

بررسی چگونگی اثر کمی و کیفی خصوصیات فیزیکی و شیمیائی خاک بر روی میزان عملکرد چغندر قند

عباس پاشائی *

جهت آگاهی از روابط موجود مابین خصوصیات فیزیکی و شیمیائی خاکها و میزان عملکرد محصول چغندر قند در سطح خوزستان در سالهای ۱۳۵۳ - ۱۳۵۴ تقریباً "از همه واحدهای چغندر کاری در حد میانی و شمالی خوزستان بازدید به عمل آمده و به صورت اتفاقی ضمن شمارش تعداد بوته در واحد سطح از اعماق ۵۰ - ۰ سانتیمتری خاک تعدادی از آنها که جمعا " به ۵۰ واحد زراعی محدود می گردند جهت اندازه گیری بافت و میزان شوری خاک نمونه برداری گردید .

پس از دریافت میزان عملکرد و درصد قند این مزارع از کارخانه تصفیه شکر اهواز روابط موجود مابین خصوصیات فیزیکی و شیمیائی خاکهای مزارع فوق را با میزان عملکرد و درصد قند و تعداد بوته در واحد سطح مورد بررسی قرار دادیم . نتایج بدست آمده از مطالعات انجام شده بر روی اراضی منطقه یزدنوحمیدیده - شبیشه ، شوش - دزفول تا شوشتر نشان میدهد که :

۱ - با استثنای تعداد محدودی از واحدها بافت خاکهای منطقه عموماً " از نوع لمی تا لمی رسی بوده و محدودیتی از نظر بافت خاک در منطقه وجود ندارد .

۲ - املاح محلول در خاکهای شمالی دشت خوزستان بیشتر از سولفات و کربنات کلسیم و منیزیم میباشند ، در حالی که بالعکس قسمت اعظم املاح محلول در اراضی حمیدیه ، شبیشه و یزدنواز نوع کلرور سدیم و پتاسیم میباشد ، که خود یک عامل محدود کننده میباشد .

۳ - میزان برداشت محصول چغندر قند در دشت خوزستان مابین ۴۲ - ۷ تن در هکتار تغییر مینماید ، بطوریکه با افزایش میزان شوری کمیت محصول برداشته شده از واحد سطح کاهش یافته و بالعکس با کاهش میزان شوری به میزان عملکرد و محصول محصول افزوده می گردد .

تاریخ پذیرش ۶۹/۴/۹

تاریخ دریافت ۶۸/۱۱/۱

* استاد گروه خاکشناسی دانشگاه شهید چمران اهواز

۴- هر چند هم آهنگی کاملی مابین میزان درصد قند و زمان برداشت محصول در همه واحدها مطالعه شده دیده نمی شود ولی بطور کلی با تعویق زمان برداشت از حد نیمه دوم اسفند و گرمتر شدن هوا درصد قند بدست آمده از محصول کاهش خواهد یافت.

مقدمه

باتوجه به اهمیت چغندر قند و نیشکر در جهت تولید قند مورد نیاز مملکت در استان خوزستان و مسئله شوری خاکها این استان و بحث عمومی مابین طرفداران توسعه کشت نیشکر و چغندر قند در استان خوزستان اینجانب را نیز بر آن داشت فقط تا حدیکه به مسائل خاکشناسی مربوط به بررسی چگونگی روابط موجود مابین خصوصیات فیزیکی شیمیایی خاکها و میزان عملکرد این دو محصول در منطقه به پردازم که این مقاله اولین گزارش از نتایج بدست آمده از این مطالعات می باشد.

هر چند این بررسیها در سالهای ۵۴-۵۳ شروع شده اند ولی متأسفانه بعلت شرایط جنگی در این فاصله موفق به ادامه مطالعات و انتشار نتایج بدست آمده نگردیدم ولی با توجه به پایان جنگ و مطرح شدن مجدد این مسئله در سطح استان اینجانب نیز لازم دانستم جهت آگاهی علاقمندان به آنچه که در استان می گذرد تجارب صحرائی گذشته را منتشر کرده و برنامه های تحقیقاتی دقیق تری را نیز در این زمینه دنبال نمایم. ضمناً " بدینوسیله از زحمات آقای دکتر تارمست در زمینه بررسی آماری داده ها تشکر می نمایم.

