ارزیابی مقایسه ای ظرفیت مزرعه ای و راندمان ماشین های نشاءکار برنج سوارشونده و راه رونده در پادلینگ های یکسان

بهزاد بخشی*[۱]، فاطمه بخشی[۲]، رضا طباطبائی کلور[۳]، حمید آقاگل زاده[۴]
۱- دانشجوی دکتری، مهندسی بیوسیستم، دانشگاه فردوسی مشهد
۲- کارشناسی ارشد، مهندسی بیوسیستم، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
۳- دانشیار، مهندسی بیوسیستم، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
۴- کارشناس ارشد مرکز آموزش هراز (کاپیک)
* پست الکترونیک نویسنده مسئول: bakhshimachine2@yahoo.com

چکیده
در این تحقیق دستگاه های نشاکار شش ردیفه سوارشونده و شش ردیفه راه‌رونده مورد آزمون و ارزیابی قرار گرفتند. با توجه به پارامترهای اندازه‌گیری شده، اختلاف معنی‌داری در میزان سوخت مصرفی و ظرفیت‌های عملی و راندمان مزرعه ای وجود داشت و در سایر صفات اندازه‌گیری شده بین دو دستگاه اختلاف معنی‌دار نبود. عملکرد دستگاه ها با متوسط ظرفیت مزرعه ای عملی ۰/۵۰۱۸ هکتار در ساعت و بازده ۸۰/۸ درصد برای نشاکار سوارشونده در سرعت پیشروی میانگین ۳/۲۷ کیلومتر در ساعت و متوسط ظرفیت مزرعه ای عملی ۰/۴۰۶۶ هکتار در ساعت و بازده ۸۰/۶ درصد برای نشاکار راه‌رونده سرعت پیشروی میانگین ۲/۸ کیلومتر در ساعت در عرض کار تئوری ۱۸۰ سانتیمتر بدست آمد. استفاده از دستگاه نشاکار سوارشونده در مقایسه با دستگاه نشاکار راه‌رونده، به میزان ۰/۲ درصد افزایش راندمان مزرعه ای و میزان ۰/۴۵ لیتر در هر ساعت افزایش مصرف سوخت در پی خواهد داشت. در نتیجه استفاده از نشاکار سوارشونده در شالیزارها را می توان توصیه نمود.

کلمات واژه ها: نشاءکار، آزمون، ظرفیت مزرعه ای، راندمان، برنج.

مقدمه
مطابق آمار سالیانه وزارت جهاد کشاورزی برای محصولات زراعی، سطح زیر کشت برنج در کشور حدود ۵۸۰ هزار هکتار، با تولید سالانه حدود ۳ میلیون تن و میانگین عملکرد ۵/۴ تن در هکتار می باشد (Jihad-e-Agriculture Ministry, 2012) و این محصول غذای اصلی بیش از ۵۰ درصد مردم جهان است (Chauhan et al., 2011). برنج غله ای است که برای مردم آسیا بیش از یک غذا است و به عنوان یک فرهنگ، رزیم غذایی و اقتصادی میلیاردها نفر در آسیا را تشکیل می دهد و بخش جدایی‌ناپذیر زندگی آنها است (Shahidulla et al., 2010). در ایران نیز با سطح زیر کشت معادل ۶۰۰ هزار هکتار، حدود ۲ میلیون تن شلتوک تولید می شود (FAO, 2010) که بیش از ۷۵ درصد از مزارع برنج کشور در استان های شمالی مازندران و گیلان قرار گرفته است (یوسف نیا، ۱۳۹۰).

هدف این تحقیق آزمون مزرعه ای و ارزیابی پارامترهای ظرفیت مزرعه ای و راندمان دستگاه‌های نشاکار سوارشونده و نشاکار راه‌رونده در زمین های زراعی برای پادلینگ های مختلف و تعیین کیفیت کاشت می‌باشد. برای ارزیابی، مشخصه های مربوط به شرایط مزرعه و محصول، پارامترهای کارکرد دستگاه از جمله سرعت پیشروی، عرض کار عملی، بکسوات، مصرف سوخت، ظرفیت واقعی مزرعه ای و راندمان کار و نیز شاخص های تعداد نشاء در هر کپه، عمق کاشت نشاء، تعداد کل نشای کاشته شده در ۱۰ متر طول و درصد افت نشاءکاری اندازه گیری و محاسبه گردید.

