

تعیین شاخص های مکانیزاسیون و تعداد تراکتور مناسب بر اساس بهترین زمان کاشت محصولات در شرکت سهامی زراعی خضری

سید محمد مهدوی^۱، حسن عاقل^۱، محسن محمدی مقرب^۱، حمزه میر حاجی^۱، علی تعیینی^۱

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیزاسیون کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

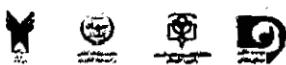
۲- استادیار گروه ماشین های کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

mahdavishahry@gmail.com

چکیده

شرکت سهامی زراعی خضری واقع در خراسان جنوبی با سطح زیر کشت سالیانه ۱۷۰۰ هکتار بزرگترین تولید کننده محصولات زراعی در این استان می باشد. در این مطالعه ابتدا با استفاده ازداده های به دست آمده از مهندسین وزرایین شرکت درجه و سطح مکانیزاسیون محاسبه شد. سطح مکانیزاسیون تراکتوری $1/3$ و سطح مکانیزاسیون با احتساب دیگر ماشین های خود گردان $1/22$ نسب بخار در هکتار به دست آمد. درجه مکانیزاسیون برای اکثر عملیات 100 درصد بود. سپس با توجه به لحیمت موضوع انجام به موقع عملیات و اینکه بنا به دلایلی کاشت محصولات در بهترین زمان ممکن انجام نمی گیرد جدول تراکم عملیاتی بر اساس بهترین تاریخ کشت تهیه و با استفاده از آن پیک کاری مشخص شد با استفاده از میانگین بیست ساله شاخص های آب و هوایی منطقه، روزهای مناسب کاری تعیین و با استفاده از این اطلاعات تعداد تراکتورهای مورد نیاز برای انجام به موقع عملیات محاسبه شد. با توجه به تابیغ مشخص شد که سه تراکتور دیگر شامل دو تراکتور 100hp و یک تراکتور 25hp برای انجام به موقع عملیات مورد نیاز است. در پایان جهت افزایش کارایی تراکتورها و انجام به موقع عملیات ولزوم توجه به کشاورزی بادار، استفاده از خاکورز مرکب پیشنهاد شد، که در این صورت تعداد تراکتور های مورد نیاز در پیک کاری 9 عدد کاهش می یابد.

کلمات کلیدی: درجه و سطح مکانیزاسیون، انجام به موقع عملیات، انتخاب تراکتور



کیانی و همکاران(۱۳۷۸) در تحقیق مشابهی در منطقه ایذه خوزستان در یافتند که سطح مکانیزاسیون ۱۱٪ اسب بخار در هکتار می باشد^(۲). شریانی و همکاران(۱۳۷۹) در تحقیق مشابهی در منطقه سراب سطح مکانیزاسیون را ۸۳٪ اسب بخار در هکتار محاسبه کردند.

۳- مواد و روشها

این مطالعه در شرکت سهامی زراعی خضری که دومین شرکت سهامی زراعی از نظر وسعت و قدمت در ایران می باشد انجام گرفت. این شرکت در کیلومتر ۵۰جاده قائن-گناباد در استان خراسان جنوبی در بخش نیمبولک شهرستان قاترات به مرکزیت شهر خضری در عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و طول جغرافیایی ۵۸ درجه در لرستان خراسان جنوبی قرار دارد. شرکت مذبور دارای ۴ روستا به نامهای خضری (روستای مرکزی)، میم، دهشك و بزن آباد می باشد.