روش کار

برای این منظور ضمن بازدید از اکثر واحدهای چغندرکاری در حد میانی و شمالی دشت خوزستان به صورت تصادفی بر روی پنجاه واحد زراعی در روستاهای یزدنو، شبیشه حمیدیده واقع در غرب اهواز و روستاهای شهرستانهای شوش، دزفول و شوشتر واقع در شمال شرقی این دشت که موقعیت هریک از آنها در تابلوی شماره یک ذکر گردیده است مطالعات دقیقی انجام داده شد.

از سطح هریک از این قطعات به صورت تصادفی و با پرتاپ سنگ و در اعماق ۵۰-۵ سانتیمتری هر ده سانتیمتر یک نمونه برداشته و پس از مخلوط نمودن هریک از این اعماق، بافت همه آنها را اندازه گرفته و کمیت آنیونها و کاتیونها را محلول و عصاره بدست آمده از محلول معلق (Suspension) به نسبت یک قسمت

خاک به ۲/۵ قسمت آب مقطر را اندازه گیری نمودیم .
 بالاخره با مراجعه به کارخانه قند میزان عملکرد محصول و درصد قند همه واحدهای
 پنجاهگانه که طرف قرارداد کارخانه تصفیه شکر اهواز بودند در اختیار گذارده شد .

چگونگی بافت اراضی مورد مطالعه

جهت بررسی چگونگی بافت خاکهای زیر کشت چغندر قند از اعماق ۵۰ - ۵ سانتیمتری تمام اراضی ذکر شده در فوق به ترتیب هر ده سانتیمتر یک نمونه برداشته
 و در آزمایشگاه درصد مواد ماسه‌ای، سیلتی و رسی آنها اندازه‌گیری شده و بافت آنها
 تعیین گردید .

بطوریکه در دیاگرام یک نیز دیده می‌شود بافت خاکهای حمیدیه، شبیشه عموماً
 از نوع لمی رسی بوده و بندرت در این منطقه با مزارعی که بافت آنها از این حدود
 سبکتر یا سنگینتر باشند روبرو می‌شویم . در حالیکه برعکس بافت خاکهای اراضی یزدنو
 عموماً "سبکتر و از نوع لمی ماسه‌ای "SL" می‌باشند .

حال اگر نظری نیز به بافت خاکهای اراضی واقع در محدوده شوش، دزفول،
 شوشتر بیافکنیم خواهیم دید که بافت این اراضی نیز همانند حمیدیه و شبیشه عموماً
 از نوع لمی "L" تا لمی رسی (CL) می‌باشند .

بنابراین با توجه به اینکه بافت این اراضی عموماً "از نوع LC - L بوده و بندرت
 سبکتر و یا سنگینتر از این حد می‌باشند و بعلاوه خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مناسب
 آنها این اراضی از نظر بافت خاک، دارای محدودیتی نمی‌باشند . در بعضی موارد
 رس آنها از ۴۰ درصد بیشتر بوده و به ترتیب برابر با ۴۱/۳ - ۴۵/۳۶ - ۴۲ -
 ۴۲/۵ درصد می‌باشند هنوز از نوع رسی سبک است که به تنهایی نمی‌تواند عامل
 محدود کننده‌ای باشد .

بطوریکه E. Klapp اظهار میدارد بهترین خاک برای کشت چغندر قند خاکهای
 چرنوزم تشکیل شده بر روی مواد لسی می‌باشد ولی کم بیش خاکهای چرنوزم تغییر
 یافته و خاکهای قهوه‌ای جنگلی اسیدی تشکیل شده بر روی مواد ماسه‌ای را نیز تحمل
 می‌نماید . در صورتیکه خاکهای بازی و اسیدی قوی موجب ایجاد بیماریهای کمبود B
 و لکه برداری ریشه می‌گردد . در واقع نامناسبترین نوع خاکها برای کشت چغندر قند
 بخصوص در مناطق مرطوب خاکهای سنگین می‌باشد که موجب ایجاد مشکلاتی در عملیات
 کاشت و برداشت چغندر قند می‌گردد . وجود لایه‌های نفوذ ناپذیر در اعماق کم و بر

