

بررسی و ارزیابی فنی - اقتصادی روش‌های مختلف برداشت و فرآوری بذر هیبرید ذرت

جبرائیل تقی نژاد^{۱*}، والاح اسماعیلی

۱-۲- استادیار پژوهش و کارشناس بخش تحقیقات فنی و مهندسی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان)،

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اردبیل، ایران.

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۲/۰۹؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۱/۱۷)

چکیده

یکی از چالش‌های موجود در فرایند تولید بذر هیبرید ذرت، برداشت مستقیم بلال ذرت با کمباین غلات است. پژوهشی به منظور ارزیابی فنی - اقتصادی کمباین بلال چین ذرت (پیکرهااسکر) بر پایه طرح آزمایشی کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار انجام شد. کرت‌های اصلی شامل میزان رطوبت ذرت بذری در سه سطح: (۱) ۲۹٪، (۲) ۲۵٪ و (۳) ۲۱٪ و کرت‌های فرعی شامل روش برداشت در چهار سطح: (۱) برداشت بلال با پیکرهااسکر خودگردان، (۲) پیکرهااسکر کشتی، (۳) برداشت دستی و (۴) برداشت مستقیم با کمباین معمولی بود. شاخص‌های فنی و زراعی مورد بررسی شامل درصد رطوبت محصول در زمان برداشت، ظرفیت مؤثر مزرعه‌ای و اندازه‌گیری شاخص‌های کیفی بذر نظیر درصد شکستگی، ترک خوردگی و جوانه‌زنی نهایی بذر بود. نتایج ارزیابی فنی نشان داد متوسط شکستگی بذر در برداشت با پیکرهااسکر خودگردان و کشتی به ترتیب ۷/۱۱٪ و ۷/۱۴٪ در یک سطح آماری قرار داشتند. بیشترین میانگین شکستگی با ۱۵/۶۶٪ در استفاده از کمباین معمولی بود. روش بلال چینی نسبت به روش مرسوم از لحاظ کیفیت فیزیکی و فیزیولوژیکی بذرهای برداشت شده اختلاف آماری معنی‌داری داشت. نتایج بررسی اقتصادی با روش بودجه بندی چرتی نشان داد برداشت ذرت بذری با پیکرهااسکر خودگردان جدید در میزان رطوبت ۲۵ درصد سودآورترین تکنیک برداشت بود.

واژه‌های کلیدی: ارزیابی فنی، پیکرهااسکر، کیفیت بذر، ذرت بذری

Assessment and Evaluation of Technical-Economic on Hybrid Maize Seed Different Harvesting and Processing Method

J. Taghinezhad^{1*}, V. Esmaili

1 and 2-Academic member and Research Expert, Department of Agricultural Engineering Research, Ardabil Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Ardabil, Iran

(Received: Apr. 29, 2018 – Accepted: Feb. 06, 2019)

Abstract

One of the most challenges in hybrid maize seed was harvesting direct by self-combine cereal harvest. The objectives of the current study were determined and evaluated economical - Technical parameters for picker-husker auto-harvester maize seed. The split plot experimental design based on the randomized complete block design (RCBD) was used to evaluate treatments with three replications. The main plot was seed moisture content at three levels such as 29, 25 and 21 percent. The sub-plot was the harvesting corn of different methods at four levels (A: by picker-husker auto-harvester, B: by PTO connected picker, C: by workers and D: direct harvest by cereal combine for harvesting of maize seed production. According to the results, hybrid maize seed harvesting by picker-husker auto-harvester, PTO connected picker and harvesting by hand are most profitable methods, respectively. Result showed the mean cracking of seed in harvest with picker-husker auto-harvester and PTO connected picker was 7.11 and 7.7%, respectively. The highest mean fracture was found to be 15.66% in conventional combine. So currently harvesting by picker-husker is most economic and profitable harvest method, all of physical and physiological quality characters and storability was significantly higher than conventional method. Economic survey results with budgeting method showed that harvesting corn seed with a new self-propelled at moisture content of 25 percent was the most profitable technique for farmers.

Keywords: Hybrid maize, seed quality, Picker Husker harvesting, Technical and Economic analysis

* Email: j.taghinezhad@areeo.ir

مقدمه

بیش از ۸۰ درصد بذر ذرت کشور در منطقه مغان تولید می‌شود. یکی از چالش‌های موجود در تولید ذرت بذری، برداشت مستقیم بلال ذرت با کمباین غلات است که طی سال‌های اخیر خسارت جبران‌ناپذیر به کیفیت بذر تولیدی کشور وارد کرده است. براساس بررسی‌های انجام شده در منطقه مغان، بطور متوسط ۱۵ درصد از بذر ها فقط بصورت دانه شکسته و خرد شده در روش مرسوم از خط تولید خارج می‌شوند. نتایج پژوهش نشان داد در ایستگاه‌های ذرت خشک کن حدود ۳۰ درصد از دانه‌ها در حین فرایند دچار ترک خوردگی شده و باعث ۲۰ درصد تلفات بذری می‌شود. در سال‌های گذشته، برداشت با کمباین غلات مشکلاتی را در خصوص کاهش قوه نامیه ذرت بذری و همچنین زمان برداشت (لزوم رساندن رطوبت دانه به زیر ۲۰ درصد) ایجاد کرده است و پیرو آن خسارت هنگفتی برای ذرت کاران (بدسبزی در زراعت ذرت بذری و دانه‌ای و کمبود بذر موردنیاز کشور) به همراه داشته است (Gazor and Hamidi, 2010). براساس دستورالعمل موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر از سال زراعی ۱۳۹۴ تولیدکنندگان ذرت بذری مجاب شدند که برداشت ذرت بذری به صورت دستی انجام گردد. همچنین در استاندارد ملی بذر ذرت، روش برداشت بصورت بلال تعیین و درج شد. از سوی دیگر در روش برداشت مستقیم با کمباین غلات بایستی رطوبت بذر بین ۱۸-۲۰ برسد. این درحالی است رسیدن فیزیولوژیکی در محدوده رطوبتی ۳۵ درصد اتفاق می‌افتد که در این شرایط رطوبتی، بذر دارای بالاترین قوه نامیه و قدرت رویش است. بنابراین هرچه کاهش رطوبت با تاخیر انجام گیرد به همان نسبت باعث کاهش قوه نامیه هم می‌شود (Chogan, 2004). ذرت یکی از مهم‌ترین گیاهان زراعی است که برای تولید غذا، علوفه و محصولات صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. با توجه به سیاست اعلام شده از سوی وزارت جهاد کشاورزی

مبنی برافزایش تولید ذرت در کشور، تولید این محصول در سال ۱۳۹۰ از ۱/۲ میلیون تن به ۲/۸ میلیون تن افزایش یافت. و این روند افزایش سریع سطح زیر کشت، مستلزم تولید میزان کافی بذر هیبرید در کشور است که براین مبنای ذرت دو رنگ کشور از ۲۰۰۰ تن در سال ۱۳۷۱ به بیش از ۱۰۰۰۰ تن در سال ۸۵ رسید (Anonymous, 2006). همچنین طبق گزارشات ارائه شده توسط دفتر طرح ذرت میزان افت کمباین‌های موجود کشور حداقل ۱۰ درصد بوده که با عنایت به میزان تولید ذرت دانه‌ای در کشور سالانه حداقل ۱۷۶۳۵۴ تن افت وجود داشته و مبلغی بالغ بر ۶۰۰ میلیارد ریال به ضرر کشور می‌باشد.

