



ارزیابی اقتصادی روش‌های برداشت برنج در استان گیلان

منوچهر پژوهنده^۱، جعفر عزیزی^۲، سیدحسین پیمان^۳

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت

^۲ استادیار گروه علوم کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت

^۳ استادیار گروه علوم کشاورزی دانشگاه گیلان

چکیده

این تحقیق به منظور ارزیابی اقتصادی روش‌های مختلف برداشت (دستی، نیمه‌مکانیزه، مکانیزه) به روش پیمایش توصیفی در سال ۱۳۹۲ در استان گیلان انجام شد. جامعه آماری این تحقیق ۱۸۳ نفر از کارشناسان ناظر برنج بودند. اطلاعات از طریق پرسشنامه و مصاحبه حضوری جمع‌آوری شد. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تفاوت بین روش‌های مختلف برداشت برنج از لحاظ متغیرهای هزینه برداشت، هزینه تغذیه و سرویس، طول مدت برداشت به روز و ساعت در سطح یک درصد معنی‌دار است. روش‌های برداشت مکانیزه و نیمه مکانیزه در مقایسه با روش برداشت دستی به ترتیب ۴۵/۵۸٪ و ۲۲/۹۱٪ هزینه کمتری دارند. از مزیت‌های حاصله از برداشت مکانیزه کاهش هزینه برداشت، کاهش نیروی کار (حل معضل کمبود کارگر در اوج کار) و کاهش زمان برداشت از ۱۲۸ ساعت به ۳ ساعت نسبت به سایر روش‌ها است. بالا بودن درصد رطوبت دانه و خطر کپک‌زدگی، افزایش ضایعات در اثر تنظیم نبودن کمباین، عدم مهارت کافی کاربرهای کمباین و کاهش تحرک کمباین در زمین‌های باتلاقی از محدودیت‌های فنی و اجرایی روش برداشت مکانیزه برنج است. در مجموع روش برداشت مکانیزه برنج دارای بازده اقتصادی بیش‌تری نسبت به سایر روش‌های برداشت برنج در استان گیلان می‌باشد.

کلمات کلیدی: ارزیابی اقتصادی، روش برداشت، دستی، نیمه‌مکانیزه، مکانیزه.



مقدمه

سطح زیر کشت برنج در ایران در حدود ۵۶۴ هزار هکتار است (FAO, 2013) که ۲۳۸ هزار هکتار آن در استان گیلان قرار دارد (MAJ, 2011). در بین فعالیت‌های کشاورزی، این استان در تولید برنج به عنوان یکی از غلات مهمی که از دیر باز به عنوان یک کالای اساسی مورد توجه بوده، از جایگاه ویژه‌ای در کشور برخوردار می‌باشد. برنج حاصل تلاش طاقت‌فرسای سه مرحله عملیات کاشت، داشت و برداشت کشاورزان است. آخرین مرحله عملیات یعنی برداشت برنج در گیلان به سه روش سنتی، نیمه‌مکانیزه و مکانیزه انجام می‌شود.

در سالیان اخیر همواره بر لزوم حرکت به سوی مکانیزاسیون کشاورزی تاکید شده است (Alamsi et al., 2008؛ Ghazanfari-Moghadam and A. Jamshidi, 2010). نظرداد (۱۳۸۷) در بررسی کشت برنج در شهرستان ساری گزارش نمود که عملکرد محصول در مزارع سنتی و مکانیزه به ترتیب ۴/۸ و ۵/۵ تن بر هکتار است. وی عملکرد بیش‌تر مزارع مکانیزه نسبت به سنتی را به کاربرد مکانیزاسیون کشاورزی و همچنین کاربرد ارقام پرمحصول در سطوح وسیع‌تر نسبت داد و هزینه ضایعات در واحد سطح مزارع مکانیزه و سنتی را به ترتیب ۱۶۳۸۹۹۸ و ۳۳۵۲۰۳۹ ریال گزارش نمود (Nazardad, 2008). حسنجانی و همکاران پژوهشی با عنوان ارزیابی روش‌های مختلف برداشت برنج در استان گیلان انجام دادند که در این تحقیق روش‌های برداشت (دستی، با دروگر، با کمباین) به عنوان تیمارهای آزمایش انتخاب و در چهار شهر مختلف استان تکرار شد. نتایج نشان داد که درصد ضایعات در سطح پنج درصد و سایر پارامترهای بررسی شده در سطح یک درصد در روش‌های مختلف برداشت با یکدیگر اختلاف معنی‌دار دارند. کمترین درصد ضایعات مربوط به برداشت با کمباین (۱/۹۲ درصد) اعلام شد. ظرفیت مزرعه‌ای موثر در برداشت با دروگر بیشتر از روش‌های دیگر بود. همچنین هزینه‌های برداشت به روش دستی ۱/۹۵ برابر برداشت با کمباین و ۲/۲۴ برابر هزینه برداشت با دروگر اعلام شد. در روش دستی ۹۸/۳ درصد هزینه‌های برداشت مربوط به مرحله درو و جمع‌آوری محصول گزارش شد (Hasan-Jani et al., 2007). ولی در عین حال شالی‌کار گیلانی برای انتخاب روش انجام برداشت در مزارع برنج با چالش‌هایی روبه‌رو است. از جمله این چالش‌ها می‌توان به میانگین پایین مساحت مالکیت اراضی اشاره نمود. براساس آمار سازمان جهاد کشاورزی استان گیلان متوسط سطح زیر کشت مزارع برنج در منطقه ۰/۷ هکتار می‌باشد (MAJ, 2011)، و زمین‌های زیر دو هکتار طبق دسته‌بندی بانک جهانی در رده زمین‌های کوچک قرار می‌گیرند (Saiedirad and Parhizgar, 2011; World Bank. 2003) و این موارد در حالی است که در مطالعات انجام شده اندازه‌ی بهینه واحدهای زراعی برنج در استان گیلان ۲/۱۷ هکتار گزارش شد (Hosseinzad et al., 2009).