مواد و روش ها

این تحقیق در مزارع شالیزاری مرکز ترویج و توسعه تکنولوژی هراز (کاپیک) از توابع شهرستان محمودآباد در ۴ کرت یکسان به ابعاد ۶۰×۴۰ متر و با پادلینگ های مشابه(با دستگاه پادلر)، بر اساس استاندارد ملی ایران به شماره های ۱۴۹۱۹ و ۱۴۹۲۰ با عنوان ویژگی‌ها و روش آزمون ماشین‌های نشاکار برنج مورد بررسی و آزمون قرار گرفت. دستگاه های مورد آزمون، نشاءکار سوارشونده ۶ ردیفه برنج مدل 2ZGF-6 و نشاءکار راه‌رونده ۶ ردیفه برنج مدل 2ZS-6 ساخت کشور چین می باشند (شکل ۱).

شکل ۱- نشاکار سوارشونده ٦ ردیفه برنج مدل 2ZGF-6 و نشاکار راه‌رونده ٦ ردیفه برنج مدل 2ZS-6

برای بررسی میزان عملکرد مزرعه‌ای ماشین، پارامترهایی که اندازه‌گیری و محاسبه گردیدند، شامل عرض کار تئوری و عملی ماشین، سرعت پیشروی، میزان بکسوات چرخ‌های ماشین، زمان‌های مفید کار، زمان‌های تلف شده (زمان‌های دور زدن ماشین در انتهای کرت‌ها، زمان‌های بارگیری ماشین در حاشیه و وسط کرت‌ها، زمان‌های صرف شده جهت اعمال تنظیمات و تعمیرات ماشین و ...)، میزان مصرف سوخت و میزان افت نشاکاری (شامل تعداد بوته‌های کاشته نشده، معلق یا شناور در آب، دفن شده یا غرق شده) می‌باشند (جدول ۳).

پس از تعیین ابعاد هر قطعه زمین آزمایشی و مشخص شدن مساحت آن (A) و زمان کل عملیات در هر قطعه (Tt)، ظرفیت مزرعه‌ای عملی دستگاه (Qa) با استفاده از رابطه زیر محاسبه گردید:

$$Q_a = \frac{A}{T_t}$$

ظرفیت مزرعه‌ای نظری دستگاه با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد:

$$Q_t = \frac{(W_t \times V_t)}{10}$$

در رابطه فوق Qt ظرفیت مزرعه‌ای نظری دستگاه بر حسب (ha/hr)، Wt عرض کار نظری دستگاه بر حسب متر (m) و Vt سرعت پیشروی نظری دستگاه بر حسب متر بر ثانیه (m/s) می‌باشد.

پس از تعیین ظرفیت مزرعه‌ای عملی و نظری دستگاه، بازده مزرعه‌ای دستگاه (FE) با استفاده از رابطه زیر بدست آمد:

$$FE = \frac{Q_a}{Q_t} \times 100$$

نتایج حاصله با استفاده از نرم افزار Excel مقایسه گردید و مورد تحلیل آماری قرار گرفته است.

نتایج و بحث

مشخصات مزرعه ای، محیطی و محصول اندازه گیری شده مربوط به رقم طارم برای دستگاه های نشاکار راه رونده و سوارشونده در جداول ۲ و ۴ آورده شده است. همانگونه که از جداول ۲ و ۴ پیداست بعد از گذشت ۱۸ روز از نشاءکاری عمق آب حدود ۲-۴/۵ سانتیمتر، ارتفاع نشاء ۱۶-۱۸/۵ سانتیمتر و تعداد بوته در سینی نشاء ۹/۵-۱۲/۸ عدد برای سینی نشاء به ابعاد ۰/۱۸ متر مربع بدست آمد و در بقیه فاکتورها تفاوت معنی داری ندارند. نرخ بذر در هر سینی طبق جداول ۲ و ۴، ۱۶۰ (g/box) و دوره رشد نشاء (DAS) ۱۶-۱۸ بدست آمده است.