منطقه مغان در استان اردبیل به دلیل وجود دو کشت و صنعت بزرگ مغان و پارس یکی از مناطق مهم تولید بذر ذرت کشور می‌باشد. در حال حاضر علاوه بر دو کشت و صنعت فوق، پیمانکاران زیادی در منطقه مغان مبادرت به تولید بذر هیبرید می‌نمایند. همه ساله بیش از ۸۰ درصد از بذر موردنیاز کشور در منطقه مغان تولید و به مناطق مختلف کشور توزیع می‌شود که میزان تولید آن در این منطقه رو به افزایش است (Chogan, 2004). بذر یکی از مهم‌ترین نهاده‌های تولید محصولات زراعی است و تولید بذر با کیفیت بالا هدف کلیه تولیدکنندگان بذر دو رنگ ذرت محسوب می‌شود (Wych, 1988). قابلیت جوانه‌زنی، بنیه (قدرت رویش)، قابلیت ماندگاری یکنواختی اندازه و سلامت بذر از جمله مهم‌ترین جنبه‌های کیفیت بذر محسوب می‌گردد (Van Gastel et al., 1996). پرایس در سال ۱۹۹۷ در گزارش تحقیقاتی اعلام نمود رسیدن فیزیولوژیکی ذرت زمانی می‌باشد که رطوبت دانه به حدود ۳۰ درصد برسد. برداشت دانه ذرت را می‌توان از رطوبت ۲۰ درصد شروع نمود که نیاز به خشک کن‌های مزرعه‌ای خواهد بود. رطوبت انبارداری ایمن بین ۱۳ تا ۱۴ درصد می‌باشد (Price, 1997). تولرا و همکاران (۱۹۹۸) در تحقیقی دیگر با عنوان بررسی اثر مرحله رسیدگی روی عملکرد و کیفیت ذرت دانه‌ای و کاه ذرت در سه سطح رطوبت (۳۰-۲۸، ۲۳-۲۰ و ۱۲-۱۰) درصد نتیجه گرفتند

بذری و ارائه راهکارهای بهینه‌سازی و تحلیل فنی - اقتصادی استفاده از پیکر هاسگر وارداتی بود.

مواد و روش‌ها

این پژوهش برای ارزیابی روش‌های برداشت بذر هیبرید ذرت رقم ۷۰۴ در سال زراعی ۱۳۹۶ در کشت و صنعت پارس با عرض جغرافیایی ۳۹ درجه، ۳۹ دقیقه و طول جغرافیایی ۴۸ درجه، ۸۸ دقیقه در ارتفاع ۷۸ متری سطح دریا انجام شد. آزمایش بر اساس طرح کرت‌های خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. کرت‌های اصلی براساس نتایج پژوهشی چوگان در سال ۱۳۸۵ در موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال بذر شامل میزان رطوبت بذر هیبرید ذرت در زمان برداشت در سه سطح: (۱) ۲۹٪، (۲) ۲۵٪ و (۳) ۲۱٪ بود کرت‌های فرعی نیز شامل روش برداشت در چهار سطح: (۱) برداشت بلال با پیکرهاسگر خودگردان ساخت شرکت بورگون فرانسه، (۲) برداشت بلال با پیکرهاسگر کششی، (۳) برداشت دستی بلال و (۴) برداشت مستقیم دانه با کمباین معمولی بود. برای اجرای آزمایش یکی از قطعات کشت و صنعت پارس انتخاب و برحسب محتوی رطوبتی در سه مرحله و در سطح حدود ۳۰۰ مترمربع برای هر تیمار انجام گرفت. برخی از مشخصات فنی شاخص پیکرهاسگرها و کمباین معمولی برداشت ذرت در جدول ۱ آورده شده است.

در این تحقیق برای بررسی شاخص‌های فنی در روش‌های مختلف برداشت، از هر تیمار ده نمونه تصادفی در مساحت ثابت انتخاب و نمونه‌برداری شد. پارامترهای فنی و زراعی مورد بررسی شامل درصد رطوبت بذر زمان برداشت، ظرفیت مؤثر مزرعه‌ای و اندازه‌گیری شاخص‌های کیفی بذر نظیر متوسط سرعت جوانه‌زنی، بینه بذر و میزان شکستگی و ترک خوردگی (مرئی و نامرئی) به بذر در فرایند تولید بذر هیبرید ذرت بود.

در میزان رطوبت کمتر (۱۲-۱۰ درصد) عملکرد دانه روند افزایشی را نشان داده درحالی که چوب‌بلال، کاه ذرت، کل بقایای گیاهی و کل ماده خشک عملکرد روند کاهشی را با بالا رفتن مراحل رسیدگی محصول نشان می‌دهد (Tolera *et al.*, 1998). ناوراتیل و بوریس در سال ۱۹۸۴ با برداشت بلال‌هایی با میزان رطوبت بذر از ۲۰ تا ۵۰ درصد و خشک کردن در دماهای ۳۵، ۴۰، ۴۵ و ۵۰ درجه سانتی‌گراد تا رسیدن رطوبت بذر به میزان ۱۲ درصد، اثرات دما و رطوبت بذر به هنگام برداشت بر روی قوه نامیه و قدرت جوانه زنی (قدرت رویش) بذر ذرت را با روش آزمون جوانه زنی استاندارد و آزمون سرما تحقیق کردند. نتایج نشان داد در رطوبت بذر متغیر تحت دمای پایین‌تر سرعت جوانه‌زنی مطلوب‌تر گردید (Navratil and Burris 1984). طی پژوهشی برداشت ذرت بذری دارای رطوبت ۲۸/۵ درصد و خشک کردن آن در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۰، ۱۵، ۲۰ و ۲۵ دقیقه و اجرای آزمون پیری تسریع شده جهت بررسی بینه بذر انجام دادند. نتایج نشان داد که تیمار خشک کردن بذر در دمای ۶۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱۰ دقیقه موجب بروز ترک عمودی در ۵۰ درصد از بذرها شد که کاهش قابل ملاحظه‌ای در بینه بذر به وجود نیامد. این درحالی است که با افزایش مدت خشک کردن، کاهش معنی‌داری قوه نامیه و بینه بذر مشاهده گردید (Hampton and Tekrony, 1995). گازر و همکاران نیز در سال ۱۳۸۸ در تحقیقی با عنوان ارزیابی فنی سیستم‌های خشک کن ذرت بذری در مغان به منظور بهبود سیستم‌ها با استفاده از روش تعیین هدایت الکتریکی میزان خسارت به ذرت بذری تولید شده در منطقه را ارائه نمودند. نتایج ایشان نشان داد به دلیل آسیب دیدگی احتمالی جنین یا تجمع قارچ‌ها و عوامل بیماری گیاهی در دانه‌های ترک دار ذرت بذری کاربرد این گونه بذرها ریسک سبز شدن و جوانه زنی را افزایش داده و گاهی منجر به عدم ظهور یا بدسبزی خواهد شد (Gazor and Hamidi, 2010). هدف از این پژوهش دستیابی به مناسب‌ترین روش برداشت ذرت

