

مقایسه هزینه مدت زمان مورد نیاز انتقال ریشه چغندر قند در دو روش دستی و ماشینی

Comparison of expenses and time required for transplanting sugar beet seedlings in hand and semi-mechanised systems

کریم کاظمین خواه

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان شرقی

چکیده

در تولید بذر چغندر قند کاشت ریشه از مراحل پر زحمت، پرهزینه، کارگر بر و زمان بر می باشد. به منظور دستیابی به عملکرد بیشتر بذر، کاهش هزینه های تولید، یکنوع ماشین ریشه کار نیمه اتوماتیک برای چغندر قند طراحی و نمونه سازی شد.

قبل از تولید انبوه هر ماشین لازم است توجیه اقتصادی آن مورد بررسی قرار گیرد. در این طرح ظرفیت مزرعه ای و هزینه های کاشت ریشه چغندر قند در دو روش دستی و ماشینی در پنج تکرار با استفاده از آزمون ۱ به طریق مشاهدات جفتی مقایسه و ارزیابی شد.

نتایج نشان داد که هزینه های کاشت ریشه چغندر قند در روش ماشینی نسبت به دستی ۱۰/۱۹٪ کاهش یافت. مدت زمان کاشت در روش ماشینی نسبت به دستی ۲۰۶/۲۵٪ کمتر شد. متوسط تراکم بوته در کاشت ماشینی و دستی به ترتیب ۲۸۵۰۰ و ۲۰۸۵۰ بوته در هکتار بود. راندمان تعداد بوته کاشته شده در واحد سطح در روش ماشینی نسبت به روش دستی ۳۶/۷٪ افزایش یافت.

مقدمه

چغندر قند گیاهی است دو ساله، که در سال اول اندامهای رویشی و در سال دوم اندامهای زایشی آن ظاهر می گردد. این زراعت با توجه به ویژه گیهای خود نیازهای آگروتکنیکی خاصی را می طلبد. تولید ریشه در سال اول، نگهداری ریشه های تولید شده در طول زمستان (دوره ورنالیزاسیون)، کاشت ریشه ها در سال دوم و برداشت بذر از جمله نیازهای اساسی این زراعت محسوب می شود (۵). هدف اصلی در تولید بذر چغندر قند، دست یافتن به بذره های هیبرید خالص است (۳). که در جهت رسیدن به این مهم لازم است از اصول فنی و تکنولوژی خاصی بهره برد به طوریکه در سال اول بذره های پایه ای مادری و پدری جداگانه کشت شود. در طول زمستان ریشه های تولید شده به طور مجزا نگهداری و در سال دوم جداگانه کشت گردند (۷).

نظر به انحصاری بودن زراعت بذر چغندر قند موجب شده که توجه کمتری از سوی طراحان و سازندگان ماشینهای کشاورزی به این مهم بشود (۵). بذر چغندر قند منحصراً در دشت

اردبیل تولید می‌شود. طبق سوابق موجود در مرکز تولید بذر چغندر قند اردبیل و مؤسسه تحقیقات چغندر قند ایران، تاکنون هیچگونه مطالعه و تحقیقی در زمینه کاشت مکانیکی ریشه چغندر قند در ایران انجام نگرفته است (۵). در سال ۱۳۶۱ یک دستگاه نشاءکار جهت کشت ریشه چغندر قند از آلمان وارد کشور شد. با آزمایشهایی که در ایستگاه تحقیقات بذر چغندر قند اردبیل بعمل آمد، این ماشین مناسب کاشت ریشه تشخیص داده نشد (۱۱ و ۵). با بررسی بانک اطلاعات سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی و بانک اطلاعات مرکز مطالعات و برنامه‌ریزی وزارت کشاورزی بیش از ۱۵۰ نوع نشاءکار و غده کار مورد شناسائی قرار گرفت. بیشتر این نشاءکارها برای کشت نشاء برنج، سبزیها و گلها مناسب بودند (۵). کاظمین خواه (۱۳۷۵) برای اولین بار ماشین ریشه کار نیمه اتوماتیک را طراحی نمود (۵). نمونه طراحی شده با موفقیت در مرکز تولید بذر اردبیل ارزیابی شد. (کاظمین خواه ۱۳۵۷)

مواد و روشها

آزمایش مقایسه هزینه‌ها و زمان کاشت ریشه چغندر قند در دو تیمار دستی و ماشینی در ده تکرار در بهار سال ۱۳۷۴ در ایستگاه تحقیقات بذر چغندر قند اردبیل در آلاروق انجام یافت. طول هر کرت آزمایشی ۶۰ متر و عرض آن سه برابر عرض کار ماشین (۳×۱/۳۰) انتخاب شد. شرایط مزرعه و ریشه در جدول شماره یک نشان داده شده است.