نتایج آزمون مزرعه ای در جداول ۳ و ۵ آورده شده است. فاصله ردیف های کشت ۳۰ سانتی متر و عرض کار تئوری ۱۸۰ سانتی متر می باشد. سرعت پیشروی ۳/۴-۲/۶ کیلومتر در ساعت و بکسوات ۷/۳-۱۰/۲ درصد بدست آمد. زمان مفید انجام هر کرت آزمون نیز مطابق با هر دستگاه ثبت گردید، طبق داده های بدست آمده ظرفیت مزرعه ای عملی به میزان ۰/۵۰۱۸ هکتار در ساعت برای نشاکار سوارشونده و ۰/۴۰۶۶ هکتار در ساعت برای نشاکار راه رونده در عرض کار تئوری ۱۸۰ سانتیمتر و سرعت پیشروی میانگین ۳/۲۷ کیلومتر در ساعت و ۲/۸ کیلومتر در ساعت بترتیب برای نشاکار سوارشونده و راه‌رونده بدست آمد. افزایش سرعت پیشروی موجب بیشتر شدن عملکرد مزرعه ای دستگاه شد اما بازده دستگاه کاهش پیدا کرد. بنابراین کاربر بایستی سرعت حرکت رو به جلوی خود را با حفظ بازده دستگاه تنظیم کند و صرفا افزایش ظرفیت نباید مد نظر باشد چرا که در این صورت دقت و کنترل کاربر کاهش می یابد.

میزان مصرف سوخت به ازای هر ساعت کار برای نشاکار سوارشونده و راه‌رونده بترتیب حدود ۳/۶ و ۳/۱۵ لیتر بدست آمد که با توجه به تک سیلندر بودن موتور و قدرت ۲۰ و ۵ اسب بخار مصرف سوخت در حد مطلوب می باشد. از آنجا که بایستی نشاءکاری در سرعت نسبتاً ثابت انجام شود لذا تغییرات زیادی در مصرف سوخت در تکرارهای مختلف مشاهده نشد.

بطور کلی عملکرد نشاءکار با متوسط ظرفیت مزرعه ای عملی ۰/۵۰۱۸ و بازده ۸۰/۸ درصد برای نشاکار سوارشونده و متوسط ظرفیت مزرعه ای عملی ۰/۴۰۶۶ و بازده ۸۰/۶ درصد برای نشاکار راه‌رونده بدست آمد که متاثر از عوامل متعدد مانند بافت خاک، میزان سفتی خاک، مهارت اپراتور، عمق آب مزرعه و ... می باشد.

جدول ۶ نتایج آزمون‌های مزرعه‌ای تعیین کیفیت کاشت نشاکار های راه رونده و سوار شونده را نشان می دهد. همانگونه که ملاحظه می شود چنانچه هیچگونه خطای کاربر اتفاق نیافتد اجزای عملگر دستگاه هیچگونه صدمه ای به بوته های نشاء وارد نمی کنند بنابراین درصد کپه های آسیب دیده توسط دستگاه در عمل صفر می باشد.

میانگین تعداد نشاء در هر کپه برای نشاکار راه رونده ۷ عدد و برای نشاکار سوار رونده ۶ عدد می باشد. میانگین عمق کاشت نشاء برای نشاکار راه رونده ۴/۵ سانتی متر و برای نشاکار سوار رونده ۳/۱ سانتی متر می باشد. میانگین تعداد کل نشاء کاشته شده در ۱۰ متر طول برای نشاکار راه رونده ۴/۵ عدد و برای نشاکار سوار رونده ۳/۱ عدد می باشد. افت نشاءکاری برای نشاکار راه رونده ۴/۵ درصد و برای نشاکار سوار رونده ۳/۱ درصد می باشد.

هجدهمین همایش ملی برنج کشور
دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری – پژوهشکده ژنتیک و زیست‌فناوری کشاورزی طبرستان
۲۸ و ۲۹ آبان ۱۳۹۷

