

بررسی تأثیر چهار تناوب زراعی چهار ساله روی کمیت و کیفیت چغندر قند
و درآمد حاصل از آن

از : حمید رضا ابراهیمیان

برگردان از نشریه :

JOURNAL OF THE AMERICAN SOCIETY OF SUGAR BEET TECHNOLOGY

GISTS VOL 17, NO.3 APRIL 1973.

مقدمه :

روش آیش گذاردن اراضی قبل از کشت چغندر قند از عملیات معمول در دره رد ریور مینوسوتا و داکوتای شمالی میباشد . آیش گذاردن اراضی بمنظور حفظ رطوبت خاک، کنترل علفهای هرز، بالا بردن مواد آلی نهائی (لگومینوز) در خاک انجام میشود . اخیرا "کشاورزان در حال تغییر روش‌های زراعی بوده و بدنبال کسب اطلاعات بیشتر درباره انواع مختلف تناوب چغندر قند میباشد .

بررسی نوشته ها :

در بررسی منابع و مراجع منتشره راجع به تناوب چغندر قند در خصوص این ناحیه اطلاعات زیادی وجود ندارد . در سال ۱۹۵۱ TANNER درباره تناوب مطالعاتی را آغاز نمود ، او هشت تناوب بگار برد و گزارش نتایج دو ساله حاکی از این است که شبدر شیرین بصورت کود سیز مواد آلی خاک را اضافه مینماید . HIDE گزارش داد که تناوبهای آیش دار باعث افزایش محصول ریشه گاهش درصد قند میگردد .

افزایش کود ازته درصد قند را در همه تناوبها بین ۷۵ تا ۲۵ درصد گاهش داده است ROBERTSON و همکارانش در یک مطالعه تناوب پنج وهشت ساله مزیت یونجه در افزایش ازت قابل جذب خاک را گزارش نموده‌اند . درصد قند بمقدار نیم تا یک درصد موقعیکه یونجه در تناوب قرار داشت گاهش یافته ولی وزن ریشه افزایش یافت لیکن این افزایش وزن گاهش درصد قند را جبران نمی‌گرد . Dvbtz به این نتیجه دست یافت که آیش تا بستانه در زمینهای آبی درآمد ناخالص را تعدیل نمی‌کند .

وسایل و روش کار :

مطالعه تناوب زراعی در سال ۱۹۶۷ در زمینی با بافت سیلتی لوم در استگاه آزمایشی North West

آغاز در سال ۱۹۷۰ کار صحرائی آن تکمیل گردید . موضوع مورد مطالعه تعیین تاثیر Crook stone

عناوب چهار ساله بر روی کمیت و کیفیت چند و مقایسه درآمد حاصل از اجرای تناوبهای مختلف میباشد که تناوبهای مورد مطالعه بشرح زیر میباشند .

۱- چند رقند - گندم - جو - آیش

۲- چند رقند - گندم - جو - مخلوط گیاهان لگومینیوز و آیش .

۳- چند رقند - گندم - جو - یونجه و آیش .

۴- چند رقند - سیب زمینی - گندم - جو

۵- چند رقند - گندم - جو - سویا .

۶- چند رقند - گندم - جو - یولاف

در تناوب شماره ۱ در سال چهارم زمین بحالت آیش ماند . در تناوب شماره ۲ منظور از مخلوط گیاهان لگومینیوز و آیش عبارتست از کشت مخلوط یونجه ، شبدر شیرین و قرمز و اختلاط محصول سبز با خاک توسط دیسک و آیش گذاردن زمین میباشد که بدین ترتیب محصول سبز یونجه و شبدر شیرین و قرمز با خاک مخلوط شده است .

در تناوب شماره ۳ محصول یونجه در ۲۵ زوئن برداشت و سپس با قیمانده آن بوسیله دیسک با خاک مخلوط و بقیه سال زمین بصورت آیش باقی ماند ، در تناوبهای شماره ۴ و ۵ و ۶ زمین هر چهار سال زیر کشت رفته و بصورت آیش نگهداری نشده است .