یکی دیگر از فاکتورهای مهم در انتخاب روش برداشت، هزینه‌ها می‌باشد. با توجه به هزینه بالای تولید برنج در استان گیلان به نحوی که در مطالعه صورت گرفته بر روی تولید برنج در استان گیلان، مجموع هزینه‌های ورودی



۳۱۵۶ دلار بر هکتار و نسبت منفعت به هزینه ۱/۲۹ گزارش شد (Pishgar-Komleh et al., 2011) و این یکی از دلایلی است که سبب شده برنج ایرانی توانایی رقابت با برنج تولیدی کشورهای جهان را نداشته و بسیاری از زمین‌های مستعد کشت برنج تغییر کاربری داده شوند که توجه ویژه به شناخت روش‌های کاهش هزینه تولید برنج از ضروریات این محصول استراتژیک است.

در بررسی بر روی انرژی و تحلیل اقتصادی تولید برنج در استان گیلان در سال زراعی ۱۰-۲۰۰۹ در مورد هزینه نیروی انسانی به کار رفته در تولید برنج و همچنین تأثیر متغیرهایی همچون نوع روش برداشت بر هزینه‌های تولید برنج بحثی نشده است (Pishgar-Komleh et al., 2011). در بررسی انرژی تولید برنج در استان مازندران میزان نیروی انسانی مصرفی در هر هکتار برای عملیات برداشت سنتی رقم‌های محلی، پرمحصول و هیبرید به ترتیب ۱۲۰/۷۸، ۱۴۵/۳۵ و ۱۵۱/۱۹ ساعت گزارش شد. میزان نیروی انسانی مصرفی در یک هکتار برای عملیات برداشت مکانیزه ارقام محلی، پرمحصول و هیبرید به ترتیب ۱۰/۵۰، ۱۲/۳۶ و ۱۳/۹۳ ساعت اعلام شد. ولی این مطالعه میزان انرژی‌های ورودی و خروجی را بررسی نمود و در مورد هزینه‌های روش‌های سنتی و مکانیزه برنج نتایجی ارائه نمود (AghaAlikhani et al., 2013).

با توجه به اهمیت موضوع انتخاب روش برداشت مناسب برای مزارع برنج گیلان و در نظر گرفتن فاکتورهای موثر بر انتخاب روش مناسب، این مطالعه در پی آن است تا به این پرسش که "روش‌های مختلف برداشت برنج (سنتی، نیمه مکانیزه و مکانیزه) در استان گیلان، از نظر اقتصادی چقدر تفاوت دارد؟" پاسخ دهد و با مقایسه این روش‌ها، اقتصادی‌ترین روش برداشت برنج را با توجه به شرایط موجود، معرفی نماید.

مواد و روش‌ها

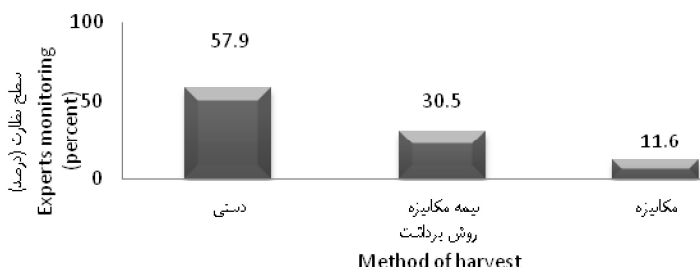
در این پژوهش مطالعه به روش پیمایش توصیفی انجام شده است. منطقه مورد مطالعه در تحقیق حاضر، استان گیلان واقع در شمال ایران می‌باشد. پاسخ‌دهندگان در این تحقیق شامل تمامی (۱۸۳ نفر) ناظرین برنج استان گیلان بودند. به طور کلی روش‌های مختلف برداشت برنج از ۱۴۰۱۵ هکتار اراضی تحت نظارت ناظرین برنج استان گیلان در سال ۱۳۹۱ مد نظر می‌باشد. در پژوهش حاضر اطلاعات مربوطه از طریق پرسشنامه‌ای منظم حاوی سوالات بسته و باز جمع‌آوری شد.

برای سنجش روایی محتوای پرسشنامه از نظرات متخصصین و کارشناسان جهاد کشاورزی، تولیدکنندگان و فروشندگان ادوات کشاورزی، کشاورزان پیشرو و چند نفر از اعضای هیأت علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان و دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت استفاده شد. برای سنجش پایایی از ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد. این ضریب برابر ۰/۸۷ محاسبه شد که مبین پایایی و اعتبار پرسشنامه است. به منظور تجزیه و تحلیل آماری از آماره‌های توصیفی نظیر فراوانی، میانگین و انحراف معیار استفاده شد. همچنین در بخش آمار استنباطی نیز از آماره‌هایی چون



تجزیه واریانس و مقایسه میانگین دانکن استفاده گردید. رابطه برخی ویژگی‌ها اثر گذار بر کاهش هزینه و روش‌های برداشت نیز با استفاده از آزمون کای اسکویر مورد بررسی قرار گرفت.