کل لراضی شرکت ۱۱۰۰ هکتار بوده که سالانه حدود ۱۷۰۰ هکتار آن زیر کشت می باشد. این شرکت در طول ۲۶ حلقه چاه عمیق است که آب مورد نیاز کشاورزی را تأمین می نماید حدود ۶۰۰۰ هکتار از لراضی مزروعی شرکت متنابباً تحت آیش قرار داد. سطح زیر کشت محصولات شرکت به طور متوسط سالانه شامل ۷۰۰ هکتار گندم، ۵۰۰ هکتار چو، ۴۰۰ هکتار چغندر، ۸۰ هکتار یونجه، و ۸۰ هکتار ذرت است. باغات شرکت حدود ۲۰ هکتار است که محصولاتی چون سیب زمستانی و تابستانی، زرد آلو و هلو در آنها بعمل می آید. تولیدات سالانه شرکت در حدود ۵۰۰۰ تن گندم، ۱۷۰۰ تن چو، ۱۵۰۰۰ تن چغندر، ۸۰۰ تن یونجه و ۴۰۰۰ تن ذرت می باشد.

برای بررسی وضعیت مکانیزاسیون از ساختهای ایمن استفاده می شود که در ادامه به تعریف آنها می پردازیم.

۲- مقدمه

به منظور انتخاب و کاربرد مطلوب ماشینهای کشاورزی و راهه الگوها و روشهای مکانیزه در تولید محصولات مختلف در شرایط متفاوت زراعی و اقتصادی تعیین پارامترها و ضرائب مکانیزاسیون کشاورزی از ضروریات است. در کشورهای توسعه یافته این پارامترها که در رابطه با عملیات تهیه زمین، کاشت، داشت و برداشت میباشد، بنوان اطلاعات مبنا و بنیادی در محاسبه پردازه های مکانیزاسیون و تحلیل های اقتصادی مورد استفاده قرار می گیرد (بصورت جداول موجود در منابع مستند) بدینه است این اطلاعات با توجه به شرایط آب و هوایی نظرهای و اقتصادی آن مناطق تعیین شده است و با شرایط کشور ما متفاوت است. لذا می باشد هر کدام از این ضرائب به تکمیک عملیات و منطقه تعیین گردد تا بتولن از آنها بنوان اطلاعات کاربردی استفاده نمود (المسی و همکاران)

لویی و همکاران (۱۳۷۸) طی تحقیقی تحت عنوان بررسی وضعیت موجود مکانیزاسیون کشاورزی در لرنه راهکارهای مناسب در منطقه شمال لهوار نشان دادند که سطح مکانیزاسیون موجود معادل ۱٪ اسب بخار در هکتار می باشد که با وجود وفور نسبی تراکتورها در منطقه درجه عملیات ماشینی نسبتاً پائین بوده و اغلب کشاورزان صرفه جزاً تراکتور برای انجام عملیات خاک ورزی و تهیه زمین استفاده میکنند در این منطقه ضریب بهره برداری ۶۵٪ از نظر کمی وضیحت مکانیزاسیون مطلوب و از نظر کیفی نامطلوب می باشد در این تحقیق توصیه شده که جهت افزایش بهره وری استفاده از تراکتور، سطح مکانیزاسیون منطقه تا ۲٪ اسب بخار در هکتار افزایش یابد که برای این منظور ۷۵۴ تراکتور متوسط و ۳۹۹ تراکتور نیمه سنگین موردنیاز است.



در جدول ۱ لیست تراکتورها و ماشین های خودگردان با ذکر قدرت و تعداد آنها آمده است.

جدول ۱ - تراکتورها و ماشین های خودگردان

با توجه به جدول ۱ توان تراکتوری موجود در شرکت برابر ۲۹۱۰ اسب بخار می باشد که با توجه به سطح زیر کشت سالانه ۱۷۰۰ هکتار سطح مکانیزاسیون در مزارع شرکت برابر است با:

$$\frac{2910 \times 0.75}{1700} = 3.3 \text{ hp/ha}$$

با در نظر گرفتن سایر منابع توان شامل یک دستگاه کمباین

* درجه مکانیزاسیون:

نوع تراکتور	قدرت (اسب بخار)	تعداد
والترا	۱۵۰	۶
نیو هلند	۱۵۵	۲
چاندیر	۱۵۵	۲
چاندیر	۳۱۴۰	۱۱
مسی فرگوسن	۲۸۵	۴
کمباین class	۱۱۰	۱
سواتر	۴۰	۱
چاپر	۱۰۰	۱

برابر است با نسبت سطحی که در آن عملیات ماشینی انجام شده به کل سطح. این شاخص که بر حسب درصد می باشد بیانگر کیفیت در مکانیزاسیون است و کیفیت کار را بیان نمی کند.

