

محاسبه میزان هزینه تأخیر در عملیات ماشینی در مراحل مختلف تولید چغندر قند در

استان فارس

سیامک پیش بین^۱

چکیده

هدف از انجام این مطالعه، محاسبه میزان هزینه تأخیر در عملیات ماشینی در مراحل مختلف تولید چغندر قند در استان فارس می باشد. نتایج مطالعه نشان می دهد که هزینه به موقع انجام نشدن عملیات شخم، لولر، کودپاشی قبل از کاشت و تأخیر در کاشت چغندر قند بازاء هر روز تأخیر بترتیب برابر با 12237، 3147، 881 و 2622 ریال در هکتار است. همچنین، هزینه به موقع انجام نشدن عملیات کودپاشی در زمان داشت، سمپاشی و کولتیواتور زنی در مزارع چغندر قند بازاء یک روز تأخیر بترتیب برابر با 881، 1101 و 3671 ریال در هکتار می باشد.

واژگان کلیدی: هزینه تأخیر در عملیات ماشینی، عملکرد تولید چغندر قند، استان فارس

مقدمه

سیاست های دولت در زمینه محصولات اساسی کشاورزی مانند چغندر قند بر مبنای دخالت گسترده به منظور پایین نگهداشتن قیمت شکر و تأمین نیازهای مصرف کنندگان از راه واردات بوده است. نرخ خرید چغندر قند همواره از سوی دولت تعیین و به کارخانه ها اعلام می شود. عدم افزایش قیمت این محصول متناسب با افزایش هزینه های تولید آن و افزایش قیمت محصولات جایگزین از مسائل اصلی تولیدکنندگان چغندر قند در کشور به شمار آمده است (2).

کارخانه های قند به منظور کاهش تأثیر سیاست های منفی حمایتی دولت از محصول چغندر قند و افزایش انگیزه تولید چغندر قند در زارعین تسهیلاتی از جمله ارائه خدمات ماشینی ارزانتر در مراحل مختلف تولید چغندر قند به چغندر کاران طرف قرارداد خود در نظر می گیرند. اما، عملیات ماشینی در مزارع چغندر قند به دلیل محدود بودن ماشینهای کشاورزی کارخانجات قند

¹ - عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی جهرم

(ظرفیت آنها برای انجام عملیات به موقع تهیه زمین، کاشت و غیره محدود بوده) و از طرف دیگر به علت پایین تر بودن هزینه خدمات ماشینی کارخانجات قند نسبت به هزینه مرسوم ماشینهای کشاورزی منطقه و کمبود نقدینگی زارعین در فصل کاشت و کسر هزینه ها توسط کارخانه در زمان تحویل چغندر قند باعث شده که زارعین جهت انجام عملیات ماشینی مدت زمان معینی در نوبت مانده که خود باعث تأخیر در انجام عملیات مختلف ماشینی می گردد. به موقع انجام نشدن عملیات ماشینی موجب کاهش عملکرد محصول و تأثیر منفی بر روی درآمد زارع می شود که به این هزینه به موقع انجام نشدن عملیات¹ گفته می شود. باتوجه به کمبود ماشین آلات کارخانجات قند و نقدینگی پائین چغندرکاران به منظور اجاره ماشین آلات، به موقع انجام نشدن عملیات در تعدادی از مزارع اجتناب ناپذیر است. تأخیر در کاشت چغندر قند موجب کاهش طول دوره رشد گیاه گردیده و تأثیر زیادی در کاهش مقدار محصول خواهد داشت. در این رابطه حتی اگر عملیات زراعی هم بصورت مطلوب انجام شود، تأخیر در کاشت تأثیر خود را خواهد گذاشت. در چغندر قند اگر عملیات کشت به موقع انجام شود به علت فراهم شدن طول دوره رشد مناسب، ریشه ها ضخیم تر شده و مقدار قند بیشتری را در خود ذخیره می کنند و در زمان فعالیت آفات هم چون گیاه رشد کافی نموده و دارای بافت نسبتاً خشبی می باشد از حمله آفات کمتر صدمه می بیند (1). بنابراین عملیات تولید محصول برای کسب حداکثر عملکرد محصول و سود بایستی در زمان مناسب و به هنگام صورت گیرد.

