



بررسی امکان کاهش عمق و شدت خاک ورزی نیشکر در شرکت کشت و صنعت

نیشکر هفت تپه

علی قاسمی پور^۱، ارژنگ جوادی^۲، مرتضی شهیدزاده^۳، محمدهاشم رحمتی^۴

۱- مدیر مطالعات کاربردی شرکت کشت و صنعت نیشکر هفت تپه و دانشجوی کارشناسی ارشد رشته ی مکانیزاسیون

کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد دزفول.

۲- مدیر تحقیقات فنی مهندسی، استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه

چکیده

نیشکر یکی از گیاهان صنعتی و با ارزش است که در سطح وسیعی در اراضی جنوب و شمال خوزستان بعلت سازگاری و اقلیم مناسب بصورت صنعتی و تجاری کشت می گردد و به منظور بررسی امکان کاهش عمق و شدت خاک ورزی بر عملکرد نیشکر آزمایشی در سال ۱۳۸۹-۱۳۸۷ در شرکت کشت و صنعت نیشکر هفت تپه خوزستان در خاکی با بافت شنی لومی مورد بررسی قرار گرفت. این تحقیق به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح پایه ای بلوک های کاملا تصادفی بادو تیمار خاک ورزی در چهار سطح و واریته درسه سطح و در سه تکرار اجرا گردید در پایان فصل رشد و در زمان برداشت، عملکرد و برخی از فاکتورهای کمی و کیفی نیشکر شامل رشد طولی، تعداد ساقه، پیورتی، شکر در نیشکر و عملکرد اندازه گیری شد. نتایج نشان داد که اثر تیمار خاکورزی (a) بر تعداد ساقه در سطح ۱٪ معنی دار بوده ولی اثر آن بر رشد طولی، پیورتی، شکر در نیشکر و عملکرد معنی دار نبود و اثر تیمار واریته (b) بر رشد طولی، شکر در نیشکر و عملکرد بیولوژیکی در سطح ۱٪ معنی دار بوده ولی اثر بر تعداد ساقه، پیورتی معنی دار نبود. اثر متقابل دو تیمار (a.b) بر رشد طولی، تعداد ساقه، پیورتی، شکر در نیشکر و عملکرد بیولوژیکی معنی دار نبود

واژه‌های کلیدی : خاک ورزی عمیق، زیرشکن، نیشکر، واریته

مقدمه :

امروزه محصولات کشاورزی از لحاظ تامین احتیاجات داخلی و صادرات، نقش اساسی را در اقتصاد کشور بر عهده دارند. با گذشت زمان پیشرفت های قابل توجهی در زمینه های مختلف علمی، صنعتی و کشاورزی به دست آمده است. در کشاورزی پایدار بر ثبات عملکرد در دراز مدت با حداقل تاثیر نامطلوب بر محیط تاکید می-شود (۴). هدف از عملیات خاکورزی ایجاد بستری مناسب جهت رشد و جوانه زدن بذور، توسعه ریشه، افزایش تخلخل تهویه ای، زهکشی خاک و کنترل علف های هرز است. و استفاده از ادوات خاکورزی برای برآوردن این اهداف، مستلزم تغییر در ساختمان خاک از طریق خرد کردن خاکدانه ها، تغییر در اندازه خلل و فرج و نظم و ترتیب ذرات خاک می شود (۷). امروزه در کشاورزی خاک ورزی به عنوان اصلی ترین عملیات کشاورزی مورد توجه قرار گرفته است. در مراحل مختلف کشاورزی، عملیات خاک ورزی و تهیه زمین از این جهت که میزان و کیفیت محصول نهایی تا حد زیادی تابع عملکرد صحیح در این مرحله می باشد و از نظر مصرف انرژی در واحد سطح نیز بیشترین مقدار مصرف انرژی را به خود اختصاص می دهد از اهمیت ویژه ای برخوردار است (۱ و ۱۲). در کشورهای کوبا و برزیل توصیه بر این است که شخم عمیق حداقل ۳۰ سانتیمتری، جهت شکستن لایه های زیرزمینی و کاهش فشردگی خاک (به دلیل فعالیت ریشه نیشکر در این عمق) انجام گیرد در حالی که در جزایر هاوایی نیز به همین منظور از دستگاههای زیرشکن تا عمق ۴۵-۶۰ سانتیمتری استفاده می شود (۹). مطالعات نشان می دهد که اکثر ریشه های نیشکر سطحی بوده و در عمق ۰ تا ۳۰ سانتیمتری گسترش دارند اما قسمتی از آنها تا عمق ۱۵۰ سانتیمتری نیز یافت می شوند ولی در صورتی که خاک زراعی از نظر نفوذپذیری مناسب و بدون محدودیت شوری باشد ریشه ها می توانند حتی تا عمق پنج متری نیز نفوذ نمایند (۳). گزارش شده است که از نظر نفوذ ریشه و گسترش آن در خاک، در بین واریته های مختلف نیشکر اختلاف معنی داری وجود دارد (۹). نتایج تحقیقات انجام یافته در این رابطه انجام عملیات شخم حداقل در مورد محصول اصلی نیشکر و راتون های بعدی آن را تایید می کند. گزارش شده است که در کشور پورتوریکو هیچ اختلافی در محصول نیشکر در استفاده از دو روش انجام شخم و بدون انجام آن وجود ندارد (۲). موبرلی و ترنر (۱۹۷۷) انجام یک شخم معمولی به عمق ۲۰-۲۵ سانتیمتر را کاملاً مناسب دانسته و عملیات زراعی حداقل را از طریق انجام شخم شیمیایی با استفاده از علف کش گلیفوزات توصیه نموده است. به هر حال، باید تاکید نمود که الگوی دقیق رشد ریشه ها در هر محل به شرایط خاک بستگی دارد. الگوی رشد ریشه هر چه باشد، تقریباً ۵۰ درصد ریشه ها تا عمق ۲۰ سانتیمتری و ۸۵ درصد دیگر تا عمق ۶۰ سانتی متری سطح زمین قرار دارند. نتایج نشان داد که بایستی به پروفیل خاک در عمق ۴۰-۵۰ سانتی متری بعلت فعالیت شدید نیشکر در این عمق توجه کافی مبذول گردد که در این رابطه عمق ۴۵ سانتی متر اهمیت ویژه ای دارد (۸).