نحوه کود دهی و گاشت :

سال قبل از شروع آزمایش در زمین آزمایشی شبدر شیرین کشت گردید و بعد از سبز شدن با خاک مخلوط شده

و زمین تا شروع آزمایش بصورت آیش نگهداری شد .

انتخاب و عملیات زراعی برای هر محصول مطابق دستورالعمل های تعیین شده انجام گردید و پس از فراهم شدن شرایط در زمان مناسب کشت صورت گرفت . در مورد یونجه و مخلوط در گیاهان خانواده لگومینیوز یک سال — زودتر عمل گاشت انجام گردید کرتهاي آزمایشي با ابعاد ۳۳ فوت طول و ۴۵ فوت عرض انتخاب شدند . برای اجرای عملیات زراعی در گلیه کرتهاي آزمایشي از وسایل و ادوات کشاورزی معمول استفاده گردید و تیمارهای آزمایش بطور تصادفی به کرتهاي آزمایش انتساب یافته و مطابق برنامه گلیه عملیات اجرای آزمایش انجام پذیرفت .

خاک زمین آزمایشی تجزیه گردید که در آن ازت در حد متوسط، فسفر قابل جذب کم و پتاں قابل تعویض زیاد بود نوع و میزان کود شیمیائی مصرف شده بصورت خلاصه در جدول شماره یک آمده است.

جدول شماره ۱: مصرف کود شیمیائی در آزمایش تناوب چندین قند سالهای ۷۰ - ۱۹۶۷

زمان گوددادن واحد سطح = ایکر	فرمول گودی	مقدار کود	نوع محصول
قبل از پائیز پخش در سطح مزرعه زمان گاشت - مخلوط با خاک زراعی	۵ - ۴۶ - ۰ ۶ - ۴۲ - ۰	۳۵۰ پوند ۱۰۰ پوند	چندین قند
مخلوط با خاک زراعی	۲۵ - ۲۵ - ۰	۱۵۰ پوند	گندم، جو، یولاف
بین خطوط گاشت	۲۵ - ۲۵ - ۰	۱۰۰ پوند	سویا (فاصله خطوط ۲۲ اینچ)
بین خطوط گاشت	۵ - ۲۰ - ۳۰	۳۰۰ پوند	سیب زمینی (فاصله خطوط ۱۶ اینچ)

بحث و نتیجه گیری :

متوسط عملکرد محصول برای تناوب چهار ساله در جدول شماره ۲ آمده است. عملکرد چندین قند در بالاترین مقدار یعنی ۱۸ تن در هر ایکرمربوط به تناوب شماره ۱ میباشد که در آن قبل از کشت چندین قند زمین بصورت آیش مانده است حداقل عملکرد مربوط به گشت چندین قند بعد از یولاف است که مقدار آن ۱۶ تن در هر ایکرمربوط به تناوب شماره ۶ است. عملکرد گندم، جو و یولاف بالاتر از متوسط آنها در منطقه Crook Stone میباشد ولی بین آیش گذاردن زمین و اجرای تناوبهای معمول اختلاف معنی داری دیده نمیشود.

جدول شماره ۲:

متوسط عملکرد در هر ایکر در مطالعه تناوب زراعی چندرقند رکراکستون مینوسوتا

سالهای ۷۰ - ۱۹۶۷

سال تناوب	۱	۲	۳	۴
۱	چندرقند ۱۸ تن	* گندم ۴۸/۹ bu	جو ۷۷/۱۱ bu	آیش -
۲	چندرقند ۱۷/۵ تن	گندم ۴۶/۸ bu	جو ۷۶/۴ bu	مخلوط لگوهینزو آیش ۲۰۲۴ پوند
۳	چندرقند ۱۷/۱ تن	سیب زمینی ۴۵/۸ bu	جو ۷۶/۲ bu	پونجه - آیش ** ۲۱۴۰ پوند
۴	چندرقند ۱۷/۰ تن	سیب زمینی *** ۲۶۶ bu	گندم ۴۶/۰ bu	جو ۷۶/۹ bu
۵	چندرقند ۱۶/۹ تن	گندم ۴۶/۸ bu	جو ۷۵/۱ bu	سویا ۲۷/۵ bu
۶	چندرقند ۱۶ تن	گندم ۴۶/۴ bu	جو ۷۴/۴ bu	پولاک ۱۰۲/۷ bu

* محصولات دانهای برحسب وزن خالص دانه.