* سطح مکانیزاسیون:

برابر است با نسبت کل توان کششی مکانیکی در کشاورزی به سطح کل زمینهای کشاورزی زیر کشت. این عمل که معمولاً بر حسب اسب بخار در هکتار (hp/ha) (بیان می شود نشان دهنده کیفیت عملیات در مکانیزاسیون است.

* تقویم عملیات ماشینی و روزهای مناسب کاری با ماشین: تعیین مناسب ترین زمان برای انجام مرحله مختلف عملیات زراعی و باغی توسط ماشین که برگرفته از تقویم زراعی و باغی می باشد و مجموع روزهایی است که ماشین بدون موانع اقلیمی قادر به انجام عملیات کشاورزی می باشد.

* یک کاری در مکانیزاسیون کشاورزی: محدوده زمانی که حداقل عملیات ماشینی در آن انجام می گیرد.

محصول	عملیات	گندم	جو	ذرت	قند	یونجه
شخم		۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
دیسک		۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
تسطیح		۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
کوددهی			۵۰	۳۰		
بذرکاری		۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
سمهاش تراکتوری		۶۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
سمهاش پاشتی		۴۰				
وجین		۵۰	۳۰			
کمباین			۱۰۰	۱۰۰		
چاپر			۱۰۰			
سواتر						۸۰
چندنر کنی					۱۰۰	
پیلو			۱۰۰	۱۰۰		

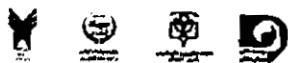
و یک دستگاه سواتر و یک چاپر در مجموع با توان ۲۵۰ اسب بخار سطح مکانیزاسیون کل برابر $1/42 \text{ hp/ha}$ خواهد بود که در مقایسه با حد استاندار جهانی یعنی یک اسب بخار بر هکتار میزان قابل توجهی است، البته سطح مکانیزاسیون مطلوب هر منطقه بستگی به عواملی همچون شرایط اقلیمی و اقتصادی و سیستم کشاورزی آن منطقه دارد.

درجه مکانیزاسیون

۴- نتایج و بحث

با استفاده از آمار و اطلاعات به دست آمده از شرکت شاخصهای مکانیزاسیون محاسبه شد.

سطح مکانیزاسیون



گندم از نیمه مهر تا نیمه آبان، جو آبان ماه، یونجه نیمه اول مهر، چندر قند نیمه اول فروردین و ذرت نیمه اول خرداد.

انتخاب تراکتور

انتخاب تعداد تراکتور مناسب بستگی به مساحت کاری و تعداد روز های مناسب در پیک کاری دارد. برای محاسبه تعداد روزهای کاری از میانگین ۲۰ ساله شاخص های آب و هوایی منطقه استفاده شد که در جدول ۱ ضمیمه نشان داده شده است. برای تیین پیک کاری با توجه به سطح زیر کشت هر محصول و بهترین تاریخ کشت ابتدا جدول تراکم عملیاتی اولیه برای هر محصول و سپس با استفاده از اطلاعات به دست آمده جدول تراکم عملیاتی کل تهیه شد که نتایج آن در جدول ۲ ضمیمه آمده است.

برای انتخاب تراکتور باید تعداد مورد نیاز در پیک کاری را محاسبه کرد که در این صورت تبعاً برای سایر زمان ها کافی خواهد بود.

همان طور که در جدول تراکم عملیاتی کل نشان داده شده ابتدا نیمه دوم مهر تا انتهای نیمه اول آبان دلایل بیشترین تراکم عملیاتی می باشد که در آن ۸۰۳۰ هکتار عملیات زراعی شامل ۸۵ هکتار شخم، ۸۵ هکتار کلوخ کوبی، ۱۷۰۰ هکتار دیسک، ۱۷۰۰ هکتار لولر، ۹۵۰ هکتار فارو، ۹۵ هکتار کودکاری و ۹۵ هکتار بنر کاری که تمام این عملیات مربوط به کاشت گندم و جو می باشد.