جدول ۱- برخی مشخصات فنی پیکرها سگرها و کمباین معمولی برداشت بذر هیبرید ذرت

Table 1- Technological properties of Picker-Husker and conventional combines for hybrid seed maize harvest

ماشین برداشت Harvest Machine	تعداد ردیف برداشت Harvest Row No.	محدوده سرعت پیشروی (کیلومتر در ساعت) Velocity (Km hr ⁻¹)	ظرفیت مخزن (تن) Tank Capacity (ton)
پیکر هاسگر خودگردان ساخت بورگوئن فرانسه Self-propelled Picker-Husker (Borgen France)	4	5.3-7.2	5
پیکر هاسگر کششی Tractor mounted Picker -Husker	2	4.1-5.2	1.3
کمباین غلات مجهز به دماغه ذرت Cereal combine with maze head	4	2.5-3.5	2

اندازه گیری عملکرد و ظرفیت مزرعه ای

حدود تغییرات ذکر شده نسبت به استانداردها و منابع موجود بررسی و کنترل شد (Norolsena, 2003). علاوه بر موارد ذکر شده شاخص های جوانه زنی و بنیه بذر به شرح و روش های ذیل در آزمایشگاه مرکزی تجزیه بذر بخش تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال مرکز بررسی و ارزیابی شد.

هم زمان با شروع کار ماشین های برداشت در هر قطعه آزمایشی برای هر یک از روش های مورداستفاده، زمان کل با زمان سنج اندازه گیری و با استفاده از رابطه (۱) ظرفیت مزرعه ای مؤثر هر از ادوات محاسبه شد (روزبه ولغوی، ۱۳۸۵).

$$FC_e = \frac{A}{Tt} \times 100 \quad (1)$$

که در آن A سطح کار شده بر حسب هکتار Tt زمان کل صرف شده بر حسب ساعت و FCE ظرفیت مزرعه ای مؤثر کمباین بر حسب هکتار در ساعت است.

برای محاسبه عملکرد مواد دانه ای (تن بر هکتار) بعد از خشک شدن و جدا کردن چوب بلال از متوسط سطح برداشت شده برآورد و از رابطه زیر محاسبه گردید (Mostofi sarkari, 2012).

$$Y = \frac{M}{A} \times 10 \quad (2)$$

Y = عملکرد مواد دانه ای (تن بر هکتار)، M = وزن مواد دانه ای (کیلو گرم) و A = سطح برداشت نمونه (مترمربع).

اندازه گیری شاخص های کیفی بذر در فرایند

تولید هیبرید ذرت

تعیین درصد جوانه زنی نهایی بذر به منظور تعیین درصد جوانه زنی نهایی با اجرای آزمون جوانه زنی استاندارد (SGT) از بذر به دست آمده از روش های مختلف برداشت نمونه های جهت کشت (۳۰۰ بذر در سه تکرار ۱۰۰ بذری) درون ظروف پلاستیکی در پوش دار در بستر کشت مابین لایه کاغذی جوانه زنی و افزودن میزان رطوبت کافی به بستر کشت و قرار دادن ظروف درون ژرمیناتور به مدت ۷ روز تحت دمای ۲۵ درجه سلسیوس مطابق استانداردهای انجمن بین المللی آزمون بذر ISTA اجرا و پارامترهای لازم اندازه گیری شد (Anonymous, 2007). در پایان دوره اجرای این آزمون تعداد گیاهچه های عادی بر مبنای معیارهای انجمن بین المللی آزمون بذر تعیین گردیده و به عنوان درصد جوانه زنی نهایی و قوه نامیه بذر منظور گردید. ضمن شمارش روزانه بذرهای جوانه زده سرعت جوانه زنی به عنوان شاخصی از بنیه بذر تعیین شد. سرعت جوانه زنی روزانه نیز که عکس متوسط جوانه زنی روزانه می باشد از رابطه ۳ محاسبه گردید (Hunter et al., 1983).

در هر مرحله از فرایند تولید بذر در رطوبت ها و روش های برداشت، برخی شاخص های کیفی نظیر درصد شکستگی و درصد ترک خوردگی به تفکیک اندازه و

جایگزینی هر یک از تیمارها توسط سایر تیمارها بررسی گردید. سپس با استفاده از تحلیل ارجحیت سرمایه‌گذاری، اقتصادی‌ترین تیمار انتخاب شد. (Mostofi sarkari, 2012; Mobasser and Niamanesh, 2017). هزینه‌های تولید یک هکتار بذر هیبرید ذرت، شامل هزینه‌های آماده‌سازی زمین، تهیه نهاده‌ها، هزینه‌های کاشت، داشت و برداشت می‌باشد. تمام هزینه‌های یاد شده در بین چهار تکنیک برداشت مشترک هستند. برای محاسبه هزینه تولید کل در هر تیمار بایستی هزینه‌های برداشت هر تیمار که متفاوت می‌باشد به هزینه‌های مشترک اضافه گردد. نهایتاً محاسبات آماری داده‌های این پروژه با استفاده از نرم‌افزار SAS.9.2 و MSTAT-C و مقایسه میانگین تیمارها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام رفت (Mobasser and Niamanesh, 2017).