توزیع فراوانی ویژگی‌های فردی کارشناسان پاسخگو نشان داد که ۵۵/۴ درصد از کارشناسان مورد مصاحبه را مردها و ۳۲/۲ درصد رازن‌ها تشکیل دادند. پایین‌ترین سطح تحصیلات پاسخگویان لیسانس بود و اغلب کارشناسان مورد مصاحبه دارای مدرک کارشناسی بودند (۷۶/۸ درصد). همچنین ۲۳/۲ درصد آن‌ها مدرک کارشناسی ارشد داشتند.



شکل ۱- سطح نظارت کارشناسان به تفکیک روش برداشت (درصد)

میانگین سطح نظارت کارشناسان حدود ۸۳ هکتار تعیین شد. میانگین تعداد بهره‌برداران تحت نظارت هر کارشناس ۷۷ نفر بود. بیش‌ترین میانگین روش برداشت برنج مربوط به سطح نظارت سنتی با میانگین ۵۸ درصد مربوط می‌شد (شکل ۱). سطح نظارت برداشت نیمه مکانیزه نیز با میانگین ۳۰ درصد برای هر کارشناس بود، در حالی در سطح مکانیزه هر کارشناس حدود ۱۲ درصد را تحت نظارت خود داشت. ویژگی‌های فردی کارشناسان پاسخگو در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- میانگین و انحراف معیار ویژگی‌های فردی کارشناسان پاسخگو

متغیر مستقل Independent variable	میانگین Average	انحراف معیار Standard deviation
سن Age	33.292	3.405
سطح نظارت (هکتار) Level of monitoring (ha)	83.435	8.996
تعداد بهره‌بردار Number of farmer	77.125	37.31
سطح نظارت سنتی (درصد) Traditional monitoring (%)	57.724	23.510
سطح نظارت نیمه مکانیزه (درصد) Semi-mechanized Monitoring (%)	30.048	20.720



سطح نظارت مکانیزه (درصد)
Mechanized Monitoring (%)

11.527

17.244

نتایج و بحث

مزایا برداشت سنتی برنج

نتایج این تحقیق نشان داد که کمتر بودن ریزش و ضایعات روش سنتی نسبت به روش نیمه مکانیزه از مهم ترین مزایای روش برداشت سنتی برنج بود. به طوری که ۱۱۳ نفر از کارشناسان (۶۷/۲۶ درصد) این مزیت را تایید کردند. کاهش رطوبت دانه به جهت پخش نسبتاً بهتر خوشه های بریده شده در مزرعه دومین مزیت روش سنتی برداشت برنج بود. به طوری که ۴۳/۴۵ درصد از کل پاسخ های مطرح شده توسط کارشناسان (۷۳ نفر) این مزیت را در اولویت قرار دادند. تسهیل جمع آوری محصول درو شده نسبت به روش های نیمه مکانیزه و مکانیزه سومین مزیت روش سنتی برداشت برنج بود ۶۸ نفر از کارشناسان (۴۰/۴۸ درصد) این مزیت را ذکر کردند. ۵۶ نفر از کارشناسان (۳۳/۳۳ درصد) اشاره کردند که روش برداشت سنتی در کشتزارهای نرم و باتلاقی و برنج های ورس شده، مناسب ترین روش برداشت است. همچنین ۴۰ نفر از کارشناسان (۲۳/۸۱ درصد) معتقد بودند که در روش برداشت سنتی، کیفیت محصول بدست آمده نسبت به دو روش دیگر بالاتر است. ایجاد اشتغال فصلی در زمان برداشت در روش برداشت سنتی نیز توسط ۱۱ نفر از کارشناسان (۶/۵۵ درصد) تاکید شد (جدول ۲).

جدول ۲- ارزیابی ناظرین کشاورزی از مزایا برداشت سنتی برنج

ردیف	شرح عملیات	فراوانی پاسخ ها	درصد مورد ها
1	ریزش و ضایعات کمتری نسبت به روش نیمه مکانیزه و بیشتر از مکانیزه دارد Waste and product loss is less than Semi-mechanized method and greater than mechanized method	113	67.26
2	کاهش رطوبت دانه توسط آفتاب بهتر از سایر روش های برداشت صورت می گیرد Grain moisture reduce by the sun is better than other methods	73	43.45
3	جمع آوری محصول درو شده نسبت به روش نیمه مکانیزه آسان تر است Collect the harvested product is easier than Semi-mechanized harvesting	68	40.48
4	در کشتزارهای نرم و باتلاقی و برنج های ورس شده مناسب ترین روش برداشت است Harvesting method is appropriate in soft and marshy rice fields and lodged rice	56	33.33
5	کیفیت محصول بدست آمده نسبت به دو روش دیگر بالاتر است The product quality is higher than the other two methods	40	23.81
6	ایجاد اشتغال فصلی در زمان برداشت به همراه دارد Seasonal employment is associated with harvest time	11	6.55
	مجموع	361	214.88