در یک بررسی عملکرد نیشکر تحت تاثیر روش های مختلف خاکورزی و میزان کود نیتروژن در خاک رسی لومی مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفت. روش های خاکورزی شامل کولتیواتور در عمق ۱۰ سانتی متری، گاواهن بشقابی در عمق ۲۰ سانتی متری، گاواهن چیزل در عمق ۳۰ سانتی متری و زیرشکن در عمق ۴۵ سانتیمتری همراه با مقادیر ۰، ۲۰۰، ۳۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار اعمال شدند. نتایج نشان داد که بیشترین

مقدار محصول نیشکر مربوط به تیمار گاواهن چيزل در عمق ۳۰ سانتيمتری همراه با ۳۰۰ كيلوگرم نيتروژن در هکتار بوده است (۵).

مطالعه گسترش عمقی و جانبي ریشه های نیشکر نشان می دهد که این ریشه ها می توانند در شرایط نسبتاً مساعد تا بیش از ۱۷۵ سانتی متر نفوذ عمقی و بیش از یک متر گسترش عرضی داشته باشند. اگر چه بیشترین حجم مؤثر و فعال ریشه تا عمق ۳۵ تا ۴۰ سانتی متری خاک است اما این توسعه بیانگر توانایی نفوذ ریشه در عمق و مقابله با تنش های کوتاه مدت محیطی است (۶).

نتایج تحقیقات نشان داده است که عمق زیر شکنی برای سست و لق کردن خاک سطحی می تواند حدود ۲۵ سانتيمتر باشد. در صورتی که اگر عمل زیر شکنی خاک به منظور سست کردن افق های فشرده B باشد عمق زیر شکنی باید عمیق تر و تا حدود ۵۰ سانتی متر باشد (۱۰) با توجه به نتایج پژوهش های مختلف بنظر می رسد که همچنان نیاز به بررسی های گسترده تری در خصوص چگونگی اجرای عملیات خاکورزی در گیاه نیشکر در مناطق مختلف جهت رسیدن به راهکارهای موثرتر می باشد.

مواد و روشها :