نتایج و بحث

ظرفیت موثر مزرعه‌ای

نتایج تجزیه و تحلیل ظرفیت زراعی ماشینی با استفاده از چهار روش برداشت برای بذر هیبرید ذرت رقم ۷۰۴ نشان داد روش برداشت با پیکر هاسکر خودگردان ساخت شرکت خارجی بورگن فرانسه برای برداشت آن موثر بود. نتایج بیان می‌کند با توجه به اینکه حدود ۸۰ درصد بذر هیبرید ذرت کشور در مغان تولید می‌شود با این روش ضمن برداشت به موقع نسبت به روش‌های رایج، کیفیت بذر هسته اصلی ذرت کشور مطلوب‌تر می‌گردد. مطابق شکل ۱ نتایج نشان می‌دهد میانگین ظرفیت موثر مزرعه‌ای پیکر هاسکر خودگردان ساخت شرکت بورگن فرانسه با ۱/۱۷ هکتار در ساعت بیشترین ظرفیت را داشته است در حالی که در روش برداشت با پیکر هاسکر کششی پشت تراکتوری حداکثر می‌توان میانگین ۰/۲ هکتار در ساعت را برداشت نمود. در روش برداشت با کمباین که با ورود کمباین جدید کنار گذاشته شده است میانگین ظرفیت موثر مزرعه‌ای حدود ۰/۶ هکتار در ساعت بود. همچنین

$$DGS = 1/MDG \quad (۳)$$

تعیین بنیه بذر^۱ (SVI)

برای تعیین و ارزیابی بنیه بذر و گیاهچه تیمارهای موردنظر در پایان اجرای آزمون جوانه‌زنی استاندارد تعداد ۱۰ گیاهچه عادی از هر تیمار بطور تصادفی انتخاب شده و طول کل گیاهچه، ساقه اولیه و ریشه اولیه با استفاده از خط کش مدرج بر حسب سانتی‌متر و وزن تر گیاهچه با ترازوی دیجیتال دقیق تعیین شد. سپس با قرار دادن نمونه در آن تحت دمای ۸۰ درجه سلیسیوس به مدت ۴۸ ساعت مجدداً توزین، و شاخص بنیه بذر با استفاده از رابطه ۴ تعیین شد (Abdul- Baki and Anderson, 1973).

$$(SVI) = \quad (۴)$$

(میانگین طول ساقه اولیه + میانگین طول ریشه اولیه) * درصد جوانه‌زنی

اندازه‌گیری درصد شکستگی و ترک خوردگی بذر

به منظور تعیین درصد شکستگی و ترک خوردگی بذرهای تیمارهای مورد بررسی، نمونه بذر انتقال یافته به آزمایشگاه تجزیه بذر قبل از اجرای آزمون جوانه‌زنی تجزیه فیزیکی انجام شده و درصد بذرهای شکسته آن تعیین شد (Anonymous, 2007). سپس بخشی از نمونه بذر جهت تعیین ترک خوردگی تحت آزمون میزان هدایت الکتریکی بذر قرار گرفته و با استفاده از دستگاه هدایت سنج الکتریکی میزان هدایت الکتریکی ناشی از تراوشات بذر درون محلول از خیساندن بذر به روش توده‌ای و تک توده‌ای و تک بذر به عنوان شاخصی از میزان ترک خوردگی و بنیه بذر تعیین شد (Hampton and Tekrony, 1995).

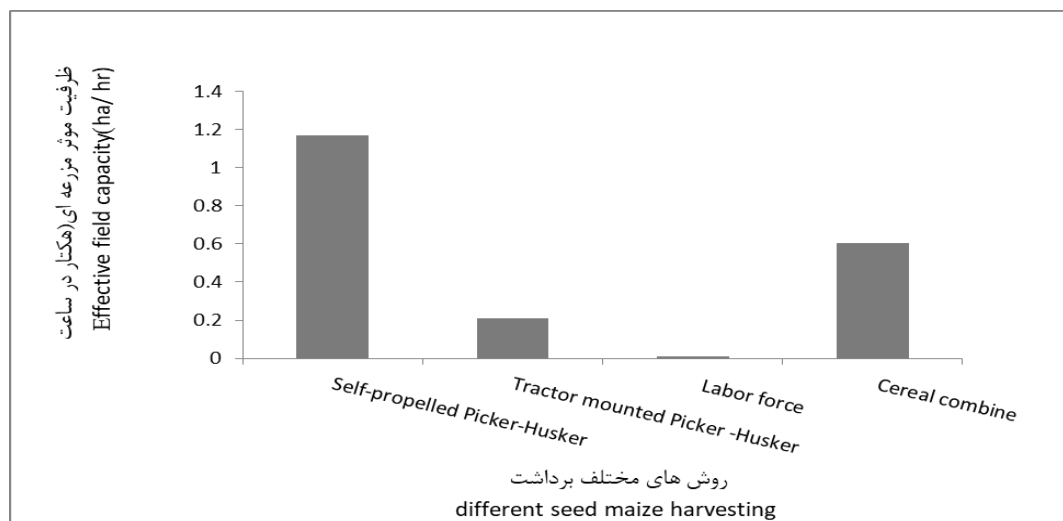
ارزیابی اقتصادی

به منظور ارزیابی و تحلیل اقتصادی این پروژه، ابتدا با استفاده از روش بودجه‌بندی جزئی، سودآوری هر یک از تیمارها برآورد شده در نهایت اقتصادی و غیراقتصادی بودن

^۱ Seedling vigour index

بوده انجام می‌گیرد که در مقایسه با روش برداشت مکانیزه ظرفیت زراعی در حد صفر است.

نتایج روش برداشت بذر هیبرید ذرت با دست با تأمین متوسط ۲۵-۲۲ نفر کارگر که کاری سخت و طاقت فرسا



شکل ۱- ظرفیت موثر مزرعه‌ای روش‌های مختلف برداشت ذرت بذری

Fig. 1- Effective field capacity for different seed maize harvesting strategies.

برداشت با میزان رطوبت مختلف بذر در زمان برداشت روندی مطابق میزان درصد شکستگی بذرها داشته است (جدول ۲).

مقایسه میانگین درصد ترک خوردگی نشان داد بیشترین میانگین ترک خوردگی بذر با ۳۰/۴۴ درصد در استفاده از روش متداول (برداشت مستقیم با کمباین) بوده و کمترین ترک خوردگی بذر با ۵/۲۲ درصد در روش دستی بود. متوسط ترک خوردگی بذر در روش برداشت با پیکر هاسکر خودگردان و کشتی به ترتیب ۱۱/۳۳ و ۱۱/۲۲ درصد که در یک سطح آماری قرار داشتند (جدول ۳). این ترک خوردگی شامل ترک‌های ریز تا ترک‌های درشت و قابل رؤیت با چشم غیر مسلح می‌باشد که نحوه تأثیر آن بر خواص کیفی بذر قابل بررسی می‌باشد که نوع ترک‌ها و اندازه آن‌ها تأثیر متفاوتی بر جوانه‌زنی نهایی و خصوصیات گیاهی خواهند داشت. یافته‌های این تحقیق با تحقیقات محققان دیگر (Mobasser and Niamanesh, 2017; Gazor and Hamidi, 2010).