جدول ۱: شرایط عمومی مزرعه آزمایشی قبل از اجرای طرح

Table 1- Field general condition of soil

متوسط رطوبت Mean-Humidity درصد وزنی	تعداد نمونه	عمق خاک soil depth سانتیمتر	خاک soil type	ردیف item
% weight	No. samples	Cm	رسی لومی clay - loam	
14.5	60	0-7.5	رطوبت	1
17.82	60	7.5	Humidity	
متوسط			مقاومت	2
0.62	9	0-10	Resistance	
1.28	9	10-20	Mpa	
متوسط		Mean	شرایط ریشه‌ها	3
13.2	30		steckling	
4.7	30		طول (سانتی‌متر) Length	
143.2	300		قطر (سانتی‌متر) Ø	
85.3	300		وزن (gr) weight	
			رطوبت (%) Humidity	

۱- تعیین ظرفیت مزرعه‌ای در کاشت دستی و ماشینی

۱-۱- کاشت دستی

ریشه‌ها در کرت‌های آزمایشی با شرایط یکسان توسط کارتر کاشته شد. مدت زمان صرف شده برای کاشت هر کرت به طور جداگانه با کرونومتر اندازه‌گیری گردید. زمان استراحت و تلف شده توسط کارگران برای هر کرت به طور جداگانه در نظر گرفته شد. با میانگین مدت زمان مفید کار، ظرفیت مزرعه‌ای بر حسب نفر - ساعت در هکتار محاسبه شد. نتایج این آزمایش در جدول شماره (۲) نوشته شده است.

جدول ۲: تعیین ظرفیت مزرعه‌ای در کاشت دستی

Table 2- PLanting capacity in hand planting method

s.d	متوسط Mean	5	4	3	2	1	تکرار Rep.	کارگر Labour
0.687	5.75	5.43	6.95	5.24	5.47	5.66	man/hr	نفر ساعت
29.39	245.72	232.02	297.00	223.93	233.76	241.88		نفر ساعت در هکتار man/hr/ha

۱-۲- کاشت ماشینی

با استفاده از رابطه شماره یک زیر ظرفیت مزرعه‌ای محاسبه شد (۲).

$$C = \frac{W \cdot V_m \cdot \tau}{10} \quad (1)$$

C- ظرفیت مزرعه‌ای ماشین (هکتار در ساعت)، W- عرض کار ماشین (متر)

V_m- سرعت پیش روی ماشین (کیلومتر در ساعت) و τ- بازده مزرعه‌ای (اعشاری)

$$\tau = \frac{t_1}{t_1+t_2+t_3+t_4+t_5} \quad (2)$$

که در آن:

t₁- زمان مفید (ثانیه)، t₂- زمان پر نمودن مخزن ماشین ریشه کار (ثانیه)

t₃- زمان حمل ریشه از سیلو تا مزرعه (ثانیه)، t₄- زمان دور زدن ماشین (ثانیه)

t₅- زمان تلف شده برای تنظیمات ماشین و زمان تلف شده توسط راننده (ثانیه)

ابتدا مقادیر t₁، t₂، t₃ و t₄ برای هر کرت به طور تصادفی در ده تکرار اندازه‌گیری شد. مدت زمان t₅، ۱۵٪ زمان کار مفید منظور گردید. با توجه به مقادیر t₁ تا t₅ مقدار τ محاسبه و در جدول شماره ۳ درج شد. مقدار t₃ با توجه به اینکه در روشهای کاشت ماشینی و دستی برابر بود، حذف شد. با فرض سرعت پیشروی ماشین معادل ۴۷ کیلومتر در ساعت (۴) و مقدار τ از جدول (۳)،

مقدار c از رابطه (۱) محاسبه شد که در جدول ۳ مشاهده می‌شود.