معايب برداشت سنتي

بالاتر بودن هزینه برداشت نسبت به روش‌های نیمه‌مکانیزه و مکانیزه از مهم‌ترین معایب روش برداشت سنتی برنج بود. به طوری که ۱۳۴ نفر از کارشناسان (۷۹/۷۶ درصد) این مشکل را در برداشت سنتی مطرح کردند. عدم دسترسی آسان به نیروی کار مناسب در زمان اوج کار برداشت دومین مشکل روش سنتی برداشت برنج بود. به طوری که ۶۸/۴۵ درصد پاسخگویان (۱۱۵ نفر) این مسئله را در اولویت دیدند. طولانی‌تر بودن طول دوره برداشت نسبت به روش‌های نیمه‌مکانیزه و مکانیزه سومین مشکل روش سنتی برداشت بود که ۱۱۲ نفر از کارشناسان (۶۶/۶۷ درصد) این مشکل را مطرح کردند. در ادامه ۵۵ نفر از کارشناسان (۳۲/۷۴ درصد) اشاره کردند که روش برداشت سنتی نیاز به تعداد روزهای آفتابی بیشتری نسبت به سایر روش‌ها دارد. همچنین ۵۱ نفر از کارشناسان (۳۰/۳۶ درصد) معتقد بودند که در روش برداشت سنتی نیروی کار زیادتری نسبت به سایر روش‌ها دارد. طاقت‌فرسا بودن کار برداشت نسبت به سایر روش‌ها در روش برداشت سنتی نیز توسط ۳۸ نفر از کارشناسان (۲۲/۶۲ درصد) تاکید شد (جدول ۳). این در حالی است که انجام عملیات کشت و کار برنج به روش سنتی همراه با بیماری‌ها و اختلالات اسکلتی عضلانی همراه است، به نحوی که آسیب‌های وارده در ناحیه کمر و زانو از شایع‌ترین اختلالات اسکلتی عضلانی در بین شالی‌کاران در حین عملیات سنتی زراعت برنج گزارش شده است (Ojha *et al.*, 2012 ; Nikkhah *et al.*, 2013).

جدول ۳- ارزیابی ناظرین کشاورزی از معایب برداشت سنتی برنج

ردیف	شرح عملیات	فراوانی پاسخ‌ها	درصد موردها
1	هزینه برداشت نسبت به سایر روش‌ها بالاتر Greater cost than other methods	134	79.76
2	عدم دسترسی آسان به نیروی کار مناسب در زمان اوج کار برداشت Lack of access to appropriate labor during peak harvest	115	68.45
3	طول دوره برداشت طولانی‌تر از سایر روش‌ها است During the harvest period is longer than other methods	112	66.67
4	نیاز به تعداد روزهای آفتابی بیشتری نسبت به سایر روش‌ها دارد Need many more sunny days than the other methods are	55	32.74
5	نیروی کار زیادتری نسبت به سایر روش‌ها دارد Are more labor than other methods	51	30.36
6	طاقت‌فرسا بودن کار برداشت نسبت به سایر روش‌های برداشت Onerous task of harvesting compared to other harvesting methods	38	22.62
	مجموع	505	300.60



مزایای برداشت نیمه مکانیزه

نتایج حاکی از آن بود که کاهش هزینه درو نسبت به روش سنتی از مهم ترین مزایای روش برداشت نیمه مکانیزه برنج بود. به طوری که ۸۹ نفر از کارشناسان (۵۲/۹۸ درصد) این مزیت را مطرح کردند. افزایش سرعت درو نسبت به روش سنتی دومین مزیت روش نیمه مکانیزه برداشت برنج بود. به طوری که از کل پاسخ‌های مطرح شده توسط کارشناسان ۴۳/۴۵ درصد پاسخگویان (۷۳ نفر) این مزیت را در اولویت قرار دادند. کاهش نیروی کار نسبت به روش سنتی سومین مزیت روش نیمه مکانیزه برداشت برنج بود و ۵۴ نفر از کارشناسان (۳۲/۱۴ درصد) این مزیت را ذکر کردند. تسهیل کار درو نسبت به روش درو با دست نیز توسط ۴۱ نفر از کارشناسان (۲۴/۴۰ درصد) عنوان شد (جدول ۴).

جدول ۴- ارزیابی ناظرین کشاورزی از مزایا برداشت نیمه مکانیزه برنج

ردیف	شرح عملیات	فراوانی پاسخ‌ها	درصد موردها
1	کاهش هزینه درو نسبت به روش سنتی دارد Lower cost of harvest than traditional methods	89	52.98
2	افزایش سرعت درو نسبت به روش سنتی به همراه دارد Higher speed harvest than traditional methods	73	43.45
3	کاهش نیروی کار نسبت به روش سنتی دارد Reduction in the labor force compared to traditional methods	54	32.14
4	آسان کردن کار درو نسبت به روش درو با دست Easy to picked compared to with hand	41	24.40
	مجموع Total	257	152.98