بررسی شکستگی و ترک خوردگی بذرها در

روش‌های مختلف برداشت

نتایج بررسی نشان داد که در هر چهار تکنیک برداشت با میزان رطوبت مختلف بذر در زمان برداشت میزان شکستگی بذر بعد از اتمام فرایند تولید بذر (خشک کردن، بوجاری و جداسازی) از لحاظ آماری در سطح ۱٪ معنی دار بود (جدول ۲). بلال‌های خشک شده وارد شیلر و بذرها دان شدند. مقایسه میانگین درصد شکستگی در روش‌های مختلف برداشت بذر هیبرید ذرت نشان داد بیشترین و کمترین درصد شکستگی به ترتیب با ۱۵/۶۶ و ۳/۶۶ درصد در استفاده از روش متداول و دستی بود. متوسط شکستگی بذر در برداشت با پیکر هاسکر خودگردان و کشتی به ترتیب ۷/۱۱ و ۷/۱۴ درصد و در یک سطح آماری قرار داشتند (جدول ۲). این نتایج با پژوهش دیگر محققین در بررسی میزان شکستگی بذر هیبرید ذرت همخوانی دارد (Mobasser and Niamanesh, 2017; Gazor and Hamidi, 2010). نتایج آنالیز واریانس میزان ترک خوردگی بذرها نشان داد که در هر چهار تکنیک

جدول ۲- آنالیز واریانس ویژگی‌های فیزیکی ذرت بذری در محتوی رطوبتی و روش‌های برداشت

Table 2- Analysis of variance for seed maize physical properties for different moisture contents and harvesting strategies.

منابع تغییر (S.O.V)	درجه آزادی (Df)	میانگین مربعات (MS)	
		دانه‌های شکسته شده Seed breakage percent	دانه‌های ترک خرده Seed cracking percent
تکرار (R)	2	0.027 ^{ns}	3.58 ^{ns}
رطوبت محصول Seed moisture content	2	14.19 ^{ns}	1.32 ^{ns}
E(a)	4	0.69	0.91
روش برداشت Harvest Method	3	333.28 ^{**}	1074.74 ^{**}
رطوبت محصول × روش برداشت Harvest Method × moisture content	6	4.89 ^{ns}	11.40 ^{**}
E(b)	18	1.13	1.21
جمع کل Total	35	-	-
ضریب تغییرات (C.V)		12.59	7.50

ns, ** به ترتیب غیرمعنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد

ns and **: Non-significant and significant at 1% level, respectively

جدول ۳- مقایسه میانگین درصد دانه شکسته شده و ترک خرده ذرت بذری در روش‌های مختلف برداشت

Table 3- Comparison of the average percentages of seed breakage and cracking percentages for different harvest strategies.

روش برداشت Harvest strategy	ویژگی کیفی ذرت بذری Quality properties of seed maize	
	دانه‌های شکسته شده (درصد) Seed breakage percent (%)	دانه‌های ترک خرده (درصد) Seed cracking percent (%)
پیکر هاسکر خودگردان ساخت بورگوئن فرانسه Self-propelled Picker-Husker (Borgen France)	7.11 b	11.33 b
پیکر هاسکر کششی Tractor mounted Picker -Husker	7.44 b	11.66 b
برداشت دستی Labor force	3.66 a	5.22 a
کمباین غلات مجهز به دماغه ذرت Cereal combine with maze head	15.66 c	30.44 c

بذر تولیدی به صورت بذر شکسته و خرد شده از خط تولید خارج می‌شدند از سوی دیگر در محصول نهایی باقی می‌ماند که به دلیل آسیب دیدگی احتمالی جنین یا تجمع قارچ‌ها و عوامل بیماری‌های گیاهی در بذرهای ترک

در مجموع خسارت ناشی از درصد شکستگی و ترک خوردگی بذرها در حین فراوری در روش برداشت با کمباین که تا دو سال پیش رواج داشت به ترتیب حدود ۱۵ و ۳۰ درصد بود. به عبارتی به طورمتوسط ۴۵ درصد

بلال با استفاده از خشک کن های مخصوص دانه، اختلاف آماری معنی داری داشت (جدول ۴). همچنین مقایسه میانگین صفات مربوط به کیفیت فیزیولوژیکی بذر هیبرید ذرت با چهار روش برداشت نشان داد برداشت دستی با میانگین ۹۰٪ بالاترین درصد جوانه زنی را داشته و روش برداشت با پیکرهاسکر خودرو و دنباله بند با متوسط حدود ۸۶ درصد بود. در حالی که در برداشت با روش مرسوم میزان درصد جوانه زنی نهایی در پایین ترین سطح با ۷۷/۳۷ درصد قرار داشت (جدول ۵). نتایج تحلیل آماری و مقایسه میانگین از لحاظ صفات سرعت جوانه زنی و شاخص بنیه بذر نیز روند تقریباً مشابه با درصد جوانه زنی نهایی بذر داشته است (جدول ۴ و ۵). همچنین نتایج مقایسه میانگین برداشت با محتوی رطوبتی مختلف نشان داد برداشت بذر هیبرید ذرت با پیکرهاسکر خودگردان ساخت شرکت بورگن فرانسه در میزان رطوبت ۲۹ درصد سودآورترین تکنیک برداشت و مورد رغبت کشاورزان بود (جدول ۶). نتایج اثر متقابل روش های مختلف برداشت در محتوی رطوبتی نشان داد تکنیک برداشت بلال چینی و استفاده از پیکرهاسکر خودگردان با محتوی رطوبتی ۲۵ درصد در اکثر شاخص های مورد بررسی منجمله میزان ترک خوردگی بذرها، سرعت جوانه زنی و شاخص بنیه بذر مناسب بود (جدول ۷).

در مجموع برداشت بلال های بذری به صورت دستی یا با دستگاه پیکرهاسکر و در رطوبت بالا می تواند برداشت ذرت بذری را حداقل یک ماه جلو اندازد. با این فرایند تخلیه زودهنگام زمین در اوایل پائیز، موجب کشت به هنگام محصول پائیزه خواهد شد. با این کار ضایعات ناشی از برداشت مستقیم با کمباین که حدود ۱۵ درصد است به نصف کاهش خواهد یافت. همچنین بلال های برداشت شده، قبل از ورود به سیستم خشک کنی، سورت شده و بلال های سالم وارد شیلر خواهد شد. سایر ارقام و آلوده به بیماری ها جداسازی می شود. این عمل باعث افزایش خلوص ژنتیکی و سطح سلامت بذرها تولیدی می شود. در روش برداشت مستقیم چنین امکانی وجود

دارد، کاربرد این گونه بذرها ریسک جوانه زنی بذرو ظاهر شدن گیاهچه را افزایش داده و گاهاً منجر به عدم ظهور گیاهچه یا بدسبزی خواهند شد.