با توجه به جدول میانگین ۲۰ ساله آب و هوایی منطقه ۲۹ روز از این یک ماه قابل کار می باشد. برای دقت بیشتر و امکان حوادث پیش بینی نشده احتمال روز های مناسب کاری را ۹۰ درصد در نظر می گیریم. ساعت رسمی کاری هر راننده در روز ۸ ساعت می باشد اگر زمان دور زدن ها و جابجایی بین مزارع و وقت های تلف شده را برای هر تراکتور ۱ ساعت در نظر بگیریم، ۷ ساعت روزانه ساعت کاری مفید خواهد بود.

برای محصولات مختلف و عملیات گوناگون درجه مکانیزاسیون به صورت زیر به دست آمد.

جدول ۲ – درجه مکانیزاسیون عملیات مختلف

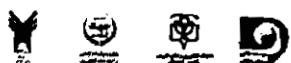
با توجه به جدول ۲ درجه مکانیزاسیون برای عملیات خاکورزی، کاشت و برداشت ۱۰۰ درصد می باشد سایر عملیات نیز تا حد ممکن به صورت ماشینی انجام می گیرد. یکی از اثرات مهم مکانیزاسیون انجام به موقع عملیات ماشینی است. عدم انجام به موقع عملیات کشاورزی به سبب کمبود ظرفیت، تعداد یا کارایی ماشین هزنه هنگفتی را در درآمد به وجود می آورد. افت محصول به دلیل دیر برداشت، کاهش عملکرد به دلیل تاخیر در برداشت یا عقب افتادن زمان شمپاشی از عواملی هستند که باعث کاهش درآمد می شود

هر هفته تاخیر در کاشت گندم ۴-۶ درصد از عملکرد می کاهد.

منسوب ترین درصد رطوبت ذرت برای برداشت ۲۶٪ است. هر هفته تاخیر پس از آن سبب ۱۲۵ کیلو کاهش عملکرد می شود.

افت ریزش گندم پس از رسیدن کامل به ۶۷Kg/ha برای هر ۵ روز تاخیر میرسد (رضوی، ۱۳۸۶).

همان طور که در نشان داده شد درجه مکانیزاسیون شرکت برای عملیات مختلف در حد بالایی می باشد و تقریباً تمام عملیات سنگین ۱۰۰ درصد به طور مکانیزه انجام می شود ولی علیرغم داشتن درجه و سطح مکانیزاسیون بالا کاشت محصولات در بهترین زمان ممکن انجام نمی گیرد، که دلیل آن تا حدودی مربوط به نحوه مدیریت زمین ها و محدودیت آب می باشد. در ادامه با توجه به بهترین تاریخ کاشت محصولات در منطقه، تراکتور ها را مورد نیاز را محاسبه خواهیم کرد طبق نظر مدیریت جهاد کشاورزی منطقه بهترین تاریخ کاشت محصولات به شرح زیر است:



S سرعت بر حسب کیلومتر بر ساعت
W عرض کار بر حسب متر
e بازده مزرعه ای

جدول ۳ - ظرفیت مزرعه ای ادوات

مورد نیاز	تعداد تراکتور	سطح کاری (هکتار)	قدرت تراکتور (hp)	نوع عملیات
۵/۵	۸۵۰	۱۵۰		شخم
۲/۲	۸۵۰	۱۰۰		کلوخ کوبی
۳/۷	۱۷۰۰	۱۵۰		دیسک
۵/۴	۱۷۰۰	۱۰۰		لولر
۲	۹۵۰	۷۵		فارو
۲/۷	۹۵۰	۷۵		کودکاری
۳/۷	۹۵۰	۱۰۰		بذر کاری