معایب روش نیمه مکانیزه

در جدول ۵ ارزیابی کشاورزان از معایب برداشت نیمه مکانیزه برنج آورده شده است، نتایج نشان داد که مشکل تر بودن جمع آوری و خرم‌نگویی محصول و بیشتر بودن زمان نسبت به روش سنتی از مهم ترین معایب روش برداشت نیمه مکانیزه برنج بود. به طوری که ۱۰۵ نفر از کارشناسان (۶۲/۵۰ درصد) این مشکل را در برداشت نیمه مکانیزه مطرح کردند. بیشتر بودن ریزش و ضایعات محصول نسبت به سایر روش‌ها دومین مشکل روش نیمه مکانیزه برداشت برنج بود. به طوری که ۵۱/۷۹ درصد پاسخگویان (۸۷ نفر) این مسئله را در اولویت دیدند. قابل درو نبودن برنج‌های ورس شده سومین مشکل روش نیمه مکانیزه برداشت بود که این مسئله را ۷۶ نفر از کارشناسان (۴۵/۲۴ درصد) مطرح کردند. در ادامه ۷۴ نفر از کارشناسان (۴۰/۰۵ درصد) اشاره کردند که در زمین‌های نرم و باتلاقی این روش قابل انجام نمی‌باشد. همچنین ۷۴ نفر از کارشناسان (۴۰/۰۵ درصد) معتقد بودند که هزینه جمع آوری محصول درو شده نسبت به سایر روش‌ها بالاتر است (جدول ۵).



جدول ۵- ارزیابی ناظرین کشاورزی از معایب برداشت نیمه مکانیزه برنج

ردیف	شرح عملیات	فراوانی پاسخ‌ها	درصد موردها
1	جمع آوری و خرمکوبی محصول مشکل‌تر و زمان بیشتری نسبت به روش سنتی نیاز است Rice collecting and threshing more difficult and requires more time than the traditional method	105	62.50
2	ریزش و ضایعات محصول بیشتر از سایر روش‌ها است Waste and product loss is greater than the other methods	87	51.79
3	برنج‌های ورس شده در این روش قابل درو نیستند lodged rice cannot be harvested in this method	76	45.24
4	در زمین‌های نرم و باتلاقی این روش قابل انجام نمی‌باشد This method cannot be carried out in soft and marshy rice fields	74	44.05
5	هزینه جمع آوری محصول درو شده نسبت به سایر روش‌ها بالاتر است Greater cost of rice harvesting than other methods	74	44.05
مجموع Total		416	247.62

مزایای روش مکانیزه

کاهش نیروی کارگری از مهم‌ترین مزایای روش برداشت مکانیزه برنج بود. به طوری که ۱۲۶ نفر از کارشناسان (۹۸/۸۱ درصد) این مزیت را مطرح کردند. کاهش زمان برداشت نسبت به سایر روش‌های برداشت دومین مزیت روش مکانیزه برداشت برنج بود. به طوری که ۷۲/۶۲ درصد پاسخگویان (۱۲۲ نفر) این مزیت را در اولویت دیدند. کاهش ضایعات برنج سومین مزیت روش مکانیزه برداشت برنج نسبت به سایر روش‌ها بود و ۱۱۷ نفر از کارشناسان (۶۹/۶۴ درصد) این مزیت را ذکر کردند. در ادامه ۹۱ نفر از کارشناسان (۵۴/۱۷ درصد) اشاره کردند که روش برداشت مکانیزه کاهش هزینه برداشت برنج نسبت به سایر روش‌ها را به همراه دارد. همچنین ۶۳ نفر از کارشناسان (۳۷/۵۰ درصد) معتقد بودند که روش مکانیزه برداشت برنج سهولت کار برداشت برنج نسبت به سایر روش‌ها را به همراه دارد. پخش کاه در زمین و استفاده آن به عنوان کود در روش برداشت مکانیزه توسط ۴۳ نفر از کارشناسان (۲۵/۶۰ درصد) مطرح شد. افزایش سرعت کار برداشت برنج در روش مکانیزه نسبت به سایر روش‌ها نیز توسط ۳۳ نفر از کارشناسان (۱۹/۶۴ درصد) اشاره شد (جدول ۶).



جدول ۶- ارزیابی ناظرین کشاورزی از مزایای برداشت مکانیزه برنج

ردیف	شرح عملیات	فراوانی پاسخ‌ها	درصد موردها
1	کاهش نیروی کارگری را به همراه دارد Is associated with reduced labor	166	98.81
2	کاهش زمان برداشت (طول دوره برداشت) را به همراه دارد Reduction in harvest time	122	72.62
3	کاهش ضایعات برنج نسبت به سایر روش‌ها را به همراه دارد Rice losses less than other methods	117	69.64
4	کاهش هزینه برداشت برنج نسبت به سایر روش‌ها را به همراه دارد Lower cost of rice harvesting than other methods	91	54.17
5	سهولت کار برداشت برنج نسبت به سایر روش‌ها را به همراه دارد Ease of harvesting of rice	63	37.50
6	پخش کاه در زمین و استفاده آن به عنوان کود را به همراه دارد Straw is spread on the field and used as fertilizer	43	25.60
7	افزایش سرعت کار برداشت برنج نسبت به سایر روش‌ها را به همراه دارد Higher speed harvest than other methods	33	19.64
	مجموع Total		377.98