آمارهای موجود در وزارت جهاد کشاورزی نشان می دهد که سالانه حدود ۱۰ هزار تن بذر ذرت هیبرید ذرت در مغان تولید می شود (Anonymous, 2006). در شرایط امروزی، اگر قیمت هر کیلو بذر هیبرید ذرت ۱۵۰۰۰۰ ریال در نظر گرفته شود سالیانه حدود ۱۵۵۰ تن از بذرها تولید شده در حین فرایند تولید دچار شکستگی شده و حدود ۲۳۲ میلیارد ریال از درآمد تولیدکنندگان بذر از بین می رود. اگر بذرها ترک دار را نیز به مجموعه خسارات بذر اضافه کنیم حدود ۳۰۰۰ تن بذر ذرت نیز دچار شکستگی شده که ارزش مالی آن به ۴۵۰ میلیارد ریال می رسد. نتایج بیانگر این است که مبالغ هنگفتی از منابع ارزی و ریالی کشور به هدر می رود که با ارائه راهکار مناسب برداشت بلال چینی به روش دستی یا ماشینی می توان بر این مشکل فائق آمد. با بررسی انجام شده مشخص گردید میزان تلفات و خسارت ناشی از بکارگیری کمباین پیکرهاسکر وارداتی از شرکت بورگن فرانسه ضمن برداشت به موقع و با ظرفیت مزرعه ای موثر بیش از یک هکتار در ساعت میزان اتلاف و ضایعات بذر هیبرید ذرت از ۴۵ درصد مجموع شکستی و ترک خوردگی ناشی از برداشت با روش مرسوم به متوسط ۱۷ درصد می رسد که نهایتاً حدود دو سوم بذر ذرت تولیدی به چرخه تولید برگشت داده می شود. مبصر و همکاران نیز در تحقیقی دیگر نتایج کم و بیش مشابهی ارائه نمودند (Mobasser and Niamanesh, 2017).

کیفیت فیزیولوژیکی بذر

نتایج تجزیه واریانس صفات مورد بررسی در کیفیت فیزیولوژیکی بذر هیبرید ذرت نشان می دهد درصد و سرعت جوانه زنی در روش برداشت با پیکرهاسکر و دستی که بلال چینی انجام می شود نسبت به روش برداشت مستقیم با کمباین و خشک کردن بذرها جدا شده از

ندارد. نهایتاً بذر ذرت هیبرید، می‌تواند ضمن حذف کامل خسارات وارد چرخه تولید گردد.

کاشت، داشت و برداشت می‌شود. طبق نتایج، در سال مورد بررسی (۱۳۹۶) متوسط هزینه تولید مشترک در هکتار بذر هیبرید ذرت دانه‌ای در منطقه مغان ۱۴۴۷۵۰ هزار ریال محاسبه گردید.

ارزیابی فنی و اقتصادی روش‌های برداشت

هزینه‌های تولید یک هکتار بذر هیبرید ذرت، شامل هزینه‌های آماده‌سازی زمین، هزینه تهیه نهاده‌ها، هزینه‌های

جدول ۴- آنالیز واریانس کیفیت فیزیولوژیکی ذرت بذری در محتوی رطوبتی و روش‌های برداشت

Table 4- Analysis of variance for seed maize physiological quality for different moisture contents and harvesting strategies.

منابع تغییر (S.O.V)	درجه آزادی (Df)	میانگین مربعات (MS)		
		جوانه‌زنی نهایی (درصد) Final germination (%)	سرعت جوانه‌زنی (بذر در روز) Geminaton Speed (seed on day)	شاخص بنیه گیاهچه (-) Seedling vigour index (-)
تکرار (R)	2	0.81	0.219	1330.36
رطوبت محصول Seed moisture content	2	34.31**	4.93**	62689.05**
E (a)	4	0.45	0.08	6385.05
روش برداشت Harvest Method	3	265.65**	44.36**	433022/8**
رطوبت محصول × روش برداشت Harvest Method × moisture content	6	16.48**	2.82 ^{ns}	39907.34**
E(b)	18	2.15	0.38	8422.91
جمع کل Total sum	35	-	-	-
ضریب تغییرات (CV)	6.31	1.72	1.84	4.19

ns, **, * به ترتیب غیر معنی دار و معنی دار در سطح احتمال ۱ درصد

ns and **: Non-significant and significant at 1% level, respectively

جدول ۵- مقایسه میانگین نمایه‌های کیفیت فیزیولوژیکی ذرت بذری در روش‌های مختلف برداشت

Table 5- Comparison of mean physiological quality indices for different harvest strategies of seed maize.

روش برداشت Harvest strategy	جوانه‌زنی نهایی (درصد) Final germination (%)	سرعت جوانه‌زنی (بذر در روز) Geminaton Speed (seed on day)	شاخص بنیه گیاهچه (-) Seedling vigour index (-)
پیکرهاسکر خودگردان ساخت بورگون فرانسه Self-propelled Picker-Husker (Borgen France)	86.61 b	32.37 b	2256.52 b
پیکرهاسکر کششی Tractor mounted Picker -Husker	86.70 b	32.32 b	2258.58 b
برداشت دستی Labor force	90.01 a	36.22 a	2372.31 a
کمایین غلات مجهز به دماغه ذرت Cereal combine with maze head	77.37 c	31.11 c	1870.66 c

جدول ۶- مقایسه میانگین ویژگی‌های مورد بررسی ذرت بذری در میزان رطوبت مختلف برداشت

Table 6- Comparison of mean properties of seed maize at different seed moisture content values.

رطوبت محصول (درصد) Seed moisture content (%)	جوانه‌زنی نهایی (درصد) Final germination (%)	سرعت جوانه‌زنی (بذر در روز) Germination Speed (seed on day)	شاخص بنیه گیاهچه (-) Seedling vigour index (-)
29	85.65 a	33.72 a	2262.92 a
25	86.39 a	32.50 b	2187.22 ab
21	83.24 b	32.79 b	2118.42 b

جدول ۷- مقایسه میانگین اثر متقابل ویژگی‌های مورد بررسی ذرت بذری با میزان رطوبت در روش‌های مختلف برداشت

Table 7- Comparison of mean interaction of studied seed maize properties for different seed moisture contents and harvesting strategies.