جدول ۳: تعیین مقدار τ و ظرفیت مزرعه در کاشت ماشینی

Table 3- Determination of τ and planting capacity in mechanised method

Std	Mean	5	4	3	2	1	تکرار Rep.	علامت	شرح	
							واحد unit			
46.902	1428.4	1405	1435	1362	1483	1457	ثانیه	t1	۱ زمان کار مفید	
							Sec.			
1.046	46.5	47.5	47.5	46.25	46.25	45	ثانیه	t2	۲ زمان پرنمودن مخزن	
							Sec.			
2.608	79.4	81	81	75	81	79	ثانیه	t4	۳ زمان دور زدن	
							Sec.			
7.112	214.2	211	215	204	222.5	218.5	-	t5	۴ زمان تلف شده	
							0.809	τ	۵ تا و	
0.000	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	0.049	-	(c)	۶ ظرفیت مزرعه در کاشت ماشینی	
									Planting capacity	

۲- تعیین هزینه‌های کاشت در دو روش دستی و ماشینی

۲-۱- کاشت دستی

با بررسی‌های محلی و تعیین قسمت ابزارهای دستی مورد نیاز برای کاشت یک هکتار و دستمزد نفر روز کارگر مشغول در کاشت یک هکتار ریشه کل هزینه‌های روش دستی بر مبنای سال ۱۳۷۴ محاسبه گردید.

۲-۲- کاشت ماشینی

۲-۲-۱- میزان استهلاک ماشین: استهلاک از فرمول شماره ۳ برآورد گردید (۱).

$$D = \frac{P-S}{L} \quad (2)$$

که در آن:

D - استهلاک

P - قیمت خرید ماشین (ریال)،

S - قیمت باز فروشی ماشین (ریال)

L - مدت زمان بین خرید و فروش ماشین (سال)

۲-۲-۲- سود سرمایه: سود سرمایه گذاری خرید ماشین از فرمول (۴) محاسبه گردید (۱۰).

$$CRF = \frac{P+S}{2} \times \frac{i}{100} \quad (4)$$

کدهای CRF سود سرمایه گذاری و آنرخ سرمایه می باشد.

۲-۲-۳- هزینه بیمه: هزینه بیمه از فرمول شماره (۵) محاسبه گردید (۱۰).

$$\text{بیمه} = \frac{P+S}{2} \times \frac{J}{100} \quad (5)$$

که در آن آنرخ بیمه می باشد.

۲-۲-۴- هزینه هانگار جهت نگهداری ماشین: هزینه هانگار معادل ۱٪ سرمایه گذاری منظور گردید (۲).

نتایج و بحث

در جدول شماره ۴ مقایسه هزینه ها و زمان کاشت ریشه و تراکم آن در دو روش مورد بررسی (۹) ارائه شده است که ذیلاً شرح داده می شود.

جدول ۴: مقایسه هزینه ها و زمان کاشت ریشه در روشهای کاشت دستی و ماشینی

Table 4- Comparison of duration and cost in hand and mechanised planting methods

کاشت ماشینی hand planting	کاشت دستی Mechanised planting	واحد unit	شرح موارد item	ردیف No.
متوسط Meam	متوسط Meam			
انحراف معیار sd	انحراف معیار sd			
0.9	13.1	245.7	کارگرموردنیاز Labour	۱
	LSD=66.2	Man/hour/ha		
52	189	20855	تراکم بوته Plant density	۲
	LSD=988	plant/ ha		
4796	24623	484233	هزینه کاشت Planting cost	۳
	LSD=57846	Rls/hr		
169	1181	23219	هزینه کاشت Planting cost	۴
	LSD=6011	۱۰۰۰ عدد ریشه (ریال) 1000 stecklings (cost)		
0.01	165	2.95	مدت زمان کاشت Duration	۵
	LSD=0.84	۱۰۰۰ عدد ریشه (ساعت) 1000 stecklings (hr)		

۱- متوسط کار کرد روزانه (با هشت ساعت کار) ماشین ریشه‌کار چغندر قند ۱۳/۵ هکتار می‌باشد. در حالیکه در روش دستی برای کاشت یک هکتار ریشه ۳۱ نفر - روز کارگر مورد نیاز است. با بهره‌گیری از ماشین، تعداد کارگر برای یک هکتار به ۴ نفر - روز کاهش می‌یابد.

۲- هزینه‌های کشت ریشه چغندر قند در روش ماشینی نسبت به روش دستی ۱۹/۱۰٪ کاهش می‌یابد.