تابلوی ۱ - موقعیت واحدهای زراعی مورد مطالعه

محل نمونه برداری	نام محل	شماره	محل نمونه برداری	نام محل	شماره
	شرکت سهامی زراعی	۳۰	سید مرتضی صدرالسادات	حمیدیه (نهر ۷)	۱
چال ده میر	دز شوش		علی آقا حقیقی (۱)	حمیدیه (نهر ۷)	۲
	شرکت سهامی زراعی	۳۱	لفطه سخراوی	حمیدیه (دهات و طرح)	۳
نوروزلکی	دز شوش		حاج برهان محمدی	حمیدیه (دهات و طرح)	۴
	شرکت سهامی زراعی	۳۲		بین حمیدیه و کریت	۵
سه لنگان	دز شوش		سید کاظم موسوی	(کمپ یک)	
	شرکت سهامی زراعی	۳۳	سرست جهانبانی	شبیسه	۶
شمس آباد	شمس آباد		یوسف علی معتمد	شبیسه	۷
	شرکت سهامی زراعی	۳۴	علی آقا حقیقی (۲)	حمیدیه (نهر ۷)	۸
چغا سرخ	شمس آباد		حیدر نسوجی	حمیدیه (نهر ۷)	۹
	شرکت سهامی زراعی	۳۵	رحمان باغی	حمیدیه (نهر ۷)	۱۰
قلعه سعید	شمس آباد		حاج عباس روان	حمیدیه (نهر ۷)	۱۱
	شرکت سهامی زراعی	۳۶	غلامسین قنبرزاده	حمیدیه (نهر ۷)	۱۲
قمش حاجیان	دز فول		امرالله صفاقی	حمیدیه (نهر ۷)	۱۳
	شرکت سهامی زراعی	۳۷	نیاز علی رضانی	شبیسه	۱۴
سیاه منصور	دز فول		رضا رضانی	شبیسه	۱۵
	شرکت سهامی زراعی	۳۸	حاج علیرضا رعیت	شبیسه	۱۶
پائین عمید	دز فول		حاج یوسف علی معتمد	شبیسه	۱۷
	شرکت سهامی زراعی	۳۹	حاج حیدر نسوجی	شبیسه	۱۸
غنظنفر تاوی	نیرو نو			شرکت سهامی زراعی	۱۹
	شرکت سهامی زراعی	۴۰	قطعه ۶	شوش	
حسن رغبتی	نیرو نو			شرکت سهامی زراعی	۲۰
	شرکت سهامی زراعی	۴۱	قطعه ۵	شوش	
سید جلال میر دهقان	نیرو نو			شرکت سهامی زراعی	۲۱
	شرکت سهامی زراعی	۴۲	قطعه ۴	شوش	
غنظنفر نادی	نیرو نو			شرکت سهامی زراعی	۲۲
	شرکت سهامی زراعی	۴۳	قطعه ۳	شوش	
سه بونه	شوشتر			شرکت سهامی زراعی	۲۳
	شرکت سهامی زراعی	۴۴	قطعه ۷	شوش	
سه بونه	شوشتر			شرکت سهامی زراعی	۲۴
	شرکت سهامی زراعی	۴۵	قطعه ۱	شوش	
لنگر	شوشتر			شرکت سهامی زراعی	۲۵
	شرکت سهامی زراعی	۴۶	قطعه ۲	شوش	
لنگر	شوشتر			شرکت سهامی زراعی	۲۶
	شرکت ایران شل	۴۷	قطعه ۹	شوش	
قطعه (۱۳۷)	(جاده شوش)			شرکت سهامی زراعی	۲۷
	شرکت ایران شل	۴۸	قطعه ۸	شوش	
قطعه (۱۳۹)	(جاده شوش)			شرکت سهامی زراعی	۲۸
دز فول	شرکت ایران آمریکا	۴۹	قطعه ۱۰	شوش	
	دانشکده کشاورزی	۵۰		شرکت سهامی زراعی	۲۹
ملاثانی	ملاثانی		تومبولک	دز شوش	

اثر ایجاد انباشتگی آب نیز موجب کاهش میزان عملکرد محصول چغندر قند می‌گردد (۱). از طرف دیگر بطوریکه Arnon اظهار می‌دارد چغندر قند می‌تواند حتی خاکهای سنگین را نیز بنحوی تحمل نماید ولی انباشتگی آب و زهکشی نامناسب با سطح آب زیر زمینی بالا و خاکهای ماسه‌ای و خاکهای کم عمق برای آن نامناسب می‌باشند (۲). بنابراین با توجه به خشکی شرایط جوی منطقه حتی خاکهای سنگین به تنهایی نمی‌تواند عامل محدود کننده ای برای کشت چغندر باشد مگر با مسائل دیگر بمانند شوری و بالا بودن عمق آب زیر زمینی و وجود لایه های محدود کننده همراه باشد.