جدول ۱- مشخصات مزرعه ای و محیطی آزمون نشاکار سوارشونده ٦ ردیفه برنج مدل 2ZGF-6

تکرار	تاریخ آزمون	محل آزمون	نوع رقم (واریته)	نوع کشت نشاء	دوره رشد نشاء (DAS)	ارتفاع نشا (cm)	تعداد بوته در سینی نشاء	ابعاد سینی نشاء (m2)	عمق آب (cm)	نرخ بذر در هر سینی (g/box)	درجه حرارت (°C)	رطوبت نسبی (٪)	بافت خاک
۱	۹۶/۰۷/۲۳	مرکز تکنولوژی هراز (کاپیک)	طارم	بذرپاشی با دستگاه سیدر(بذرپاش)	۱۸	۱۷/۵	۱۱	۰/۱۸	۴/۰	۱۶۰	۲۷	۸۲	لومی- رسی
۲	۹۶/۰۷/۲۳		طارم		۱۸	۱۸/۵	۱۲/۸	۰/۱۸	۳/۵	۱۶۰	۲۷	۸۲	لومی- رسی
۳	۹۶/۰۸/۰۱		طارم		۱۶	۱۶/۵	۱۰/۷	۰/۱۸	۲/۰	۱۶۰	۲۵	۸۰	لومی- رسی
۴	۹۶/۰۸/۰۱		طارم		۱۶	۱۶	۹/۵	۰/۱۸	۴/۵	۱۶۰	۲۵	۸۰	لومی- رسی
	میانگین		–	–		۱۷/۱	۱۱	۰/۱۸	۳/۵	۱۶۰	۳۳/۵	۷۴/۵	–

هر داده میانگین ۳ تکرار می باشد

جدول ۲- نتایج آزمایش مزرعه ای نشاکار سوارشونده ٦ ردیفه برنج مدل 2ZGF-6

شماره قطعه	ابعاد قطعه زمین (m^2)	کاشت ردیفهای (cm)	فاصله	سرعت پیشروی (km/hr)	تئوری عرض کار (cm)	موثر عرض کار (cm)	عرض کار (cm)	یکنواخت (٪)	انجام کار (min)	زمان مفید	مصرف سوخت (Lit/hr)	ظرفیت نظری (ha/hr)	ظرفیت عملی (ha/hr)	راندمان مزرعه ای (٪)
۱	۶۰×۴۰ =۲۴۰۰	۳۰		۳/۳	۱۸۰	۱۷۸		۸/۷	۲۹		۳/۹	۰/۵۹۴	۰/۴۹۶۵	۸۳/۶
۲	۶۰×۴۰ =۲۴۰۰	۳۰		۳/۱	۱۸۰	۱۸۱		۹/۸	۳۲		۳/۵	۰/۵۵۸	۰/۴۵۰۰	۸۰/۶
۳	۶۰×۴۰ =۲۴۰۰	۳۰		۳/۴	۱۸۰	۱۷۸		۹/۱	۲۹		۳/۶	۰/۶۱۲	۰/۵۹۶۵	۸۱/۱
۴	۶۰×۴۰ =۲۴۰۰	۳۰		۳/۳	۱۸۰	۱۸۰		۱۰/۲	۳۱		۳/۷	۰/۵۹۴	۰/۴۶۴۵	۷۸/۲
میانگین	–	۳۰		۳/۲۷	۱۸۰	۱۷۹/۲		۹/۴	–		۳/۶	۰/۵۹۰	۰/۵۰۱۸	۸۰/۸

هر داده میانگین ۳ تکرار می باشد

18th National Rice Conference, Sari, Iran
Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University
Genetics & Agricaltural Biofecnology Institute of Tabarestan
rice18th.sanru.ac.ir

جدول ۳- مشخصات مزرعه ای و محیطی آزمون نشاکار راه‌رونده ٦ ردیفه برنج مدل 2ZS-6

تکرار	تاریخ آزمون	محل آزمون	نوع رقم (واریته)	نوع کشت نشاء	دوره رشد نشاء (DAS)	ارتفاع نشا (cm)	تعداد بوته در سینی نشاء	ابعاد سینی نشاء (m2)	عمق آب (cm)	نرخ بذر در هر سینی (g/box)	درجه حرارت (°C)	رطوبت نسبی (٪)	بافت خاک
۱	۹۶/۰۷/۲۳	مرکز تکنولوژی هراز (کاپیک)	طارم	بذرپاشی با دستگاه سیدر (بذرپاش)	۱۸	۱۷/۵	۱۲/۱	۰/۱۸	۴/۵	۱۶۰	۲۷	۸۲	لومی- رسی
۲	۹۶/۰۷/۲۳		طارم		۱۸	۱۶/۵	۱۰/۵	۰/۱۸	۳/۰	۱۶۰	۲۷	۸۲	لومی- رسی
۳	۹۶/۰۸/۰۱		طارم		۱۶	۱۷	۱۰/۷	۰/۱۸	۳/۰	۱۶۰	۲۵	۸۰	لومی- رسی
۴	۹۶/۰۸/۰۱		طارم		۱۶	۱۶	۹/۵	۰/۱۸	۴/۰	۱۶۰	۲۵	۸۰	لومی- رسی
	میانگین		–	–		۱۶/۷۵	۱۰/۷	۰/۱۸	۳/۶	۱۶۰	۳۳/۵	۷۴/۵	–