معایب روش برداشت مکانیزه

نتایج مربوط به معایب روش برداشت مکانیزه در جدول ۷ ارائه شده است. بالا بودن رطوبت دانه و خطر کپک‌زدگی از مهم‌ترین معایب روش برداشت مکانیزه برنج بود. به طوری که ۱۱۱ نفر از کارشناسان (۶۶/۰۷ درصد) این مشکل را در برداشت مکانیزه مطرح کردند. افزایش ضایعات در اثر تنظیم نبودن کمباین و ماهر نبودن کاربر دومین مشکل روش مکانیزه برداشت برنج بود. که ۴۲/۸۶ درصد پاسخگویان (۷۲ نفر) این مسئله را در اولویت دیدند. کاهش بازارپسندی محصول به علت وجود گل و لای در مزارع دچار ورس شده سومین مشکل روش مکانیزه برداشت بود که ۵۹ نفر از کارشناسان (۳۵/۱۲ درصد) این مشکل را مطرح کردند. در ادامه ۵۷ نفر از کارشناسان (۳۳/۹۳ درصد) اشاره کردند که در اراضی نرم و آبگیر دستگاه گیر می‌کند و کارایی لازم را ندارد. همچنین ۳۶ نفر از کارشناسان (۲۱/۴۳ درصد) اشاره کردند که در اراضی فاقد تسطیح اراضی، کار با کمباین مشکل است.



جدول ۷- ارزیابی ناظرین کشاورزی از معایب برداشت مکانیزه برنج

ردیف	شرح عملیات	فراوانی پاسخ-ها	درصد موردها
1	بالا بودن رطوبت دانه و خطر کپک زدگی را به همراه دارد High moisture leads to toxin	111	66.07
2	افزایش ضایعات در اثر تنظیم نبودن کمباین و ماهر نبودن کاربر را به همراه دارد Loss increase is due to the harvester not being adjusted and operator is not skilled	72	42.86
3	کاهش بازارپسندی محصول به علت وجود گل و لای در مزارع دچار ورس شده به همراه دارد Reduce the marketability of the product due to lodged rice in muddy fields	59	35.12
4	در اراضی نرم و آبگیر دستگاه گیر می کند The machine in pond and soft terrain stuck	57	33.93
5	در اراضی فاقد تسطیح اراضی کار با کمباین مشکل است Fields not being leveled make it difficult for combine to work	36	21.43
	مجموع Total	335	199.40

مقایسه روش های مختلف برداشت برنج از لحاظ اقتصادی

نتایج تجزیه واریانس در جدول ۸ ارائه شده است. تفاوت بین روش های مختلف برداشت برنج از لحاظ متغیرهای هزینه برداشت، هزینه غذا و سرویس، زمان برداشت به ساعت و روز در سطح یک درصد معنی دار شد. کمترین هزینه برداشت را روش مکانیزه داشت که هزینه آن در حدود ۶۷۰ هزار تومان در هکتار برآورد شد و بیشترین هزینه برداشت متعلق به روش سنتی با میانگین ۱۲۷۰۰۰۰ هزار تومان بود. همچنین کمترین هزینه غذا و سرویس متعلق به روش مکانیزه بود که حدود ۲۵ هزار تومان در هکتار بود و بیشترین هزینه غذا و سرویس متعلق به روش سنتی با میانگین ۲۱۶ هزار تومان برآورد شد (شکل ۲ ب). زمان برداشت در روش مکانیزه بسیار کوتاه تر از سایر روش ها بود که حدوداً ۳ ساعت در هکتار برآورد شد. اما در روش سنتی طولانی ترین زمان حاکم بود که برداشت برنج در این روش حدود ۱۲۸ ساعت برای هر هکتار به طول می انجامد. در روش نیمه مکانیزه نیز با شرایطی متوسط حدود ۸۷ ساعت برای هر هکتار بدست آمد (شکل ۳).