** اولین محصول ۱۵٪ از رطوبت خاک را جذب نموده است.

*** شماره ۱ سیب زمینی

عملکرد سیب زمینی کمی پائین تر از حد متوسط آن در منطقه بود عملکرد بقیه نباتات تناوب خوب و اختلاف معنی داری بین تناوبها وجود نداشت . در تناوب شماره ۲ مخلوط کردن گیاهان خانواده لگومنیوز با خاک ، افزایش ماده خشک به مقدار ۲۰۲۴ چوند در هر ایکر را موجب شد . مقدار یونجه خشک حاصل از تناوب شماره ۳ معادل ۲۱۴۵ چوند در هر ایکر میباشد (جدول شماره ۲) عملکرد یونجه ، درصد قند و راندمان شکر در عتناوب مختلف در جدول ۳ آمده است . عملکرد ریشه چندتر قند در سه تیمار آیش دار بیشتر از تیمار های بدون آیش میباشد . وزن ریشه بعد از یولاف (تناوب شماره ۱) بیشتر از مخلوط گیاهان خانواده لگومنیوز و آیش (تناوب شماره ۲) بوده است . در هر سه تیمار آیش دار محصول ریشه بیشتر از تناوبهای بدون آیش میباشد . عملکرد ریشه در تیمار شماره یک کمی بیشتر از محصول تیمار شماره ۲ میباشد . مشاهدات فوق نشان میدهد که رطوبت خاک در این منطقه نقش مهمی دارد و آیش گذاشتن زمین ثاءثیر بیشتری از نظر حفظ رطوبت خاک نسبت به بقیه تیمار ها نشان میدهد . آزمایش نشان میدهد که رطوبت حاصل از آیش گذاشتن زمین معادل ۲۵٪ تا ۴ اینچ باران میباشد . طی دوره آیش رطوبت بصورت قابل جذب برای استفاده محصول بعدی در خاک ذخیره میشود . خاک ناحیه دارای ۳ تا ۵ درصد ماده آلی است . احتمالاً آیش کامل مقدار بیشتری از نیتراته نسبت به تناوبهای ۲ و ۳ آزاد میکند . در پائیز بعدی از اعماق ۲۶ - ۰ اینچی مزرعه آزمایشی نمونه گیری بعمل آمد و تقریباً " از نیتراته آنها یکسان بود .

BU مخفف BUSHEE پیمانهای که برای تعیین مقدار غله و میوه بکار میروند و معادل ۳۶ لیتر میباشد . برای تعیین وزن میباشد مقدار BU را در ۳۶ و در وزن مخصوص هر محصول ضرب کسند .

جدول شماره ۳ : عملکرد ریشه ، درصد قند و راندمان شکر چغندر قند در
ع تناوب - سال های ۱۹۷۰ - ۱۹۶۷

شماره تناوب	محلول ریشه (تن دوایکر)	درصد قند	شکر قابل استحصال (پوند در ایکر)
۱	آیش	۱۸/۰ a*	۴۲۵۸
	مخلوط	۱۷/۵ a	۴۲۱۳
۲	لگومینوز و آیش		
۳	یونجمهو آیش	۱۷/۱ ab	۴۳۱۲
۴	جو	۱۷/۰ ab	۴۳۴۲
۵	سویا	۱۶/۹ ab	۴۳۱۱
۶	یولاف	۱۶/۰ b	۴۲۸۶

* دو میانگینی که بوسیله حروف مشابه نشان داده شده اند اختلاف معنی داری در سطح ۵% بر طبق مقایسه میانگینها به روش دانگن ندارند .