تیمار های کاهش عمق و شدت خاک ورزی بر روی عملکرد واریته های تجاری نیشکر در سال ۱۳۸۷-۱۳۸۹ در مزرعه ۴۰۳ بلاک h شرکت کشت و صنعت نیشکر هفت تپه خوزستان با بافت خاک مزرعه در عمق ۵۰ سانتی متری، شنی لومی (۵۶/۴ درصد شن، ۲۸ درصد سیلیت، ۱۵/۶ درصد رس) بود. زمین مورد آزمایش قبل از اجرای طرح در تناوب با کدوم بود و در سال ۱۳۸۷ زمین محل آزمایش بر اساس نقشه طرح تقسیم بندی شد. کشت سه واریته ی تجاری نیشکر شامل cp 48-103, cp 69-1062 cp57-614, بر اساس نقشه طرح در چهار سطح خاک ورزی T1- استفاده از سه نوبت زیر شکن در عمق ۹۰ سانتی متر - T2 استفاده از یک نوبت زیر شکن در عمق ۹۰ سانتی متر+ گاواهن برگردان دار و T3 استفاده از دو نوبت زیر شکن در عمق ۹۰ سانتی متر و T4 - استفاده از یک نوبت زیر شکن در عمق ۴۰ سانتی متر+ گاواهن برگردان دار بصورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح آماری بلوک های کاملاً تصادفی در سه تکرار پیاده شد. ابعاد هر کرت ۹*۴۰ متر و فاصله بلوک ها از همدیگر ۴.۵ متر و کل طرح ۲ هکتار می باشد. در تاریخ ۱۵ مرداد ماه ۱۳۸۷ بعد از اندازه گیری رطوبت مزرعه در عمق های (۳۰-۶۰ و ۳۰-۰) سانتی متری، سطوح خاک ورزی در طرح پیاده شد و در تاریخ ۱۵ شهریور ماه ۱۳۸۷ قلمه های سه واریته ی تجاری نیشکر به روش دستی تهیه و در کف فارو ها که فاصله آنها ۱۵۰ و عمق ۳۵-۳۰ سانتی متر می باشد کشت شدند. کود مصرفی، اوره ۳۵۰ کیلو گرم و دی فسفات آمونیوم ۲۰۰ کیلو گرم در هکتار بود. کود دی فسفات آمونیوم قبل از کشت توسط کودپاش های تراکتوری در خط القعر فارو یعنی جائیکه قلمه نی خوابانده خواهد شد توزیع گردید و کود اوره در پنج نوبت تقسیط و بعنوان سرک بعد از مناسب بودن سطح سبز گیاه داده شد. جهت مبارزه با علف های هرز، بعد از کاشت قلمه های

نیشکر، از علفکش آترازین به میزان ۴ کیلو گرم درهکتار بوسیله سمپاش تراکتوری استفاده و همراه با اولین آبیاری ۵ لیتر سم ارادیکان بصورت هریگیشن به مزرعه داده شد. همزمان با آغاز کنترل داشت محصول و از ۱۵ اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۸، شروع به گرفتن نمونه از رشد طولی، تعیین درصد ازت پهنک برگ، درصد رطوبت غلاف، شروع و تا پایان مهر ماه ادامه یافت. پارامترهای کیفی نیشکر مانند پیوریتی و درصد شکر در نیشکر و عوامل کمی مانند تعداد ساقه در متر، تناژ و عملکرد مزرعه مورد اندازه گیری قرار گرفت. برای اندازه گیری رشد نیشکر بعنوان نماینده در هر کرت آزمایشی یک ساقه نیشکر که شباهت زیادی به تمام ساقه ها دارد انتخاب نموده بطوری که طی هر نوبت از نمونه برداری (هفته ای یکبار) ۵ ساقه مذکور مورد اندازه گیری واقع می شوند و پس از معدل گیری رشد ساقه به عنوان متوسط رشد طولی نیشکر در آن هفته تعیین می شد. ضمناً پارامترهای کیفی نیشکر شامل (POL, PURITY, BRIX) بعد از انتقال ساقه ها به آسیاب و آزمایشگاه کنترل کیفی نیشکر با استفاده از روابط ذیل محاسبه شد:

مواد جامد محلول یا ضریب شکست شربت (BRIX) توسط دستگاه رفاکتومتر و مواد قندی محلول یا ساکاروز شربت (POL) بوسیله دستگاه پولاریومتر محاسبه شده و سپس به منظور تعیین درجه خلوص شربت (PURITY) از رابطه زیر استفاده خواهد شد:

$$PURITY = (POL/BRIX) \times 100$$

برای تعیین نسبت کیفیت شربت (QR) با استفاده از جداول مربوطه، ضریب PURITY محاسبه و سپس بر POL تقسیم خواهد شد. به منظور محاسبه درصد شکر زرد حاصل از نیشکر (YIELD) از رابطه ذیل استفاده می شود:

$$YIELD = 100 / QR$$

در نهایت نیز درصد شکر سفید قابل استحصال (RS) از حاصل ضرب YIELD در ضریب ثابت ۰.۸۳ محاسبه خواهد شد.