وتزستین و همکاران (1990) اهمیت به موقع انجام نشدن عملیات در ارتباط با انتخاب ماشینهای کشاورزی در یک سیستم دو کشتی گندم و سویا را مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه آنها نشان داد که جهت استفاده بهینه از رطوبت کافی خاک و به موقع انجام شدن عملیات و کاهش هزینه های ناشی از آن، انتخاب مناسب ماشینها و درجه اعتماد به آنها در عملیات از اهمیت ویژه ای برخوردار است.

¹ Timeliness cost

ویتنی (1996) معتقد است که برای حصول عملکردهای بالا و کیفیت مناسب محصول، انجام به موقع عملیات ماشینی در تولید محصولات کشاورزی ضروری است.

پولسن و جاکوبسن (1997) معتقدند که هزینه های عملیات ماشینی در مزرعه بخش عمده ای از هزینه های ثابت مزرعه را در بر دارد.

اسکنیبرگر و بار (1997) در پژوهشی اثر هزینه به موقع انجام نشدن عملیات روی طول دوره برداشت در سه رقم چغندر قند B، C₁ و C₂ را مورد بررسی قرار دادند. اطلاعات در مورد طول زمان برداشت چغندر قند به مدت سه سال از مزارع کشاورزان چغندر کار به دست آمد. سپس هزینه به موقع انجام نشدن عملیات در مورد سه رقم چغندر قند در مورد زمان برداشت تخمین زده شد. نتایج نشان داد که طول دوره مطلوب برای برداشت چغندر قند در مورد رقم B، 41 روز و در مورد ارقام C₁ و C₂، 45 روز بود.

تورو و هانسون (2004) عملکرد ماشین آلات مزرعه را بر اساس وضعیت روزانه خاک با استفاده از شبیه سازی رویداد گسسته مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و با نتایج روش ساده تری بر اساس متوسط احتمال ساعات کاری مقایسه نمودند. در این مطالعه آنها 7 مجموعه ماشین آلات در یک مزرعه 400 هکتاری در سوئد را با دو روش مذکور بر حسب کل هزینه ها (نیروی کار، ماشین آلات و تاخیر در عملیات ماشینی) برای تعیین تاثیر روشها بر هزینه های تاخیر در عملیات ماشین مورد ارزیابی قرار دادند. در هر دو روش مورد مطالعه آنها هزینه های نیروی کار و هزینه های تاخیر در عملیات ماشینی همراه با افزایش اندازه ماشین کاهش می یابد.

هدف از انجام این تحقیق بررسی و محاسبه ظرفیت مؤثر ماشینهای کشاورزی موجود (خاک ورزی، کاشت، داشت و برداشت)، تعیین ظرفیت بهینه ماشینهای کشاورزی جهت کاهش هزینه تأخیر در عملیات ماشینی تولید چغندر قند و تعیین هزینه های به موقع انجام نشدن عملیات ماشینی در مراحل مختلف تولید چغندر قند می باشد. باتوجه به اینکه در زمینه هزینه

تأخیر در عملیات ماشینی تولید چغندر قند مطالعه ای در ایران انجام نشده است، تعیین و ارائه راهکارهای لازم به منظور کاهش آن ضروری است.

مواد و روشها

آمار و اطلاعات لازم در رابطه با تعداد و مشخصات ماشین آلات موجود از قبیل تعداد و توان تراکتورها، تعداد ماشینهای تهیه زمین، کاشت، داشت و برداشت کارخانجات قند شهرستانهای اقلید، مرودشت و فسا (که از مناطق عمده کشت چغندر قند در استان فارس می باشند) جمع آوری گردید. به منظور تعیین وضعیت و مقایسه انواع تراکتور و ماشین آلات موجود در کارخانه قند لازم است ابتدا ظرفیت مؤثر هر یک از ماشینهای موجود تعیین گردد و سپس هزینه به موقع انجام نشدن عملیات محاسبه گردد، از اینرو، ظرفیت ماشینهای موجود از عملیات تهیه زمین تا مرحله برداشت (ظرفیت سطحی و موادی) طبق فرمول زیر محاسبه گردید. سپس این فرمولها در محاسبه هزینه به موقع انجام نشدن عملیات بکار برده شد.