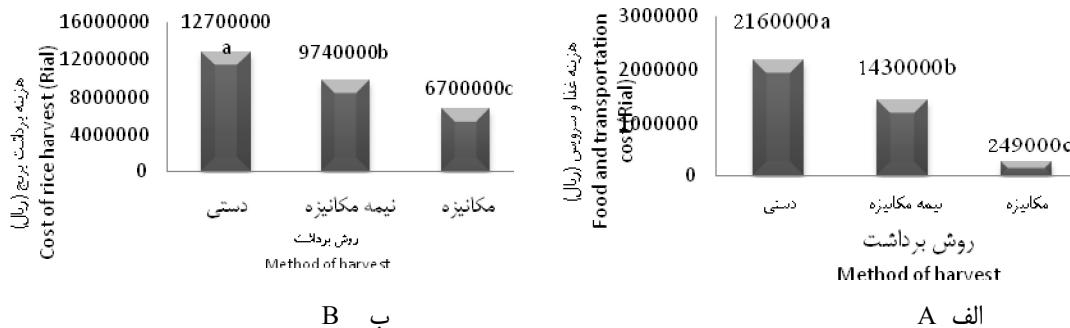


جدول ۸- نتایج تجزیه واریانس اثر روش برداشت بر هزینه‌های برداشت برنج

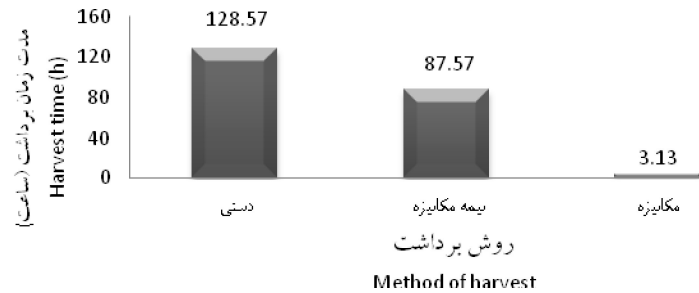
P-value	F	میانگین مربعات MS	درجه آزادی df	متغیر Variable
.00	745.448**	1.526E15	2	مقایسه بین گروه‌ها
		2.047E12	501	مقایسه درون گروه‌ها
			503	کل
.0003	1.231	7.875E10	2	مقایسه بین گروه‌ها
		6.399E10	501	مقایسه درون گروه‌ها
			503	کل
.000	1509.00**	1.564E14	2	مقایسه بین گروه‌ها
		1.036E11	501	مقایسه درون گروه‌ها
			503	کل
.000	1081.00**	687372.161	2	مقایسه بین گروه‌ها
		635.854	501	مقایسه درون گروه‌ها
			503	کل
.000	1081.00**	1193.354	2	مقایسه بین گروه‌ها
		1.104	501	مقایسه درون گروه‌ها
			503	کل

* و **: به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک

* and **: Significant at 5% and 1% probability levels, respectively



شکل ۲- اثر روش برداشت برنج بر هزینه‌های برداشت (الف) و هزینه غذا و سرویس (ب)



شکل ۳- اثر روش برداشت بر مدت زمان برداشت

رابطه برخی ویژگی‌ها اثرگذار بر کاهش هزینه و روش‌های برداشت

نتایج آزمون کای اسکویر نشان داد که رابطه معنی‌داری بین روش برداشت برنج و متغیرهای کاهش ضایعات برداشت، کاهش نیروی کار و افزایش سرعت برداشت وجود داشت (جدول ۹) که با توجه به هزینه‌های بررسی شده استفاده از روش مکانیزه موجب صرفه‌جویی در هزینه با کاهش کارگر و صرفه‌جویی در وقت از طریق افزایش سرعت برداشت می‌شود.

جدول ۹- رابطه برخی ویژگی‌ها اثرگذار بر کاهش هزینه و روش‌های برداشت (Chi Square Test)

T ویژگی‌ها	χ^2	p
کاهش ضایعات برداشت Reduction in harvest losses	۲۱۱/۷**	۰/۰۰
کاهش نیروی کار Reduction in the labor force	۳۴۲/۹**	۰/۰۰
افزایش سرعت برداشت Increasing the harvest rate	۳۳۸/۶**	۰/۰۰

** : Significant 5% probability leve

** معنی‌دار در سطح پنج درصد

نتیجه‌گیری

به طور کلی، نتایج این مطالعه نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین روش‌های مختلف برداشت برنج از لحاظ متغیرهای هزینه برداشت، هزینه غذا و سرویس، زمان برداشت به ساعت و روز وجود داشت، به طوری که کمترین هزینه برداشت متعلق به روش مکانیزه با هزینه‌ای معادل ۶۷۰ هزار تومان در هکتار است و بیشترین هزینه برداشت مربوط به روش سنتی با میانگین ۱ میلیون و ۲۷۰ هزار تومان تعیین شد. همچنین کمترین هزینه غذا و سرویس برای روش مکانیزه بود که حدود ۲۵ هزار تومان در هکتار تعیین گردید و بیشترین هزینه غذا و سرویس برای روش سنتی با میانگین ۲۱۶ هزار تومان برآورد شد. زمان برداشت در روش مکانیزه بسیار کوتاه‌تر از سایر روش‌ها بود که حدوداً سه



ساعت در هکتار برآورد شد. اما روش سنتی بیشترین زمان برداشت را داشت به نحوی که برداشت برنج در این روش در حدود ۱۲۸ ساعت برای هر هکتار به طول می‌انجامد. به عبارت دیگر روش مکانیزه برداشت موجب صرفه جویی در زمان و هزینه‌ها برای کشاورز می‌شود که سوددهی بیشتری را برای کشاورز به همراه می‌آورد.

کاهش ریزش و ضایعات و همچنین کاهش رطوبت دانه توسط آفتاب و تسهیل جمع‌آوری محصول درو شده نسبت به روش نیمه‌مکانیزه و مکانیزه از مهم‌ترین مزایای روش برداشت سنتی برنج بودند. بالاتر بودن هزینه برداشت نسبت به روش‌های نیمه‌مکانیزه و مکانیزه، عدم دسترسی آسان به نیروی کار مناسب در زمان اوج کار برداشت و طولانی‌تر بودن دوره برداشت نسبت به روش‌های نیمه‌مکانیزه و مکانیزه از مهم‌ترین معایب روش برداشت سنتی برنج بود. در روش نیمه‌مکانیزه نیز کاهش هزینه درو نسبت به روش سنتی، افزایش سرعت درو نسبت به روش سنتی و کاهش نیروی کار نسبت به روش سنتی از مهم‌ترین مزایای روش برداشت نیمه‌مکانیزه برنج بودند. طولانی‌تر و مشکل‌تر بودن جمع‌آوری و خرمکوبی محصول نسبت به روش سنتی، بیشتر بودن ریزش و ضایعات محصول نسبت به سایر روش‌ها و قابل درو نبودن برنج‌های ورس شده از مهم‌ترین معایب روش برداشت نیمه‌مکانیزه برنج بودند. در ادامه کاهش نیروی کارگری، کاهش زمان برداشت نسبت به سایر روش‌های برداشت و کاهش ضایعات برنج از مهم‌ترین مزایای روش برداشت مکانیزه برنج بودند. بالا بودن رطوبت دانه و خطر کپک‌زدگی، افزایش ضایعات در اثر تنظیم نبودن کمباین و ماهر نبودن کاربر و کاهش بازارپسندی محصول به علت وجود گل و لای در مزارع دچار ورس شده، از مهم‌ترین معایب روش برداشت مکانیزه برنج بودند. نتایج نشان داد که کاهش هزینه‌های برداشت مکانیزه و نیمه‌مکانیزه به اندازه‌ای زیاد است که موضوع سرمایه‌گذاری برای توسعه دروگر و کمباین برنج را به شدت توجیه‌پذیر می‌نماید.