نتیجه گیری و بحث :

اثر خاک ورزی و وارپته بر عملکرد نیشکر

تیمار	عملکرد (تن درهکتار)
T1	۹۲/۱۴
T2	۱۰۱/۴۰
T3	۱۰۱/۷۵
T4	۱۰۵/۳۲
CP48-103	۹۶/۳۷
CP69-1062	۱۰۲/۳۹
CP57-315	۱۰۱/۶۶

اعداد هر ستون که دارای حرف های یکسانی هستند تفاوت آماری بر پایه آزمون دانکن در سطح ۰.۰۵ ندارند.

جدول تجزیه واریانس تاثیر خاکورزی بر روی برخی از واریته های نیشکر

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	%1and %5
r	رشد	4609.500	2	2304.750	8.072 **	3.44 5.72
	عملکرد	6830.661	2	3415.330	27.586 **	
	ساقه در متر	1297.056	2	648.528	5.259 *	
	درجه خلوص	1.349	2	.674	.232 ns	
	شکر در نیشکر	1.269	2	.635	4.078 *	
a	رشد	942.528	3	314.176	1.100 ns	3.05 4.82
	عملکرد	861.251	3	287.084	2.319 ns	
	ساقه در متر	2213.639	3	737.880	5.984 **	
	درجه خلوص	6.256	3	2.085	.719 ns	
	شکر در نیشکر	.304	3	.101	.652 ns	
b	رشد	6098.167	2	3049.083	10.680 **	3.44 5.72
	عملکرد	258.911	2	129.455	1.046 ns	
	ساقه در متر	131.056	2	65.528	.531 ns	
	درجه خلوص	3.536	2	1.768	.609 ns	
	شکر در نیشکر	5,587	2	2.794	17.950 **	

a * b	رشد	1201.389	6	200.231	.701 ns	2.55 3.76
	عملکرد	1029.567	6	171.595	1.386 ns	
	ساقه در متر	1640.944	6	273.491	2.218 ns	
	درجه خلوص	15.518	6	2.586	.891 ns	
	شکر در نیشکر	1.212	6	.202	1.298 ns	
Error	رشد	6281.167	22	285.508		
	عملکرد	2723.779	22	123.808		
	ساقه در متر	2712.944	22	123.316		
	درجه خلوص	63.851	22	2.902		
	شکر در نیشکر	3.424	22	.156		

n s ، * ، ** به ترتیب عدم وجود تفاوت معنی دار، تفاوت معنی دار در سطح ۵٪، تفاوت معنی دار در

سطح 1٪

r = تکرار -

a = تیمار خاک ورزی

b = تیمار وارسته

a.b = اثر متقابل تیمار خاک ورزی و وارسته

اثر خاک ورزی برخی از پارامترهای کمی و کیفی نیشکر (جدول ۳)

تیمار	رشد (cm)	ساقه در متر (تعداد)	عملکرد T/ha	درجه خلوص شربت (درصد)	شکر در نیشکر %
T1	۱۹۲/۴۴ a	۱۸/۲۴ b	۹۲/۱ b	۹۱/۱۴ a	۱۱/۱۷ a
T2	۱۹۱/۸۸ a	۱۹/۷۳ a	۱۰۱/۴ a.b	۹۰/۹۸ a	۱۱/۰۷ a
T3	۲۰۳/۱۱ a	۲۰/۱۱ a	۱۰۱/۵ a.b	۹۱/۶۰ a	۱۱/۳۲ a
T4	۲۰۱/۵۵ a	۲۰/۱۸ a	۱۰۵/۳۲ a	۹۲/۰۵ a	۱۱/۱۲ a

اعداد هر ستون که دارای حرف های یکسانی هستند تفاوت آماری بر پایه آزمون دانکن در سطح ۵٪ ندارند. نتایج نشان میدهد که بیشترین عملکرد با ۱۰۵.۳۲ تن در هکتار و تعداد ساقه در متر با ۲۰.۱۸ ساقه در متر و درجه خلوص شربت با ۹۲.۰۵ درصد مربوط به تیمار T۴ و بیشترین رشد با ۲۰۳.۱۱ سانتیمتر و شکر در نیشکر با ۱۱.۳۲ درصد مربوط به تیمار T۳ می باشد. با توجه به بافت خاک (شنی - لومی) به نظر میرسد که کمترین خاکورزی (T۴) باعث حفظ رطوبت و مواد غذایی کافی در اطراف ریشه گیاه گردیده و بیشترین

خاکورزی (T1) که روش مرسوم است باعث خروج اب و مواد غذایی بیش از حد لازم از اطراف ریشه گیاه گردیده است.