۳- زمان کاشت در روش ماشینی نسبت به روش دستی ۲۵/۲۰۶٪ تقلیل پیدا می‌کند. زمان کاشت در منطقه اردبیل به علت بارندگیهای بهاری اهمیت ویژه‌ای دارد. بنابراین اولاً با استفاده از ماشین می‌توان در حداقل زمان نسبت به کاشت ریشه اقدام نمود. ثانیاً موقعی که ریشه‌ها در مدت کوتاه کشت می‌شوند همزمانی رسیدگی بذرها میسر می‌گردد. تلقیح پایه مادری به طور کامل و ببه موقع انجام می‌پذیرد.

۴- در کاشت ماشینی ریشه، تراکم بوته نسبتاً ثابت بوده و تعداد متوسط آن ۲۸۵۰۰ بوته در هکتار است، در حالیکه در کاشت دستی تراکم بوته متغیر بوده و تعداد متوسط آن ۲۰۸۵۰ بوته در هکتار می‌باشد. بالاترین عملکرد تولید بذر در تراکم بوته ۳۰۰۰۰ ریشه در هکتار حاصل می‌گردد (۸). راندمان تعداد بوته در هکتار در واحد سطح در روش ماشینی نسبت به روش دستی ۷/۲۶٪ افزایش می‌یابد.

۵- متوسط عملکرد تولید بذر در روش ماشینی ۲۸۷۰ کیلوگرم و در روش دستی ۲۰۵۶ کیلوگرم در هکتار بوده است. یعنی راندمان تولید بذر در کاشت ماشینی نسبت به کاشت دستی ۶/۳۹٪ افزایش نشان می‌دهد.

علاوه بر این ماشین ریشه‌کار ریشه‌ها را به طور عمودی در خاک قرار می‌دهد، خاک پای بوته را به طور یکنواخت می‌فشارد. فاصله ردیفها و بوته‌ها قابل تنظیم می‌باشد و می‌توان به آسانی از سایر ماشینهای کشاورزی در مراحل داشت و برداشت استفاده نمود.

منابع مورد استفاده

- ۱- بهروزی لار، منصور (مترجم). ۱۳۷۰. مدیریت تراکتور و ماشینهای کشاورزی. انتشارات دانشگاه تهران. شماره ۱۸۵۶. دانشگاه تهران.
- ۲- شفیعی، سید احمد (مترجم). اصول ماشینهای کشاورزی، جلد اول. انتشارات دانشگاه تهران. شماره ۲۱۳۵. دانشگاه تهران.
- ۳- علیمرادی، ایرج (مترجم). ۱۳۷۰. ۱ پیشرفتهای حاصله در تولید چغندر قند. جلد دوم. سندیکای کارخانه‌های قند و شکر ایران. تهران.
- ۴- کاظمین خواه، کریم و عباس، همت. ۱۳۷۵. ارزیابی پارامترهای عملکردی ماشین ریشه کار چغندر قند. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی تبریز. شماره ۱۸۵. تبریز.
- ۵- کاظمین خواه، کریم و عباس، همت. ۱۳۷۵. مقایسه ظرفیت مزرعه‌ای و هزینه‌های کاشت ریشه چغندر قند در روش‌های دستی و ماشینی. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی. شماره ۳۵۶. تبریز.
- ۶- نوری مصباحی، آذرپور. ۱۳۷۴. زراعت چغندر قند در شمال غرب اروپا، بنگاه اصلاح و تهیه بذر چغندر قند.
- 7- Borncheuer, E, Meyerholz, and Wunderlich, K.L.L. 1993. Seed production and quality In: Sugar Beet Crop, science into Practice. Cooke, D.A and Scott, R.K. (eds), Chapman & Hall. London.
- 8- Hemmat, A. and K, Kazemeinkhah. 1997. Evaluating a semi - automatic sugar beet steckling transplanting. Iran Agricultural Research. Shiraz university. Shiraz. Iran.
- 9- RNAM test codes and procedures of from machinery. 1983. Technical series No. 12. Bangkok. Thailand. 291P.
- 10- Steel, R.J.D. and J.H. Torrie. 1960. Principles and procedures of statistics. Mc Graw Hill Book. CO.
- 11- Transplanter hoeing machines. 1963. Accord landmachines CO. Germany.