برای محاسبه تعداد تراکتور مورد نیاز هر عملیات با توجه به روز کاری و ۷ ساعت در هر روز و همچنین احتمال روز های مناسب کاری ۹۰ درصد، ساعت کاری کل قبل محاسبه است. با ضرب کردن در ظرفیت مزرعه ای میزان هکتار عملکرد یک تراکتور محاسبه می شود که با تقسیم کردن کل سطح کاری بر آن تعداد تراکتور مورد نیاز آن عملیات به دست می آید.

$$\text{tractors} = \frac{A}{ca \times d \times hr \times pwd} \quad (2)$$

A سطح کل عملیات بر حسب هکتار
d تعداد روز های کاری
hr ساعت کاری روزانه
pwd احتمال روز های مناسب کاری

نتایج محاسبات در جدول ۴ نشان داده شده است.

جدول ۴ - تعداد تراکتور مورد نیاز عملیات مختلف

برای انتخاب تراکتور باید در نظر نداشت که اگر چه

ماشین	عرض (m)	سرعت Km/hr	بازده ha/hr	ظرفیت مزرعه ای
گاو آهن	۲	۵	۰/۱۵	
دیسک	۴	۸	۰/۱۸	
کلوخ کوب	۳	۸	۰/۱۹	
لولر	۳	۵	۰/۸۵	
فارو	۳	۱۰	۰/۸۵	۲/۵
کود کار	۳	۸	۰/۸	۱/۹
بذر کار	۳	۶	۰/۸	۱/۳
خاکورز	۳	۵	۰/۸	۱/۲
مرکب				

تراکتورهای باقدرت بالا سرعت کاری بیشتری دارد ولی برای عملیات های سبک بذر کاری و سپیاشی برای ایجاد تناسب بین تراکتور و ادوات و کاهش هزینه ها و مصرف سوخت احتیاج به تراکتور های سبک می باشد. حال متناسب با عملیات های مختلف و ادوات موجود در شرکت و شکل مرسوم انجام عملیات و توان مورد نیاز برای ادوات به محاسبه تعداد تراکتور مورد نیاز می پردازیم.

$$Ca = \frac{s \times w \times e}{10}$$

برای انجام شخم از گاو آهن ۵ خیش استفاده می شود که احتیاج به تراکتور ۱۵۰ اسب میباشد. کلوخ کوبی توسط تراکتور جاندیر ۱۰۰ اسب و دیسک با استفاده از دیسک تندوم ۳۶ پره و تراکتور ۱۵۰ اسب انجام می شود. برای انجام تسطیح از لولر ۴ متری و تراکتور جاندیر، برای فارو و کودکاری از مسی فرگوسن و جهت کاشت از جاندیر استفاده می شود. ابتدا ظرفیت مزرعه ای هر یک از ادوات را با استفاده از فرمول زیر محاسبه می کنیم.

(1)

Ca ظرفیت مزرعه ای بر حسب هکتار بر ساعت



$$\text{tractors} = \frac{850}{1.2 \times 29 \times 0.9} = 3.8$$

بنابراین تعداد تراکتورهای مورد نیاز در این سه مرحله از ۱۳ تراکتور به ۴ عدد تقلیل می یابد که در این صورت علاوه بر اینکه به تراکتور اضافی نیاز نیست می توان عملیات را با تراکتور های موجود در مدت کوتاهتری انجام داد.

نتیجه گیری

همان طور که در قسمت های قبل نشان داده شد علیرغم داشتن درجه و سطح مکانیزاسیون بالا عملیات در بهترین زمان ممکن انجام نمی گیرد که در صورت برنامه ریزی و زمان بندی مناسب، برای انجام به موقع عملیات به شیوه مرسوم، تنها به سه تراکتور دیگر نیاز است که می توان از تراکتور اجاره ای استفاده کرد. در صورت استفاده از سیستم کم خاکورزی ضمن عدم نیاز به تراکتور اضافی می توان با تراکتورهای موجود عملیات را در زمان کوتاهتری انجام داد.