درصد قند :

نوع و مقدار کود سبز اضافه شده به خاک تأثیر زیادی روی درصد قند دارد . مواد ازته ای که بسرعت تجزیه میشوند ، مقدار بیشتری ازت نیتراته نسبت به باقیمانده مواد کربناته ای که از محصولات دانه ریز برجای می ماند ، تولید میکنند . این مواد ازته باعث افزایش ازت مضر شده و املاح سدیم

نیز تمايلی به افزایش نشان میدهند که افزایش نا خالصی را بدبانی خواهد داشت در نتيجه مقدار استعمال شکر گاهش یافته و تلفات آن بیشتر میشود . چندرهایی که آیش قبل از گاشت آنها وجود نداشته درصد قند بیشتری داشته اند . در صد قند در هنگامیکه زمین آیش مانده بود $\frac{13}{48}$ درصد و هنگامیکه قبل از گاشت چندرقند لگومینوز و آیش وجود داشت به $\frac{13}{83}$ درصد رسید . درصد قند در تناوب یولا ف به $\frac{14}{85}$ درصد رسید که بیشترین درصد قند میباشد و اختلاف معنی داری بـ تناوبهای آیش ، مخلوط لگومینوز و آیش نشان میدهد . اختلاف محسوسی در درصد قند تناوبهای ۴ و ۵ وجود ندارد .

شکر قابل استحصال :

بهای چغندر قند براساس راندمان شکر در هکتار به کشاورزان پرداخت میشود ، در نتیجه راندمان شکر در هکتار معیار مناسبی برای مقایسه نسبی تناوبها بشمار می آید و تناوب زراعی اختلاف معنی داری از نظر معیار فوق با یکدیگر نداشتند . ولی تیمارهای آیش ، مخلوط لگومنبیوز و آیش پائین ترین درصد قند را نشان دادند . جالب توجه است که چغندرهای بعد از آیش بمقدار ۳ تن در هر ایکر نسبت به چغندرهای بعد از آیش بمقدار ۲ تن در هر ایکر نسبت به چغندرهای بعد از آیش بسیار زیاد است . افزایش محصول ریشه نشان میداند ولیکن از نظر راندمان شکر یکسان بودند .

شاخص ناخالصی :

چهار عامل در تعیین شاخص ناخالصی دخالت دارند که عبارتند از املاح پتانسیم ازت مضر و درصد قند . عموماً افزایش مقدار املاح سدیم و ازت مضر باعث افزایش ناخالصی میگردد . جدول شماره ۴ تجزیه آزمایشگاهی چندر قند را برای ۶ تیمار نشان میدهد . چندر های بعد از آیش مقدار بیشتری املاح سدیم نسبت به تناوبهای بدون آیش دارند . چندر بعد از یولاف در مقایسه با چندر بعد از گیاهان لگومنیو ز و آیش از نظر املاح سدیم دارای اختلاف معنی داری میباشد . چندر تناوب بدون

آیش از نظر املاح پتاسیم دارای بیشترین تغییرات میباشد و بین آنها اختلاف معنی دار وجود دارد.

همانطورکه انتظار میرفت چندر بعد از تناوب آیش دار ازت مضر بیشتری داشته و مقدار آن زیاد تر از چندر بعد از یولاف بود.

چندر در تناوب بدون آیش ازت مضر کمتری داراست که انعکاس گشت متواالی میباشد تناوب آیش دار بیشترین مقدار سدیم، ازت مضر و پائین ترین درصد قند را شامل بوده و در نتیجه بیشترین شاخص نا خالصی را دارا می باشد. چندر بعد از یولاف بطور معنی دار شاخص نا خالصی کمتری نسبت به چندر بعد از آیش و مخلوط لگومنیوز و آیش داشت در تناوب شماره ۳ چون یونجه برداشت شده و باقیمانده آن با خاک مخلوط گشته مواد آلی کمتری به خاک اضافه نموده است درنتیجه شاخص نا خالصی چندر قند بعد از یونجه کمتر شده است.