رطوبت محصول (درصد) Seed moisture content (%)	روش برداشت Harvest Method	جوانه‌زنی نهایی (درصد) Final germination (%)	سرعت جوانه‌زنی (بذر در روز) Germination Speed (seed on day)	شاخص بنیه گیاهچه (-) Seedling vigour index (-)
29	پیکر هاسکر خودگردان ساخت بورگوئن فرانسه Self-propelled Picker-Husker (Borgen France)	10.00 d	89.05a	2508.24a
	پیکر هاسکر کششی Tractor mounted Picker -Husker	10.33d	89.10a	2330.78bc
	برداشت دستی Labor force	6.00 e	90.47a	2413.92ab
	کمباین غلات مجهز به دماغه ذرت Cereal combine with maze head	32.33a	74.91c	1798.72 e
25	پیکر هاسکر خودگردان ساخت بورگوئن فرانسه Self-propelled Picker-Husker (Borgen France)	11.00d	88.36b	2250.5bcd
	پیکر هاسکر کششی Tractor mounted Picker -Husker	10.66d	87.79b	2167.13cd
	برداشت دستی Labor force	4.66e	90.10a	2386.33ab
	کمباین غلات مجهز به دماغه ذرت Combine cereal with maze head	31.00a	79.29b	1940.04e
21	پیکر هاسکر خودگردان ساخت بورگوئن فرانسه Self-propelled Picker-Husker (Borgen France)	13.00c	82.40b	2183.42cd
	پیکر هاسکر کششی Tractor mounted Picker -Husker	14.00c	83.20 b	2100.36d
	برداشت دستی Labor force	5.00e	89.45a	2316.66bc
	کمباین غلات مجهز به دماغه ذرت Cereal combine with maze head	28.00b	77.91c	1873.21e

به تفکیک متوسط هزینه اجاره بهاء زمین کشت شده بر اساس عرف منطقه ۹۰۰۰۰ هزار ریال، هزینه‌های آماده‌سازی زمین (دو بار شخم با تراکتور، سه بار دیسک، دو بار لولر و یک بار فاروزنی) جمعا ۴۰۰۰ هزار ریال، هزینه تهیه نهاده‌ها (تهیه ۲۵ کیلوگرم بذر والدین ذرت ۶۲۵۰ هزار ریال، کودها و سموم علف کش و حشره کش جمعا حدود ۱۱۵۰۰ هزار ریال، کاشت (شامل یک بار سمپاشی علیه علف‌های هرز قبل از کاشت، یک بار کودپاشی قبل از کاشت، یک بار بذرکاری خطوط مادری، یک بار بذرکاری خطوط پدری اول و دوم) جمعا حدود ۸۰۰۰ هزار ریال و هزینه داشت جمعا حدود ۲۵۰۰۰ هزار ریال برآورد گردید. تمام هزینه‌های یاد شده در بین چهار تکنیک (برداشت دستی، کمباین معمولی، پیکرهااسکر پشت تراکتوری و خودگردان) مشترک می‌باشند. برای محاسبه هزینه تولید کل در هر تیمار بایستی هزینه‌های برداشت هر تیمار که متفاوت می‌باشد به هزینه‌های مشترک اضافه گردد. در سال مورد بررسی (۱۳۹۶) هزینه‌های برداشت تیمارهای مختلف، برداشت بذر ذرت با دست براساس عرف منطقه با تأمین به طور متوسط ۲۵-۲۲ نفر نیروی انسانی به ازای هر هکتار صورت می‌گیرد که هزینه به موقع انجام نشدن عملیات حدود ۳۰۰۰۰ هزار ریال به ازای هر هکتار برآورد گردید. عملکرد نهایی کل مزرعه ۱۸ هکتاری مورد بررسی به طور متوسط ۳۰۰۰ کیلوگرم در هکتار بود. با توجه به نتایج در شیوه برداشت با دست، ۳/۶۶ درصد محصول ضایع شد. در واقع در برداشت به شیوه دستی حدود ۱۱۰ کیلوگرم بذر هیبرید از چرخه تولید خارج می‌شود، بنابراین بذر قابل استحصال ۲۸۹۰ کیلوگرم می‌باشد. در روش برداشت با کمباین غلات هزینه برداشت یک هکتار بذر هیبرید ذرت در سال مورد بررسی به طور متوسط ۲۰۰۰ هزار ریال بود. در این شیوه برداشت حدود ۱۶ درصد محصول یعنی ۴۸۰ کیلوگرم بذر از دسترس خارج می‌شود. در روش برداشت با پیکرهااسگر پشت تراکتوری، هزینه برداشت در سال مورد بررسی مبلغ معادل

۱۰۰۰۰ هزار ریال در هکتار و با ظرفیت موثر مزرعه‌ای ۰/۲ هکتار در روز کاری و درصد ضایعات ۷/۴۴ درصد، یعنی متوسط حدود ۲۲۳ کیلوگرم بذر از دسترس خارج شد. در روش برداشت جدید یعنی استفاده از پیکرهااسگر خودگردان فرانسه، با توجه به نتایج جدول ۳ ظرفیت موثر مزرعه‌ای ۱/۱۷ هکتار در ساعت بود یعنی با پیکرهااسگر خودگردان فرانسه می‌توان به طور متوسط روزانه بیش از ۱۲ هکتار بذر ذرت را برداشت نمود و هزینه به کارگیری آن برای یک هکتار در حدود ۸۰۰۰ هزار ریال بود. در این روش برداشت حدود ۷/۱۱ درصد ضایعات وجود داشت. نتایج تجزیه و تحلیل هزینه و منافع کاربرد روش‌های مختلف برداشت برای یک هکتار بذر هیبرید ذرت نشان می‌دهد برداشت ذرت با پیکرهااسگر خودگردان ساخت فرانسه دارای بیشترین سودآوری و کمترین هزینه می‌باشد، چرا که سودخالص و هزینه متغیر کاربرد این تیمار برداشت به ترتیب ۱۰۰۵۸۰ و ۱۵۰۲۵۰ هزار ریال برآورد گردید که نسبت به تیمارهای برداشت ذرت با پیکرهااسگر پشت تراکتوری، دستی و کمباین به ترتیب ۱۱/۴۱، ۸/۰۸ و ۱۷/۲۸ درصد افزایش سودآوری داشت (جدول ۸).

برای تحلیل اقتصادی این مطالعه، پس از استفاده از روش بودجه بندی جزئی، با استفاده از تحلیل ارجحیت سرمایه گذاری، اقتصادی و غیراقتصادی بودن جایگزینی هر یک از تیمارها توسط سایر تیمارها بررسی و اقتصادی‌ترین تیمار آزمایش انتخاب شد.