زمان واقعی مصرف شده برای عملیات

$$\eta_f =$$

کل زمان سپری شده برای عملیات

η_f : بازده مزرعه ای

$$C_e = \frac{A}{Tt}$$

C_e : ظرفیت مؤثر ماشین بر حسب ha/hr (ظرفیت سطحی)

A: مساحت خاک ورزی یا کاشته شده بر حسب هکتار

Tt: کل زمان صرف شده برای عملیات بر حسب ساعت

$$C_m = \frac{V.W.Y.\eta_f}{10}$$

C_m : ظرفیت مزرعه ای ماده ای بر حسب مگاگرم در ساعت (mg/hr) Y: عملکرد محصول

(mg/ha)

W: عرض کار ماشین (m) V: سرعت حرکت (km/hr) η_f : راندمان مزرعه ای

لازم به یادآوری است که ظرفیت مزرعه ای سطحی جهت عملیات خاک ورزی، کاشت و داشت به کار می رود و ظرفیت مزرعه ای موادی جهت برداشت محصول در نظر گرفته می شود. با استفاده از فرمولهای بالا هزینه به موقع انجام نشدن عملیات محاسبه می گردد.

$$C_t = \frac{K_t A Y V}{\lambda_0 \cdot C_e P_w t}$$

TC: هزینه به موقع انجام نشدن عملیات (برحسب ریال در هکتار) A: سطح زیر کشت (ha /year)

Y: عملکرد محصول (mg/ha) V: ارزش محصول (ریال برمگا گرم)

λ_0 : برای عملیات خاک ورزی، کاشت و داشت برابر 4 است. و برای عملیات برداشت برابر با 2 است.

C_e : ظرفیت مؤثر مزرعه ای ماشین (ha/hr)

$$k_t = \frac{M}{Y}$$

M: افت عملکرد محصول (تن) Y: عملکرد محصول (تن)

K_t : ضریب محدودیت زمانی، کسری از عملکرد محصول است که به ازاء هر روز تأخیر در انجام عملیات از دست می رود.

برای محاسبه این ضریب مزارعی که تمام عملیات آنها در وقت معین انجام شده به عنوان شاهد در نظر گرفته می شوند و مزارعی که عملیات با تأخیر در آنها انجام گرفته است به عنوان مزارع با عملیات تأخیری در نظر گرفته شده و با استفاده از فرمول بالا K_t اندازه گیری می شود.

تعداد روزهای مناسب

$$P_w =$$

تعداد روزهای موجود

P_w : احتمال یک روز مناسب کاری (اعشاری)

کاهش عملکرد محصول بدلیل عدم انجام به موقع عملیات ماشینی تأثیر منفی بر روی درآمد چغندرکاران خواهد گذاشت که در واقع این یک هزینه جریمه¹ بوده و مقدار آن هم زیاد است و هر چه مقدار این هزینه افزایش یابد اندازه بزرگتر ماشین برای کاهش هزینه توصیه می گردد.

نتایج

1) عملیات خاک‌ورزی، کاشت، داشت و برداشت در مزارع چغندرقد

جدول شماره 1 ظرفیت مؤثر ماشینهای خاک‌ورزی (شخم، دیسک و لولر) را نشان می دهد. جدول 1) ظرفیت مؤثر ماشینهای خاک‌ورزی (شخم، دیسک و لولر) و مدت زمان تهیه یک هکتار زمین

عملیات	شخم			دیسک			لولر	
	ظرفیت تئوری	ظرفیت مؤثر	زمان	ظرفیت تئوری	ظرفیت مؤثر	زمان	ظرفیت تئوری	ظرفیت مؤثر
تراکتور 4 سیلندر	0/36	0/27	3/7	1/75	1/23	1/63	1/5	1/05

