هزینه اولیه = $2.4302 \times 10^{12}$			
$\text{IRR} = 96.92\%$ نرخ بازدهی داخلی = ۹۶/۹۲٪			

Reference: Results of study

مأخذ: یافته‌های تحقیق

قیمت‌های جهانی برای گندم کاهش می‌یابد، اما نرخ بازده داخلی طرح به ۸۸/۴ درصد می‌رسد (جدول ۳) (۶). زیاد بودن نرخ بازده داخلی علی‌رغم ملاحظه قیمت متوسط جهانی برای گندم، مربوط به تخصیص یارانه‌های حمایتی دولت به خرید ماشین‌آلات است.

در نظر گرفتن قیمت جهانی برای گندم در حالت تخصیص یارانه جهت خرید ماشین‌آلات در این حالت جایگزینی کمباین‌ها با در نظر گرفتن قیمت جهانی برای گندم بررسی می‌شود. با فرض اینکه قیمت جهانی گندم ۱۶۵۰ ریال باشد، درآمدهای سالیانه با در نظر گرفتن متوسط

جدول ۳ - ارزیابی با تخصیص یارانه‌های حمایتی و قیمت متوسط جهانی گندم

Table 3 - Evaluation with allocated subsidies and average world price of wheat

سال	درصد ضایعات پس از نوسازی	میزان صرفه‌جویی (درصد)	درآمد ناشی از صرفه‌جویی (ریال)
Year	Percent of loss with reconstruction	Amount of economy(%)	Income from economy(Rials)
1	3.0	12.0	$2.2572 \times 10^{12}$
2	3.5	11.5	$2.1631 \times 10^{12}$
3	4.0	11.0	$2.0691 \times 10^{12}$
4	4.5	10.5	$1.9750 \times 10^{12}$
5	5.0	10.0	$1.8810 \times 10^{12}$
6	5.5	9.5	$1.7869 \times 10^{12}$
7	6.0	9.0	$1.6929 \times 10^{12}$
8	6.5	8.5	$1.5988 \times 10^{12}$
9	7.0	8.0	$1.5048 \times 10^{12}$
10	7.5	7.5	$1.4107 \times 10^{12}$
$10^{11} \times 2.0251 = \text{Depreciation value in year of } 10^{\text{th}}$ ارزش اسقاطی در سال دهم			
$10^{12} \times \text{First cost} = 2.4302$ هزینه اولیه = $2/4302 \times 10^{12}$			
$\text{IRR} = 88.430\%$ نرخ بازدهی داخلی = $7/88/430$			

مأخذ: یافته‌های تحقیق Reference: Results of study

مثبت تعویض ماشین‌آلات فرسوده با ماشین‌آلات نشان داده می‌شود. ملاحظه می‌شود که حتی با حذف یارانه‌های حمایتی دولت به خرید ماشین‌آلات جدید، هرچند درآمدهای خالص کسب شده نسبت به حالت پیش از قطع یارانه‌ها

خرید گندم با قیمت تضمینی در حالت عدم تخصیص یارانه جهت خرید ماشین‌آلات با لحاظ هزینه‌های واقعی و قطع یارانه‌های دولتی در حالت وجود قیمت‌های تضمینی، نرخ بازده داخلی ۱۸/۵ درصد برآورد گردید و نتایج

به خوبی در طی سال‌های اجرای آن بازدهی دارد. در مورد حالت قطع یارانه و با وجود قیمت‌های تضمینی برای گندم، همان‌طور که ملاحظه می‌شود، پس از سال چهارم حالت مورد نظر بازدهی خواهد داشت و پس از این سال نیز به بازدهی قابل قبولی خواهد رسید.

با در نظر گرفتن قیمت‌های جهانی برای گندم و حذف یارانه‌ها، جایگزینی پس از سال چهارم به بازدهی می‌رسد و در سال دهم به بازدهی قابل قبول ۱۶/۰ درصد منجر می‌شود. قانون بازدهی نزولی در سال‌های مورد مطالعه مشخص است و با افزایش سال‌های بررسی، در سال‌های ابتدایی، بازدهی به طور فزاینده افزایش یافته و در ادامه، این روند افزایشی رشد کمتری می‌یابد.

کاهش خواهد یافت، اما همچنان جایگزینی کمباین‌های فرسوده با کمباین‌های جدید به نفع زارعین و بخش کشاورزی می‌باشد.

در نظر گرفتن قیمت جهانی برای گندم در حالت عدم تخصیص یارانه جهت خرید ماشین‌آلات

جایگزینی کمباین‌های فرسوده در حالت قطع یارانه‌های خرید و با در نظر گرفتن قیمت جهانی برای نرخ‌های بهره کمتر از ۱۶/۰ درصد توجیه اقتصادی دارد (جدول ۴).

تحلیل حساسیت در مورد سال‌های مورد بررسی در حالت تخصیص یارانه و با قیمت‌های تضمینی گندم، به خوبی از سال دوم به بعد، بازدهی خود را نشان خواهد داد (جدول ۵). همچنین، در حالت برقراری قیمت‌های جهانی نیز

جدول ۴ - محاسبه نرخ بازده داخلی در حالت عدم تخصیص یارانه

Table 4 - Calculation of IRR subject elimination of subsidy

نرخ بازده داخلی IRR	هزینه اولیه First cost	شرح Explanation
18.58	$9.4507 \times 10^{12}$	قیمت تضمینی Support price
15.98	$9.4507 \times 10^{12}$	قیمت جهانی گندم World price of wheat