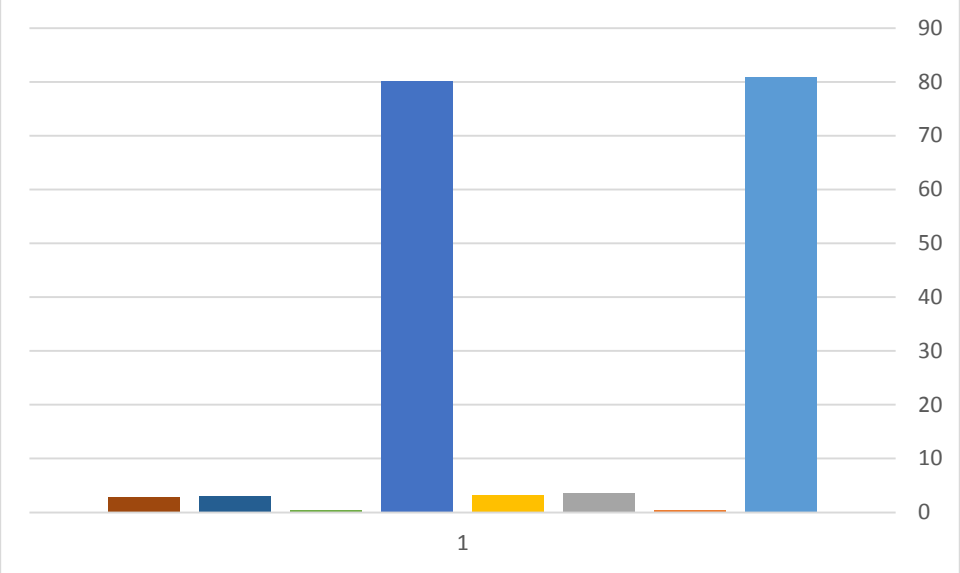
هر داده میانگین ۳ تکرار می باشد

جدول٤- نتایج آزمایش مزرعه ای نشاکار راه‌رونده ٦ ردیفه برنج مدل 2ZS-6

شماره قطعه	ابعاد قطعه زمین (m^2)	کاشت (cm) ردیفهای	فاصله پیشروی (km/hr) سرعت	تئوری (cm) عرض کار	موثر (cm) عرض کار	عرض کار	بکسوات (٪)	انجام کار (min) زمان مفید	سوخت (Lit/hr) مصرف	نظری (ha/hr) ظرفیت	عملی (ha/hr) ظرفیت	مزرعه ای (٪) راندمان
۱	۶۰×۴۰ =۲۴۰۰	۳۰	۲/۷	۱۸۰	۱۷۴		۸/۱	۶۱	۲/۶	۰/۴۸۶۰	۰/۳۹۳۴	۸۰/۹
۲	۶۰×۴۰ =۲۴۰۰	۳۰	۳/۰	۱۸۰	۱۷۶		۷/۳	۵۴	۲/۷	۰/۵۴۰۰	۰/۴۴۴۴	۸۲/۳
۳	۶۰×۴۰ =۲۴۰۰	۳۰	۲/۹	۱۸۰	۱۷۲		۹/۲	۵۸	۳/۵	۰/۵۲۲۰	۰/۴۱۳۸	۷۹/۲
۴	۶۰×۴۰ =۲۴۰۰	۳۰	۲/۶	۱۸۰	۱۷۶		۹/۷	۶۴	۳/۸	۰/۴۶۸۰	۰/۳۷۵۰	۸۰/۱
میانگین	–	۳۰	۲/۸	۱۸۰	۱۷۴/۵		۸/۵	–	۳/۱۵	۰/۵۰۴۰	۰/۴۰۶۶	۸۰/۶

هر داده میانگین ۳ تکرار می باشد

با توجه به نمودار ارائه شده ملاحظه می گردد درصد راندمان و ظرفیت مزرعه ای نشاکار ۶ ردیفه سوارشونده با سرعت پیشروی پایین تر و میزان مصرف سوخت بالاتر، به میزان ۰/۲ درصد در مقایسه با نشاکار راه رونده افزایش دارد.