مأخذ: محاسبات تحقیق

نتایج جدول 1 نشان می دهد که تراکتور 4 سیلندر (فرگوسن، رومانی و جاندیر) با توجه به متوسط راندمان مزرعه‌ای 70٪، یک هکتار را در 3/7 ساعت شخم می‌زند. اما تراکتور 6 سیلندر یک هکتار را با توجه به متوسط راندمان مزرعه‌ای 70٪، در مدت 2/6 ساعت شخم می‌زند. همچنین به هنگام دیسک زدن اگر عملیات در رطوبت مناسب صورت گیرد دو بار دیسک کافی است. با سرعت مناسب دیسک زدن (7 کیلومتر در ساعت است) 1/63 ساعت طول می‌کشد تا یک هکتار زمین دو بار دیسک زده شود. همچنین نتایج جدول 1 نشان می دهد که 1/05 ساعت طول می‌کشد تا یک هکتار زمین تسطیح گردد.

¹ Penalty Cost

جدول شماره 2 ظرفیت مؤثر و مدت زمان لازم برای عملیات کاشت، کودپاشی، سم پاشی، کولتیواتور زنی و برداشت محصول در مزارع چغندر قند را نشان می دهد.

جدول 2) ظرفیت مؤثر و مدت زمان لازم برای عملیات عملیات کاشت، داشت و برداشت در مزارع چغندر قند

برداشت		داشت						کاشت		عملیات
		کولتیوارزدن		سم پاشی		کودپاشی				
زمان	ظرفیت مؤثر	زمان	ظرفیت مؤثر	زمان	ظرفیت مؤثر	زمان	ظرفیت مؤثر	زمان	ظرفیت مؤثر	
1/67	0/6	0/45	0/9	0/6	3	1/25	3/75	0/8	1/26	تراکتور 4 سیلندر

مأخذ: محاسبات تحقیق

نتایج جدول 2 نشان می دهد که مدت زمان لازم برای کشت یک هکتار چغندر قند 50 دقیقه می باشد. عملیات کاشت معمولاً با ردیفکارهای پنوماتیک 6 ردیفه تراشکده و نودت انجام می شود. سرعت پیشروی 6 کیلومتر و فاصله ردیف 50cm می باشد.

همچنین، عملیات کودپاشی مزرعه چغندر قند در سه مرحله انجام می گیرد: کود سیاه قبل از کاشت و دوبار کود اوره در زمان سبز شدن و تنک نهایی. چون مزرعه چغندر قند سه بار کودپاشی می شود بنابراین هر دفعه عملیات کودپاشی مزرعه چغندر قند 75 دقیقه به زمان نیاز دارد. عملیات سم پاشی در مزارع چغندر قند اکثراً با سمپاش تراکتوری بوم دار با عرض کار 8 متر صورت می گیرد. سرعت مناسب پیشروی سم پاشی در مزارع ایران حدود 5 کیلومتر در ساعت است. اگر بطور متوسط 5 بار سمپاشی علیه آفات و بیماریهای مزارع چغندر قند صورت گیرد بنابراین هر دفعه عملیات سمپاشی مزرعه چغندر قند 36 دقیقه به زمان نیاز دارد.

در عملیات کولتیواتور زنی معمولاً سرعت تراکتور، 4 کیلومتر و عرض کار 3 متر (6ردیفه) در نظر می گیرند، و چون معمولاً مزرعه چغندر قند دو بار کولتیواتور زده می شود بنابراین هر دفعه عملیات کولتیواتور زنی مزرعه چغندر قند 27 دقیقه به زمان نیاز دارد.

به دلیل اینکه کمباینهای برداشت یا گران هستند و یا کارایی خوبی با توجه به روش کاشت موجود ندارند و همچنین اطلاعات کشاورزان در این زمینه کم می‌باشد عملیات برداشت محصول چغندر قند در کشور، کمتر توسط ماشینهای برداشت صورت می‌گیرد. همچنین یکی از دلایل دیگر عدم استفاده از روشهای مکانیزه در برداشت را می‌توان پیچیده‌تر بودن ماشینهای برداشت و نیاز به اطلاعات فنی بیشتر دانست. در حال حاضر عملیات برداشت چغندر قند در مزارعی که توسط ماشین صورت می‌گیرد عمدتاً توسط چغندرکن‌ها صورت می‌گیرد. نتایج جدول شماره 2 نشان می‌دهد که زمان جهت برداشت یک هکتار مزرعه چغندر قند توسط چغندر کن برابر با 1/67 ساعت است.