Reference: Results of Study

مأخذ: یافته‌های تحقیق

جدول ۵ - تحلیل حساسیت سال‌های نوسازی کمباین‌های گندم

Table 5 - Sensitivity analysis for years of reconstruction in wheat's combines

سال دهم Year 10	سال هشتم Year 8	سال ششم Year 6	سال چهارم Year 4	سال دوم Year 2	شرح Explanation
96.92	96.67	95.63	90.63	61.47	یارانه و قیمت تضمینی Subsidy and support price
88.43	88.12	86.90	81.42	51.60	یارانه و قیمت جهانی Subsidy and world price
18.58	16.09	11.05	-0.94	-35.33	قیمت تضمینی و حذف یارانه Support price and elimination of subsidy
15.98	13.28	7.97	-4.36	-38.74	قیمت جهانی و حذف یارانه World price and elimination of subsidy

Reference: Results of study

مأخذ: یافته‌های تحقیق

## پیشنهادات

که چنانچه دولت قیمت‌های تضمینی گندم را در سطح قیمت‌های جهانی قرار دهد، جایگزینی ماشین‌آلات جدید با ماشین‌آلات فرسوده توجیه اقتصادی مناسبی خواهد یافت. لذا، چنانچه دولت شرایطی را فراهم آورد که کمباین‌های جدید بیشتری جایگزین کمباین‌های فرسوده شوند، نیاز به وضع قیمت‌های تضمینی کمتر از پیش احساس خواهد شد.

آشنا نمودن کشاورزان با منافع حاصل از جایگزینی کمباین‌های جدید به جای کمباین‌های مستهلک شده، کمک مؤثری در انجام هرچه بهتر این جایگزینی خواهد بود. همچنین با ورود کمباین‌ها و ماشین‌آلات جدید، باید به کشاورزان و صاحبان این دستگاه‌ها، آموزش‌های لازم و ضروری جهت استفاده مناسب از این دستگاه‌ها داده شود.

باتوجه به اهمیت رشد توسعه بخش کشاورزی در پیشبرد اهداف توسعه‌ای بلندمدت و همچنین باتوجه به محدودیت منابع دولتی، تخصیص این منابع به بخش‌های دارای اولویت و همچنین مدیریت در تخصیص این منابع از اهمیت قابل توجهی برخوردار خواهد بود. باتوجه به اهمیت کشت گندم در کشور و رشد روزافزون در تولید این محصول، استفاده از ماشین‌آلات جدید به جای ماشین‌آلات فرسوده، علاوه بر بهبود بهره‌وری و کارایی، منجر به کاهش چشم‌گیر در ضایعات این محصول خواهد شد. باتوجه به نتایج به‌دست آمده حتی چنانچه حمایت‌های دولتی کاهش یابد و یا قطع شود، باز هم خرید ماشین‌آلات جدید و جایگزینی آنها در بخش کشاورزی توجیه اقتصادی دارد. ملاحظه می‌شود

## References

- 1 - Adli A, Ranjbar A, Mohammadrezaei R and Pirani N (2003) Determination and analysis combine benefit period in Moghan, Iran. Iranian Journal of Agriculture Knowledge 13: 31-36.
- 2 - Almasi M and Yaganeh HR (2002) Determining a suitable mathematical model to predict the repair and maintenance costs of farm tractors in Karoon Agri-Industry Co. Iranian Journal of Agriculture Science 33(4): 202-216.
- 3 - Central Bank of Iran (2007) Annual reports. <http://www.cbi.ac.ir>
- 4 - Fan S (1991) Effects of technological change and institutional reform on production growth in chinese agriculture. American Journal of Agricultural Economics 13(2): 266-275.
- 5 - Farman A and Parikh A (1992) Relationship among labor, bullock and tractor input in Pakistan agriculture. American Journal of Agricultural Economics 74(2): 371-377.
- 6 - Food and Agriculture Organization (FAO) (2006) <http://www.fao.org>

- 7 - Ministry of Agri-Jahad of Iran (2007) Statistical and data section, Annual report. <http://www.maj.ir>
- 8 - Organization of Agricultural Mechanization Development (2007) Statistical and data section, Annual report. Ministry of Jahad\_agri Publication, Tehran.
- 9 - Soltani GR (1993) Engineering Economics. Second edition. Shiraz University Press.
- 10 - Tavasoli A (1999) Effect of combine reel type and velocity index on wheat losses based on design and development of a reel speed control mechanism. M.Sc. Thesis, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.



## **Investigation of renovation effect of combine harvesters on wheat losses decrease in Iran**

H. Amir Nejad<sup>\*</sup>, H. Rafiee<sup>\*\*</sup> and K. Ataie<sup>\*\*\*</sup>

### **Abstract**

**In this research, the effects of combine renovation as a mechanic harvest evaluation index of wheat were studied. Results show that this renovation has decreased wheat losses by 1368 thousand tons which worth 2462400 million Rials. Two scenarios were investigated. First, under real condition with earmark of government subsidies for purchasing machines, was studied at both guaranteed and world prices. Internal rate of return in these cases were 96.92 and 88.43 percent, respectively. In the second scenario, in which government subsidies were considered, these rates were 18.58 and 15.98 percent, respectively. Results suggest that renovating old combines is acceptable in all scenarios and with proper rate of return, and even with eliminating governmental subsidies and world prices, it has economic justification.**

**Keywords: Combine, Economic effects, Renovation, Wheat losses**

---

\* - Assistant Professor, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Mazandaran – Iran (**E-mail: hamidamirnejad@yahoo.com**)

\*\* - Ph.D. Student, Department of Agri. Extn. Educ., Faculty of Agricultural Economics and Development, Karaj – Iran

\*\*\* - Ph.D. Student, Agriculture Faculty, Tabriz University, South Azarbayjan – Iran