بررسی کیفیت شیمیائی خاکهای اراضی مورد مطالعه

برای آشنائی به ترکیب شیمیائی املاح محلول و میزان شوری (EC) خاکهای اراضی فوق الذکر از همه نمونه های برداشته شده از اعماق ۵۰ - ۰ سانتیمتری عصاره گیری شده و میزان قابلیت هدایت الکتریکی (EC) و درصد کاتیونها و آنیونهای محلول در آنها اندازه گیری شده اند.

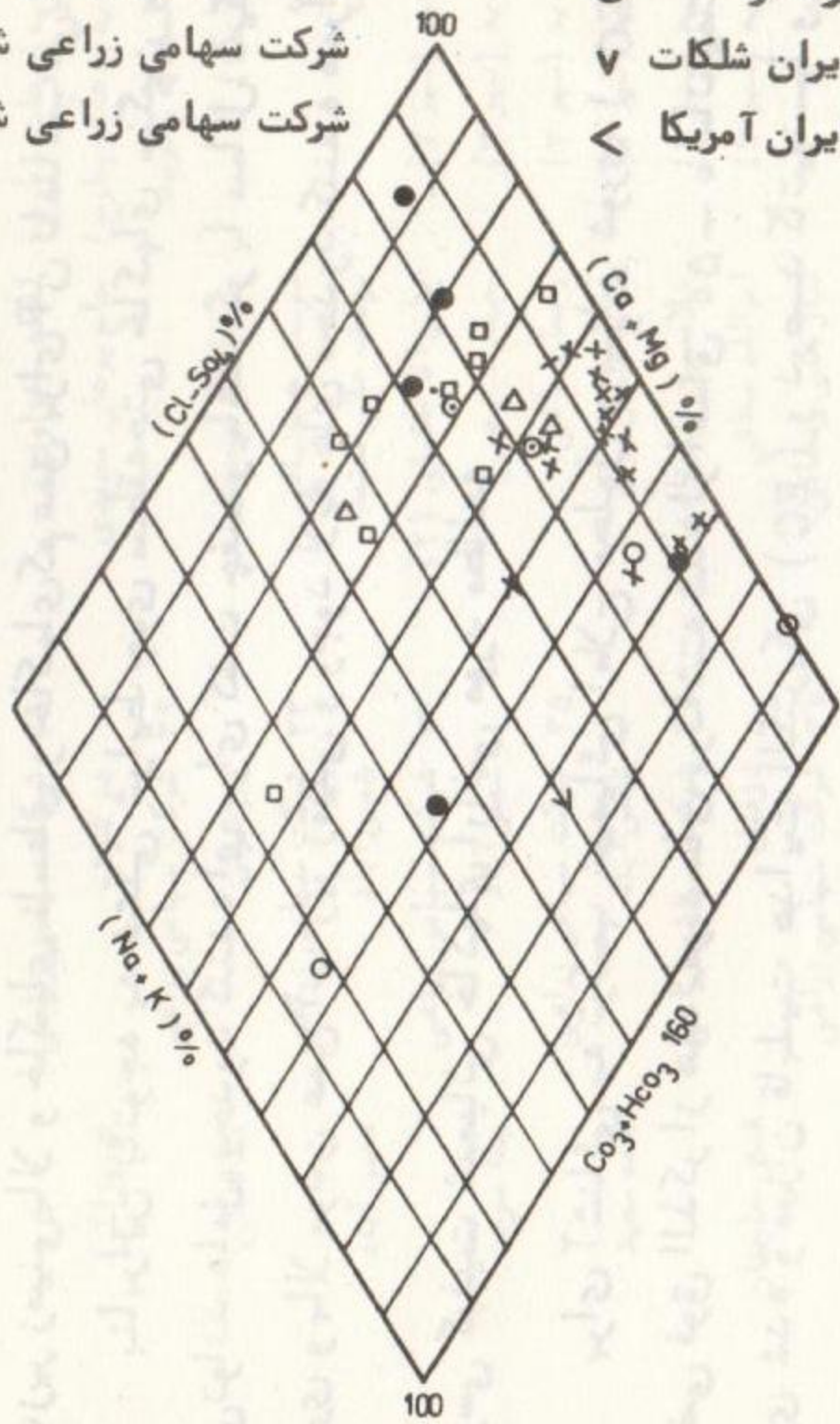
معمولا " اندازه گیری EC و pH و کاتیونهای محلول در عصاره اشباع و عصاره بدست آمده از محلول معلق خاک و آب مقطر به نسبت های ۱ : ۱ و ۲/۵ : ۱ و ۵ : ۱ صورت میگیرد که روش اول عمومیت دارد ولی بعلت اینکه هدف از این مطالعات مسائل ارزیابی و تاکسونومی خاک نبوده و فقط بررسی روابط موجود ما بین خصوصیات شیمیائی خاک و میزان عملکرد محصول چغندر قند مورد نظر بوده است و بعلت سهولت و سرعت عمل، ما در این مطالعات روش ۲/۵ : ۱ را که بخصوص در اروپا برای اندازه گیری pH رواج دارد مورد استفاده قرار دادیم (۳).