جدول ۵- نتایج آزمون‌های مزرعه‌ای تعیین کیفیت کاشت نشاکار های راه رونده و سوار شونده

تکرار	تعداد نشاء در هر کپه		عمق کاشت نشاء (cm)		تعداد کل نشای کاشته شده در ۱۰ متر طول (۱۸m2)		درصد افت نشاءکاری (٪)	
	سوارشنده	راه‌رونده	سوارشنده	راه‌رونده	سوارشنده	راه‌رونده	سوارشنده	راه‌رونده
۱	۷	۶	۳/۵	۳/۵	۳۱۶	۳۱۸	۱/۹	۱/۲
۲	۴	۵/۷	۲/۵	۵/۵	۳۲۰	۳۱۸	۱/۵	۱/۶
۳	۹	۴/۶	۳/۵	۴/۵	۳۲۰	۳۳۰	۱/۸	۱/۸
۴	۸	۷/۷	۳/۰	۴/۵	۳۱۶	۳۲۴	۱/۹	۱/۵
میانگین	۷	۶	۳/۱	۴/۵	۳۱۸	۳۲۲/۵	۱/۷	۱/۵

هر داده میانگین ۳ تکرار می باشد

نتیجه گیری

استفاده از دستگاه نشاکار سوارشونده در مقایسه با دستگاه نشاکار راه‌رونده، به میزان ۰/۲ درصد افزایش راندمان مزرعه ای و میزان ۰/۴۵ لیتر در هر ساعت افزایش مصرف سوخت در پی خواهد داشت و میزان درصد افت نشاکاری در دستگاه نشاکار سوارشونده در مقایسه با دستگاه نشاکار راه‌رونده بیشتر می باشد. در نتیجه در پادلینگ های یکسان، استفاده از نشاکار سوارشونده در شالیزارها را می توان توصیه نمود.

منابع مورد استفاده

۱. یوسف نیا پاشا ح، (۱۳۹۰) طراحی، ساخت و ارزیابی ماشین وجین کن برنج از نوع موتوردار و قابل حمل. دانشکده مهندسی زراعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری. ۱۰۸ صفحه.

2. Chauhan et al, 2011. Biomass resources assessment for power generation: A case study from Haryana state, India. Biomass and Bioenergy, Volume 34, Issue 9, September 2010, Pages 1300-1308.
3. FAO, 2010. Food and Agricultural Organization. Production Year Book, web page: http://www.fao.org.
4. Jihad-e-Agriculture ministry, 2012. Statistic and Technology Office. Agronomy information bank. First edition: Agronomical and horticultural crops. Available from: http://dbagri.agri.-jihad.org/zrtbank.
5. Shahidullan, M., Navarez, D., Moody K, 2010. Weed control in dry seeded rice. In: proceedings of the Workshop on cropping systems Research in Asia. Manila (Philippines): International Rice Research Institute.

Comparative Evaluation of Farm Capacity and Efficiency of Seedling Machines on Riding and Rolling Rice in Equal Pounds

B. Bakhshi[1*], F. Bakhshi[2], R. Tabatabaei[3], H. Aghagolzadeh[4]

1*- PhD student, Biosystems Engineering, Ferdowsi University of Mashhad
2- MSc, Bio Systems Engineering, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources
3- Associate Professor, Bio Systems Engineering, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources
4- Master's degree in Haraz Training Center (Capik)

Abstract

In this research, the six-row and six-row transplanter machines were tested and evaluated. According to the measured parameters, there was a significant difference in fuel consumption and practical capacity and field efficiency, and in other measured traits there was no significant difference between the two machines. The function of transplanters with an average practical field capacity of 0.5018 ha/h and efficiency of 80.8% for ride transplanter at an average speed of 3.27 km/h and an average practical field capacity of 0.4066 ha/h and efficiency of 80.6% for walking transplanter was obtained at an average speed of 2.8 km/h in the 180 cm theoretical work. The use of transplanting machine in comparison with the transplanting machine will increase the efficiency of the field by 0.2% and increase the amount of fuel consumption of 0.45 liters per hour. As a result, the use of ride transplanter in rice fields can be advised.

Keywords: Transplanter, Test, Farm Capacity, Efficiency, Rice.