پیشنهادات

- با توجه به نتایج تحقیق، هزینه برداشت مکانیزه برنج در استان گیلان نسبت به روش سنتی و نیمه‌مکانیزه کمتر می‌باشد، لذا به بهره‌برداران توصیه می‌شود، جهت برداشت برنج از روش مکانیزه استفاده نمایند.
- با توجه به نتایج بدست آمده از تحقیق، مبنی بر بالا بودن رطوبت دانه و فساد پذیری شلتوک بدست آمده از برداشت مکانیزه، توصیه می‌شود که کشاورزان بعد از برداشت شلتوک، بلافاصله از شیوه‌های معمول خشک کردن (پهن کردن در آفتاب و یا استفاده از خشک‌کن) نسبت به کاهش رطوبت دانه (شلتوک) اقدام نمایند.
- با توجه به محدودیت‌های روش مکانیزه، پیشنهاد می‌گردد، برای حل مشکل رطوبت دانه، بهره‌برداران نسبت به احداث یک واحد خشک‌کن اقدام نمایند.



- با توجه به مشکل وجود گل و لای همراه شلتوک در برداشت مکانیزه، پیشنهاد می‌گردد، کارخانجات شالیکوبی به دستگاه سنگ گیر مجهز باشند.
- با توجه به اعلام پاسخگویان در خصوص عدم تنظیم به موقع کمباین که می‌تواند خسارت‌زا باشد، توصیه می‌گردد، کلاس‌های آموزشی برای کاربرهای دستگاه کمباین گذاشته شود.
- جهت رفع کاهش تحرک کمباین در زمین‌های باتلاقی هنگام برداشت و سهولت کار برداشت به عنوان یک پیشنهاد مقدماتی توصیه می‌شود، مزارع از زهکش مناسب برخوردار شوند و آب مزارع از ده روز مانده به برداشت کاملاً قطع گردد.
- با توجه به نتایج این تحقیق و کاهش بسیار بالای هزینه برداشت با ماشین، سرمایه گذاری برای توسعه کمباین و دروگر برنج بطور موکد توصیه می‌شود.



منابع

1. Agha-Alikhani, M., and H. Kazemi-Poshtmasari, and F. Habibzadeh. 2013. Energy use pattern in rice production: A case study from Mazandaran province, Iran. *Energy Conversion and Management* 69: 157-162.
2. Almassi, M., S. kiani, and N. loveimi. 2008. Principles of agricultural mechanization. Jungle publications international. Fourth edition. (In Farsi).
3. Anonymous. Annual agricultural statistics. Ministry of Jihad-e-Agriculture of Iran (MAJ). 2011. Available from: <http://www.maj.ir>
4. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2013. Fao Statistical Yearbook 2013. available on the FAO website (www.fao.org/publications).
5. Ghazanfari-Moghadam and A. Jamshidi. 2010. Introduction of mechanization and agricultural machinery. Islamic Azad University Shoushtar Branch.
6. Hasan-Jani, H., M. Hoseini, N. khademolhoseini, and M. Alizadeh. 2007. Evaluation of different methods of harvesting rice in Guilan province. *Journal of Agricultural*.9(1): 23-38. (In Farsi).
7. Hosseinzad. J., T. Aref, aad G. Dashti. 2009. Determination of Optimum Size for Rice Farms in Guilan Province. *Journal of Economics and Agricultural Development*. 23 (2): 117-127. (In Farsi).
8. Nazardad, A. 2008. Effects of agricultural mechanization on rice yield and waste. (Case study: rice producers Sari city). Available from: <http://iaeo.org>. (In Farsi).
9. Nikkhah, A., Z. kougir chegini, and A, kosari moghadam. 2013. The study of women ergonomics in Manual planting rice production in guilan province. 8th congress of occupational health and safety. 27-29 April. Sari, iran. (In Farsi).
10. Ojha, P., and S. Kwatra. 2012. An Ergonomic Study on Human Drudgery and Musculoskeletal Disorders by Rice Transplanting, *Stud Home Com Sci*, 6(1): 15-20.
11. Pishgar-Komleh, S.H., and P. Sefeedpari, and S. Rafiee. 2011. Energy and economic analysis of rice production under different farm levels in Guilan province of Iran. *Energy* 36: 5824-5831.
12. Saiedirad, M., and S, Parhizgar. 2011. Study on Agricultural Mechanization Indexes of Small Farms in Khorasan Razavi Province and Suggesting Possible Improvement *Journal of Agricultural Machinery Engineering*. Vol. 1, No. 1, spring-summer, P. 7. (In Farsi).
13. World Bank. 2003. Researching the rural poor. A renewed strategy for rural development. Washington, D.C.