2) هزینه به موقع انجام نشدن عملیات ماشینی در مزرعه چغندر قند

این هزینه مربوط به زمانی است که عملیات ماشینی در زمان مناسب انجام نشود، که این امر باعث افت عملکرد خواهد شد. مسائل مدیریتی و کافی نبودن تعداد ماشینها از عوامل مهمی است که بر روی این هزینه تأثیرگذار می‌باشد. چغندر از جمله محصولاتی است که حساسیت زیادی به تاریخ کاشت نشان می‌دهد، بطوریکه تحقیقات نشان می‌دهد بازاء هر روز تأخیر در کاشت 161 کیلوگرم افت عملکرد در هکتار نشان می‌دهد. بنابراین با توجه به سطح زیر کشت و زمان در دسترس می‌بایست محاسبات دقیق در جهت انتخاب تعداد مناسب ماشین کاشت در مناطق چغندرکاری صورت گیرد.

اگر تاریخ کاشت موجود استان را از 10 اسفند تا 10 خرداد (سه ماه) در نظر بگیریم،

احتمال یک روز مناسب کاری P_w از فرمول زیر محاسبه می‌گردد:

$$P.W.D = \frac{1}{8} \text{ روزهای کاملاً ابری} + \frac{1}{2} \text{ روزهای نیمه ابری} + \text{کل روز آفتابی}$$

$$P.W.D = 17 + \frac{9/6}{2} + \frac{4}{8} = 22/3 \quad \text{میانگین روز مناسب کاری در هر ماه:}$$

با توجه به مدت زمان تاریخ کاشت چغندر قند در استان سه ماه می باشد، تعداد روزهای

مناسب کاری در طول فصل کشت چغندر قند برابر خواهد بود با: $3 = 67$ *

22/3

طبق اطلاعات هواشناسی فرض می‌گیریم که 5 روز بخاطر مرطوب بودن زمین نتوان

عملیات کشت چغندر قند را انجام داد، در نتیجه تعداد روزهای مناسب کاری در طول فصل کشت

چغندر قند برابر با 62 روز خواهد بود: $67 - 5 = 62$

در نتیجه، احتمال یک روز مناسب کاری برای عملیات کشت چغندر قند با توجه به شرایط

آب و هوایی استان فارس برابر با 67٪ می باشد:

$$P_w = \frac{\text{تعداد روز مناسب}}{\text{تعداد روز موجود}} = \frac{62}{92} = 0.67$$

نتایج تحقیقات انجام شده در مرکز تحقیقات کشاورزی فارس نشان می‌دهد که بازاء دو ماه

تأخیر در کاشت بطور متوسط 10 تن عملکرد محصول چغندر قند کاهش می یابد. بنابراین، کاهش

محصول بازاء هر روز تأخیر در کاشت چغندر قند برابر با 161 کیلوگرم است.

با توجه به اینکه قیمت یک تن محصول چغندر قند در سال 1385-1386 برابر با

55000 ریال و متوسط عملکرد آن در هکتار 35 تن (با توجه به آمارنامه های کشاورزی) می باشد،

بنابراین، کسری از عملکرد محصول که بازاء یک روز تأخیر در انجام عملیات کاشت، داشت و

برداشت از دست می‌رود در جدول شماره 3 محاسبه گردیده است.

جدول 3) هزینه به موقع انجام نشدن عملیات کاشت، داشت و برداشت در مزارع چغندر قند (ریال)

داشت			کاشت	تهیه زمین				عملیات تراکتور 4 سیلندر
کولتیوارزدن	سم پاشی	کودپاشی		کودپاشی قبل از کاشت	لولر	دیسک	شخم	
3671	1101	881	2622	881	314 7	5416	1223 7	

مأخذ: محاسبات تحقیق

بحث

نتایج مطالعه نشان داد که هزینه به موقع انجام نشدن عملیات شخم، لولر، کودپاشی قبل از کاشت و تأخیر در کاشت چغندر قند بازاء هر روز تأخیر بترتیب برابر با 12237، 3147، 881 و 2622 ریال در هکتار است. همچنین، هزینه به موقع انجام نشدن عملیات کودپاشی در زمان داشت، سمپاشی و کولتیواتور زنی در مزارع چغندر قند بازاء یک روز تأخیر بترتیب برابر با 881، 1101 و 3671 ریال در هکتار می باشد.