جدول شماره ۴ : مقدار املاح سدیم، املاح پتاسیم، ازت مضر و شاخص

نا خالصی چندر قند سال ۱۹۷۰ - ۱۹۶۲

		ردیف	تناوب	سدیم (Na)	* پتاسیم (K)	ازت مضر	I.I.
						(AMINO-N)	* شاخص نا خالصی
۱	آیش	۲۴۲ab	۱۵۷۹	bc	۴۵۴	a	۸۲۸ a
۲	مخلوط لگومنیوز و آیش	۷۹۴a	۱۶۵۲	bc	۴۷۰	a	۸۶۴ a
۳	یونجه و آیش	۶۶۳ab	۱۶۴۶	bc	۴۳۸	a	۷۶۹ ab
۴	جو	۶۳۳ab	۱۵۳۴	c	۳۸۶	ab	۷۱۱ ab
۵	سویا	۶۴۳ab	۱۸۰۵	a	۳۹۹	ab	۷۰۳ ab
۶	یولاف	۵۳۸b	۱۶۸۲	b	۲۹۴	b	۶۳۹ a

* هر ذو میانگینی که بوسیله حروف مشابه نشان داده شده اند در سطح ۵٪ بر طبق مقایسه میانگینها به روش دانگن اختلاف معنی داری ندارند.

$$I.I. = \frac{3.5Na + 2.5K + 9.5AMINO-N}{SC} \quad * \text{ شاخص نا خالصی}$$

* * * یک قسمت در میلیون (درصد قند)

هزینه تولید :

هزینه مربوط به محصولات براساس قیمت‌های شمال داکوتا و مینسوتا محاسبه شده است . مثالی از روش قیمت گذاری در جدول شماره ۵ نشان داده می‌شود که هزینه یک ایکر زمین بعدت پکسال ۲۵ دلار می‌باشد اگر یک کشاورز مالک زمین باشد این مقدار به درآمد او اضافه می‌شود . در صورتیکه زمین اجاره‌ای باشد این مبلغ میبایست بعنوان اجاره پرداخت گردد . متوسط مالیات برای هر ایکر ۵ دلار می‌باشد . تخمین هزینه‌وسود خالص (جدول شماره ۵) چندر قند نشان میدهد که اگر یک زارع مالک زمین خود باشد مبلغ ۲۱ دلار به درآمد او اضافه می‌شود و در نتیجه این مبلغ از هزینه‌های او کاسته می‌گردد . اگر زمین اجاره‌ای باشد مبلغ مذکور به هزینه‌های زارع اضافه می‌شود .

جدول شماره ۵ : هزینه‌ها و درآمد حاصل از یک ایکر چندر قند در تناوب

شماره یک سال ۱۹۷۰

گود و بذر	۵/۸۹ دلار
مواد شیمیائی	۳/۶۱ دلار
تهیه زمین	۹/۹۷ دلار
تنگ و وجین	۲۷/۰۰ دلار
برداشت	۲۶/۵۰ دلار
حمل	۲۳/۳۳ دلار
زمین مورد استفاده	۲۰/۰۰ دلار
مالیات	۵/۰۰ دلار
جمع کل	۱۲۱/۳۰ دلار
درآمد ناخالص	۲۶۱/۸۸ دلار
هزینه تولید	۱۲۱/۳۰ دلار
سور	۱۴۰/۵۸ دلار
درآمد	۲۱/۰۰ دلار
کل درآمد خالص	۱۶۱/۵۸ دلار

درآمد حاصل :

متوسط درآمد خالص از هر ایکر برای تناوب مورد بررسی در جدول شماره ۶ نشان داده میشود . مجموع متوسط درآمد هر ایکر برای چهار محصول در هر تناوب درآمد سالیانه آن تناوب محسوب میگردد . متوسط درآمد ناخالص چندرقند در تناوب یولاف با ۱۴۳ دلار کمترین بوده و در جو به مقدار ۱۵۹ دلار یعنی بیشترین درآمد ناخالص بالغ میگردد . آیش ماندن زمین درآمد را از ۱۶ دلار وقتیکه مخلوط گیاهان خانواده لگومنیوز و آیش باشد تا ۶ دلار هنگامیکه یونجه باشد گاهش میدهد ، زیرا یونجه در مدت یکسال حدود یک تن یونجه خشک تولید میکند که ارزشی برابر با ۱۸ دلار دارد و جبران قسمتی از هزینه های آیش را می نماید . در یک دوره چهار ساله درآمد تناوبهای بدون آیش بیشتر از تناوبهای آیش دار میباشد . تناوب شماره ۶ (چندرقند ، سیب زمینی ، گندم ، جو) بیشترین درآمد را داشته است این بیشترین درآمد بطور استثناء مربوط به محصول سیب زمینی میباشد . در این تناوب زمین بیشترین کار آئی را داشته است .
کشت چندرقند بعد از تناوب آیش دار تقریبا " درآمد یکسانی دارند و لیکن کمی کمتر از تناوبهای بدون آیش میباشد .