از نظر تکنیک مورد بررسی، جایگزینی تیمار برداشت بذر هیبرید ذرت با پیکرهااسگر خودگردان توسط روش برداشت با دستگاه پیکرهااسگر پشت تراکتوری غیراقتصادی است، زیرا در صورت جایگزینی، هزینه افزایش و درآمد کاهش خواهد یافت. جایگزینی روش برداشت بذر هیبرید ذرت با پیکرهااسگر خودگردان توسط روش دستی غیراقتصادی است، زیرا در صورت جایگزینی، افزایش هزینه بیشتر از افزایش درآمد خواهد بود. همچنین جایگزینی روش برداشت ذرت بذری با پیکرهااسگر خودگردان توسط تیمار برداشت با کمباین

غلات مجهز به دماغه ذرت غیراقتصادی است، زیرا در صورت جایگزینی، هزینه افزایش و درآمد کاهش خواهد یافت. بنابراین سرمایه گذاری در تکنیک برداشت بذر هیبرید ذرت با استفاده از پیکرهاسگر خودگردان از جمله ساخت شرکت بورگن فرانسه ارجحیت دارد زیرا که سود خالص بیشتری را با هزینه کمتری نسبت به سایر تکنیک‌های برداشت دارد (جدول ۹).

جدول ۸ - هزینه و منافع روش‌های مختلف برداشت ذرت بذری

Table 8- Cost and benefit of different seed maize harvesting strategies.

روش برداشت Harvest Method	ضایعات (درصد) Losses (%)	هزینه متغیر کاربرد روش (هزارریال) Variable costs (Thousand Rail)	درآمد ناخالص با کسر ضایعات (هزارریال) Gross Income (Thousand Rail)	درآمد خالص (هزارریال) Net Income (Thousand Rail)
پیکر هاسگر خودگردان ساخت بورگوئن فرانسه Self-propelled Picker-Husker (Borgen France)	7.11	150250	250830	100580
پیکر هاسگر کششی Tractor mounted Picker -Husker	7.44	162250	250920	88670
برداشت دستی Labor force	3.66	167650	260100	924450
کمباین غلات مجهز به دماغه ذرت Cereal combine with maze head	15.66	144250	226800	82550

جدول ۹ - ارزیابی اقتصادی جایگزینی تکنیک‌های برداشت مورد بررسی با پیکرهاسگر خودگردان

Table 9- Economical assessment of replacing of the studied harvesting strategies with self-propelled picker husker technique.

روش برداشت Harvest Method	تغییر در درآمد ناشی از جایگزینی (هکتار/ هزارریال) Income changes due to replacement	تغییر در هزینه ناشی از جایگزینی (هکتار/ هزارریال) Cost changes due to replacement	ارجحیت سرمایه گذاری Preferred Investment
پیکر هاسگر خودگردان ساخت بورگوئن فرانسه Self-propelled Picker-Husker (Borgen France)	-	-	-
پیکر هاسگر کششی Tractor mounted Picker -Husker	+11910	-2000	دارد
برداشت دستی Labor force	+2730	-22000	دارد
کمباین غلات مجهز به دماغه ذرت Cereal combine with maze head	+18030	+6000	دارد

و صنعت پارس به لحاظ تامین مالی و فراهم آوردن امکانات لازم در اجرای پروژه تقدیر و تشکر می‌گردد.

سپاسگزاری

از مدیریت محترم مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل و شرکت ملی کشت

Reference

منابع

- Abdul-Baki, A. A., and J. D. Anderson. 1973.** Relationship between decarboxylation of glutamic acid and vigour in soybean seeds. *Crop Sci.* 13: 222-226.
- Anonymous, .2007.** International rules for seed testing .International seed testing association (ISTA), Zurich, Switzerland.
- Anonymous, 2006.** The plan to increase the production of corn in the country in 2001-2011. Ministry of Jihad-e Agriculture. (In Persian)
- Anonymous, 2015.** Ministry of Jihad-e Agriculture Statistics. Available at: (In Persian). Ministry of Jihad-e Agriculture.
- Chogan, R. 2004.** Hybrid maize seed production. Agricultural & natural resources research organization Seed and plant improvement institute. (In Persian, with English Abstract).The final research report. Areeo.
- Dillon, J., L. Hardaker, and J. Brian. 1993.** Farm management research for small farmer development. FAO Farm systems management series. FAO. No.6.
- Gazor, H. R., and A. Hamidi. 2010.** Agricultural & natural resources research organization. Research Institute of Agricultural Engineering. (In Persian, with English Abstract).The final research report. Areeo.
- Hampton, J.G., and D.N. Tekrony. 1995.** Handbook of vigor test methods, 3rd. International seed testing association (ISTA), Zurich, Switzerland.
- Hanna, H.M., and L.V. Fossen. 1995.** Profitable Corn Harvesting, Department of Agricultural and Biosystems Engineering, Iowa State University.
- Hunter, E.A., C.A. Glasbey, and R.E.L. Naylor. 1984.** The analysis of data from germination tests. *Journal of Agricultural Science. Cambridge.* 102:207-213.
- Mobasser, S., and H. Niamanesh. 2017.** An analytical survey on the most efficient hybrid maize seed harvest and processing method emphasizing on economic value added method. (In Persian, with English Abstract). *Iranian J. Seed Sci. Technol.* 6(1): 113-130.
- Mostofi sarkari, M.R. 2012.** Evaluation and technical-economical comparison of performance of new wheat combines with conventional combines to improve and modification. *J. Agric. Mach.* 1 (1): 10-16.
- Navratil, R.J., and J.S. Burris. 1984.** The effect of drying temperature on corn seed quality. (In Persian, with English Abstract). *Can. J. Plant Sci.* 64: 487-496.
- Norolsena, R. 2003.** Statistical quality control. Authored by Duglass C Mokgmerly. *Univ. Sci. Technol.*
- Price, T. 1997.** Growing dry land maize, Agricultural Extension Office, Northern Territory, Australia. Scott SJ, RA, Jones Williams WA. 1984. Review of data analysis methods for seed germination. *Crop Sci.* 24: 1192-1199
- Tolera, A., F. Sundstool, and A.N. Said. 1998.** The effect of stage of maturity on yield and quality of maize grain and stover. *Animal-Feed-Sci.-and Technol.*
- Van Gastel, A. J. G., M. A. Pagnotta, and E. Procceddu, 1996.** Seed science and technology. ICARDA, Aleppo, Syria.
- Wych, R.D. 1988.** Production of hybrid seed corn. p. 565-607. In G.G. Sprague and J.W. Dudley (ed.) Corn and corn improvement. *Agron. Monogr.* 18, 3rd ed. ASA-CSSA-SSSA, Madison, WI.