به دلیل محدود بودن ماشینهای کشاورزی کارخانجات قند (ظرفیت آنها برای انجام عملیات به موقع تهیه زمین، کاشت و غیره محدود بوده) و از طرف دیگر به علت پایین تر بودن هزینه خدمات ماشینی کارخانجات قند نسبت به هزینه مرسوم ماشینهای کشاورزی در مناطق مورد مطالعه و کمبود نقدینگی زارعین در فصل کاشت و کسر هزینه ها توسط کارخانه در زمان تحویل چغندر قند باعث شده که تقاضای زارعین برای استفاده از ماشینهای کشاورزی کارخانجات قند و عرضه خدمات ماشینی توسط کارخانجات تعادل وجود نداشته و در نتیجه زارعین جهت انجام عملیات ماشینی بایستی در نوبت مانده که خود باعث تأخیر در انجام عملیات مختلف ماشینی و کاهش عملکرد محصول چغندر قند و درآمد زارعین می گردد.

با توجه به نتایج بدست آمده به منظور بهبود وضعیت تولید چغندر قند پیشنهاد می شود که با توجه به نقش و اهمیت تأثیر عواملی مانند خدمات ترویجی، حمایتی و فنی و همچنین زمان مناسب استفاده از نهاده ها در تولید محصول چغندر قند، توسعه سرویسهای نظارتی، فنی، خدماتی و

حمایتی از سوی کارخانه های قند بعنوان متولیان تولید شکر در کشور و تهیه و توزیع بموقع نهاده های کشاورزی به کشاورزان در بهبود وضعیت تولید چغندر قند و کاهش خسارات تولید (هزینه های پنهان عدم انجام بموقع عملیات ماشینی) کاملاً ضروری است.

منابع

- 1- خدابنده، ن. 1372. زراعت گیاهان صنعتی. جلد دوم. چاپ چهارم. مرکز نشر سپهر. تهران: 217-308.
- 2- نجفی، ب. 1381. بررسی سیاست حمایتی قیمت در چغندر قند. مسائل و رهیافت ها. فصلنامه اقتصاد کشاورزی و توسعه. شماره 39: 27-48.
3. Poulsen, B., Jacobsen, B.H., 1997. Maskinomkostninger I landbruget-empiriska analyse at 500 heltidsbedrifter. Report No. 92, Danish Institute of Agricultural and Fisheries Economics, Copenhagen, Denmark, 96p.
4. Schneeberger, W. and F. J. Bar. 1997. Influence of timeliness costs on the optimal length of the sugarbeet harvesting period from the view point of cooperating farmers. Bodekultur. Vol. 48. No. 2: 137-143.
5. Toro, A. D. and P.A. Hansson. 2004. Analysis of field machinery performance based on daily soil workability status using discrete event simulation or on average workday probability. Agricultural systems. vol. 79, 109-129.
6. Wetzstein, M. E., W. N. Musser, R. W. Mc clendon and D. M. Edwards. 1990. A case study of timeliness in the selection of risk-efficient machinery components. Southern Journal of Agricultural Economics. Vol. 22, No. 2: 165-177.
7. Witney, B., 1996. Choosing and using farm machines. Land Technology Ltd, Scotland, UK.

The determination of timeliness cost of machine operation in different stages of sugar beet production in Fars province

ABSTRACT

This purpose of this study is determining the timeliness cost of machine operation in different stages of sugar beet production and factors affecting it. The results showed that timeliness cost of tillage practices (plough and land leveling), applying fertilizers before planting and timeliness in seed planting per everyday lag are 12237, 3147, 881 and 2622 Rials/ha respectively. Also, timeliness cost of machine operation in stages applying chemical fertilizers after planting, applying chemical poisons and cultivar per everyday lag are 881, 1101 and 3671 Rials/ha respectively.

Key Words: Timeliness cost of machine operations, Sugar beet production yield, Fars province