درآمد حاصل :

متوسط درآمد خالص از هر ایکر برای تناوب مورد بررسی در جدول شماره ۶ نشان داده میشود . مجموع متوسط درآمد هر ایکر برای چهار محصول در هر تناوب درآمد سالیانه آن تناوب محسوب میگردد . متوسط درآمد ناخالص چندرقند در تناوب یولاف با ۱۴۳ دلار کمترین بوده و در جو به مقدار ۱۵۹ دلار یعنی بیشترین درآمد ناخالص بالغ میگردد . آیش ماندن زمین درآمد را از ۱۶ دلار وقتیکه مخلوط گیاهان خانواده لگومنیوز و آیش باشد تا ۶ دلار هنگامیکه یونجه باشد گاهش میدهد ، زیرا یونجه در مدت یکسال حدود یک تن یونجه خشک تولید میکند که ارزشی برابر با ۱۸ دلار دارد و جبران قسمتی از هزینه های آیش را می نماید . در یک دوره چهار ساله درآمد تناوبهای بدون آیش بیشتر از تناوبهای آیش دار میباشد . تناوب شماره ۶ (چندرقند ، سیب زمینی ، گندم ، جو) بیشترین درآمد را داشته است این بیشترین درآمد بطور استثناء مربوط به محصول سیب زمینی میباشد . در این تناوب زمین بیشترین کار آئی را داشته است .
کشت چندرقند بعد از تناوب آیش دار تقریبا " درآمد یکسانی دارند و لیکن کمی کمتر از تناوبهای بدون آیش میباشد .

جدول شماره ۶ : متوسط درآمد کل برای ۶ تناوب چهار ساله چندرقد
در سالهای ۷۰ - ۱۹۶۷

	چندرقد	گندم	جو	آیش	جمع چهار محصول
۱	۱۴۵	۴۲ دلار	۳۷ دلار	۱۶ دلار	۲۱۰ دلار
۲	چندرقد	گندم	جو	آیش و مخلوط لگومنیوز و آیش	
					۲۵۷ دلار
۳	چندرقد	گندم	جو	یونجه و آیش	
					۲۱۶ دلار
۴	چندرقد	سیب زمینی	گندم	جو	
					۴۶۴ دلار
۵	چندرقد	گندم	جو	سویا	
					۲۸۵ دلار
۶	چندرقد	گندم	جو	یولااف	
					۲۴۱ دلار

: خلاصه

تائییر ۶ تناوب زراعی چهار ساله مختلف روی عملکرد ریشه، درصد قند و درآمد حاصل از آن تناوب در چندرقد مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت. عملکرد ریشه بعذار آیش و مخلوط لگومنیوز و آیش بطور معنی داری از عملکرد ریشه بعد از یولااف بالا تر بود.

در تناوبهای آیش دار اختلاف معنی داری بین محصول ریشه وجود نداشت . همچنین در تناوبهای بدون آیش اختلاف معنی داری مشاهده نگردید . درصد قند در تناوب بدون آیش نسبت به ۳ تناوب آیش دار بیشتر بود . راندمان شکر در ۶ تناوب یکسان و این نشان میدهد که افزایش محصول ریشه در ۳ تناوب آیش دار راندمان شکربیشتری نداشته است . ازت مضر ، امللاح سدیم و پتاسیم و شاخص ناخالصی در تناوبهای آیش دار نسبت به تناوبهای بدون آیش بیشتر بود . نتایج حاصل از این بررسی دلالت براین دارد که آیش گذاشتن زمین درآمد حاصل از محصول چند درصد را افزایش نمیدهد و یا درآمد حاصل از چهار سال را اضافه نمی کند .