بالاخره در این اندازه گیریها، نمونه های متعلق به اعماق ۱۰ - ۰ سانتیمتری بعلت شوری ثانوی در تاریخ نمونه برداری مورد استفاده قرار نگرفته و فقط نمونه های متعلق به اعماق ۵۰ - ۱۰ سانتیمتری یعنی عمق ریشه مورد ارزیابی قرار گرفته اند.

۱-۴- چگونگی ترکیب آنیونها و کاتیونهای محلول خاک

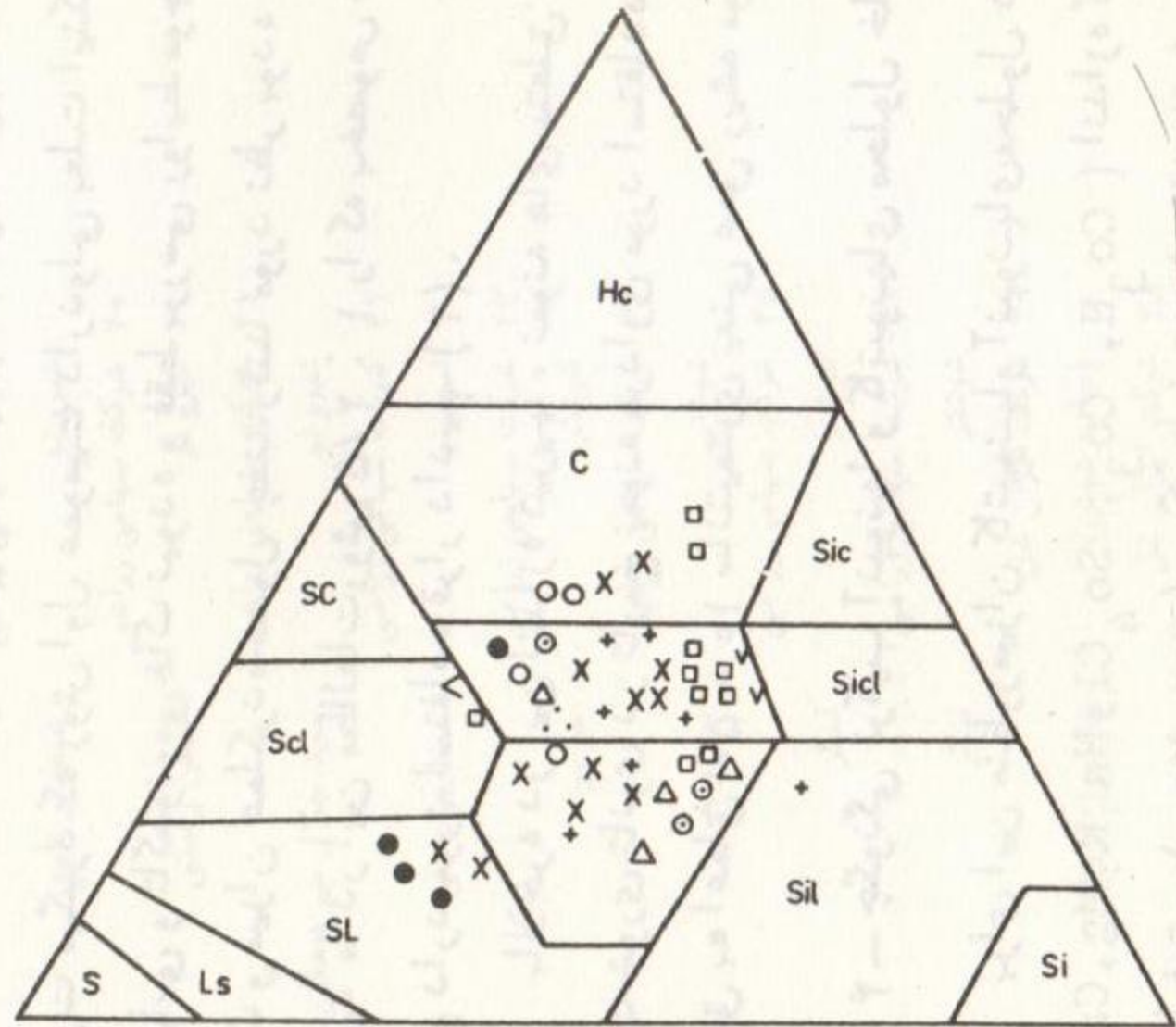
برای این منظور میزان کاتیونها و آنیونهای محلول در عصاره بدست آمده و از نوع (Co_3H , Co_3 , So_4Cl و Na , K , Mg , Ca) اندازه گیری شده و درصد کاتیونهای دو ظرفیتی ($\text{Ca} + \text{Mg}$) و یک ظرفیتی ($\text{Na} + \text{K}$) و درصد مجموع آنیونهای ($\text{Cl} + \text{So}_4$) و ($\text{Co}_3 + \text{HCO}_3$) بر حسب میلی اکیوالنت درصد گرم خاک محاسبه