منابع

- ۱- بهروزی لار، مدیریت ماشینهای کشاورزی.
- ۲- تئین ضرائب و شاخص های مکانیزاسیون در عملیات خاک ورزی با بکارگیری تراکتور و گاوامن متول در استان تهران محمود صفری مرتضی العالی- جلال کفاشان.
- ۳- رسالت شریانی، ولی الله، ۱۳۷۹. بررسی وضعیت موجود وارانه راهکارهای مناسب برای مکانیزاسیون کشاورزی در شهرستان سراب . پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید چمران لهوار. دانشکده کشاورزی. گروه ماشینهای کشاورزی.
- ۴- کیانی شهرام، ۱۳۷۸. بررسی وضعیت موجود وارانه راهکارهای مناسب مکانیزاسیون کشاورزی در شهرستان ایذه پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید چمران لهوار. دانشکده کشاورزی. گروه ماشینهای کشاورزی.

مطلوب جدول برای انجام به موقع عملیات به ۲۸ تراکتور

شامل ۱۰ تراکتور ۱۵۰ اسب، ۱۳ تراکتور ۱۰۰ اسب و ۵ تراکتور ۷۵ اسب نیاز است. که با توجه به جدول ۱ برای انجام به موقع عملیات علاوه بر تراکتور های موجود، به دو تراکتور ۱۰۰ اسب بخار و یک تراکتور ۷۵ اسب بخار نیاز است. چون در طول سال به تراکتور های کمتری نیاز است بیشتر است که از تراکتور اجاره ای استفاده شود.

برای سایر عملیات ها شامل برداشت گندم و جو احتیاج به کمباین می باشد. برداشت گندم در دهه اول تیر انجام می شود. با توجه به سطح زیر کشت ۲۰۰ هکتار، ظرفیت مورد نیاز با ۱۲ ساعت کار روزانه برابر است با:

$$C = \frac{700}{10 \times 12 \times 0.75} = 7.7 \text{ha/hr}$$

ظرفیت کمباین با عرض کار ۴ متر و سرعت کاری ۵km/hr برابر است با

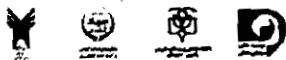
$$Ca = \frac{4 \times 5 \times 0.7}{10} = 1.4 \text{ha/hr}$$

بنابراین به ۶ کمباین نیاز است تا برداشت در ۱۰ روز انجام شود.

برای برداشت ذرت و یونجه از سواتر و چاپر خود گردان استفاده می شود که با توجه به کم بودن سطح، ماشینهای شرکت کفاایت می کند.

اگر به جای خاکورزی مرسوم از روشهای کم خاکورزی استفاده شود عملیات خاکورزی را می توان در دو مرحله با استفاده از خاکورز مركب(که جدیداً توسط شرکت خریداری شده است) و لوله انجام داد در این صورت عملیات شخم، کلوخ کوبی و دیسک زنی در یک مرحله انجام می شود. برای آماده سازی زمین چهت کاشت ۸۵۰ هکتار گندم و جو در یک کاری توسط خاکورز مركب با ظرفیت $\frac{1}{2} \text{ha/hr}$ (جدول ۲)، تعداد تراکتور ۱۵۰ hp مورد نیاز برابر است

با:



۵- لوبی متعیم . بررسی وضعیت موجود مکانیزاسیون وارائه
رلهکارهای مناسب آن در شمال اهواز . پایان نامه کارشناسی
لرشد . دانشگاه اهواز . گروه ماشینهای کشاورزی .

۶- مدرس رضوی ، ۱۳۸۶ ، مدیریت ماشین ها و مکانیزاسیون
کشاورزی ، انتشارات دانشگاه فردوسی .

اوین هنافی ملی مکانیزاسون و فناوری های نوین موکتزویی

جذب: ضعيفه ۱ - ميلانگين: ۲۰ ساله شاخص های آب و هوایی منطقه

جدول ضميمه ۲- جدول تراكم عملياتي كل برواسمو بغيرتين زمان كاشت

میر کدام نوبل انعام می شود