اثر وا ریته بر برخی از پارامترهای کمی و کیفی نیشکر (جدول شماره ۴)

تیمار	رشد (cm)	ساقه درمتر (تعداد)	عملکرد (T/ha)	درجه خلوص شربت (درصد)	شکر در نیشکر (درصد)
CP48-103	۱۹۱/۸۳ c	۱۹/۵۱ a	۹۶/۳۷۵ a	۹۱/۰ a	۱۰/۶۲ b
CP69-1062	۱۹۶/۲۵ b	۱۹/۳۶ a	۱۰۲/۳۹۱ a	۹۱/۵۴ a	۱۱/۵۲ a
CP57-315	۲۱۳/۶۶ a	۱۹/۸۲ a	۱۰۱/۶۶۶ a	۹۱/۷۷ a	۱۱/۳۷ a

اعداد هر ستون که دارای حرف های یکسانی هستند تفاوت آماری بر پایه آزمون دانکن در سطح ۵٪ ندارند. نتایج نشان میدهد که بیشترین عملکرد با ۱۰۲.۳۹۱ تن در هکتار و شکر در نیشکر با ۱۱.۵۲ درصد مربوط به واریته CP69-1062 و بیشترین رشد با ۲۱۳.۶۶ سانتیمتر و تعداد ساقه در متر با ۱۹.۸۲ ساقه در متر و درجه خلوص شربت با ۹۱.۷۷ درصد مربوط به CP57-315 می باشد.

فهرست منابع:

- ۱- آسودار، م. ا. و ه. سبزه‌زار. ۱۳۸۷. سیستم‌های خاکورزی حفاظتی. نشر آموزش کشاورزی.
- ۲ - بلاک برن. فرنک. ۱۳۸۰. نیشکر. ترجمه راهداری. م، ر. انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز. صفحات ۲۳۶ الی ۲۳۷
- ۳- پاشایی. ع. ۱۳۷۰. اثر آبیاری فشرده بر روی ترکیب کانی های رسی و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک های هفت تپه. مجموعه مقالات دومین کنگره ملی آب و خاک کشور. صفحات ۲۸۱ الی ۳۰۱.
- ۴- دادنیا، م. ر. و ن. خدابنده. ۱۳۷۹. بررسی افزایش عملکرد با بهینه سازی کود نیتروژن و تلقیح بذر با باکتری در سیستم کشاورزی پایدار در سویا، مجله علوم زراعی ایران. ۴ (۲): ۴۱-۳۳
- ۵- رئوفت. ح. ۱۳۸۱. انطباق کاربردی زیر شکن کج ساق جهت خاکورزی در مزارع کشت نیشکر. انتشارات تحقیقات کشاورزی کشت و صنعت نیشکر میان آب. صفحات ۲۰ الی ۲۷.

- ۶- کرد. ح. ۱۳۸۴. بررسی رشد ریشه ارقام cp48-103 و cp57-614 گیاه نیشکر در شرایط آب و هوایی کشت و صنعت نیشکر میان آب. انتشارات تحقیقات کشاورزی کشت و صنعت نیشکر میان آب. صفحات ۵۳ الی ۵۷.
- ۷- کرمی، ع. و د. حیاتی. ۱۳۷۷. کشاورزی پایدار در مقایسه با کشاورزی متعارف. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۱ (۲): ۱۸-۱۰.
- ۸- نجف آبادی. ت. ۱۳۸۴. نقش مالچ عمودی بر خصوصیات فیزیکی خاک و بهبود عملکرد نیشکر. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه شهید چمران اهواز. صفحات ۴ الی ۶.
- ۹- هانسیکی. جی. ۱۳۸۰. زراعت نیشکر. ترجمه میرشکاری. انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی تبریز. صفحات ۸۱ الی ۸۳.

10-Harison, D.F.,Cameron, K.C. and McLaren, R.G. 1995. The effect of subsoil loosening on soil physical propertis,plant root growth and pasture yield, Newzealand Journal of Agricultural Research, Volume. 37, PP. 559-567.

11-Moberly, P.K. and Turner, P.E. 1997. The minimum tillage system for re-establishing sugarcane field, International Society of Sugar Cane Tecnologists Proceedings of the XVI Congress SAO PAULO of Brasil, volume. 2, PP 1377-1382.

12-Prammanee, I.,Grange, P., Prasertsak, C., Lairungreung and Sruttaporn, C. 2001. Minimum tillage of sugarcane in thailand: its effect on yields, soil properties and cost effectiveness, 24th International Society of Sugar Cane Tecnologists Congress Brisbane Australia. Volume. 11, PP 202-204.