- | | |
|-----------------------------|----------------|
| □ شرکت سهامی زراعی شوش | X حمیدیه |
| △ شرکت سهامی زراعی دز | + شبیشه |
| ⊙ شرکت سهامی زراعی دزفول | ● یزد نو |
| ● شرکت سهامی زراعی شمس آباد | ∇ ایران شلکات |
| ○ شرکت سهامی زراعی شوستر | < ایران آمریکا |



دیاگرام ۲ - چگونگی ترکیب آنیونها و کاتیونها در محلول خاک

- | | |
|-----------------------------|----------------|
| □ شرکت سهامی زراعی شوش | x حمیدیه |
| △ شرکت سهامی زراعی دز | + شبیشه |
| ● شرکت سهامی زراعی دزفول | ● یزد نو |
| ⊙ شرکت سهامی زراعی شمس آباد | ∇ ایران شلکات |
| ○ شرکت سهامی زراعی شوستر | < ایران آمریکا |



دیاگرام ۱ - چگونگی پراکندگی بافت خاک در مزارع مورد مطالعه

گردیده است .

بطوریکه نتایج حاصله (دیاگرام شماره ۳) نشان می‌دهد ، درصد کاتیونهای دو ظرفیتی در نمونه‌های متعلق به واحدهای زراعی در محدوده شوش - دزفول مابین ۸۵ - ۶۵ درصد کاتیونهای محلول را تشکیل می‌دهند ، در حالیکه این رقم برای مزارع حمیدیه ، شبیشه و یزدنو کمتر از حد فوق بوده و حتی به ۳۰ درصد هم می‌رسد . به عبارت دیگر املاح محلول در خاکهای شمالی دشت خوزستان بیشتر از نوع سولفات و کربنات کلسیم و منیزیم می‌باشند ، در حالیکه برعکس قسمت اعظم املاح محلول در حد میانی دشت در غرب اهواز از نوع کلرورهای سدیم و پتاسیم است .
 بنابراین همانطوریکه پیش‌بینی می‌شد و بعداً " نیز در رابطه با میزان شوری خاک به تفصیل در باره آن صحبت خواهیم کرد ، یکی از عوامل مهم محدود کننده اراضی حمیدیه ، شبیشه و یزدنو وجود مقدار زیادی کلرورسدیم در این خاکهای می‌باشد .

روابط کمی و کیفی میزان عملکرد محصول یا شوری خاک

۱ - ۵ - رابطه موجود مابین میزان شوری خاک و تعداد بوته در مزارع چغندر بطوریکه عموماً " آگاه بوده و در تابلوی شماره ۴ نیز آمده است (۵) در حالی که چغندر قند خود از جمله گیاهان مقاوم در برابر شوری می‌باشد بذر آن در برابر شوری فوق‌العاده حساس بوده و در صورتیکه میزان شوری خاک از حد معینی تجاوز نماید اصولاً " جوانه نزده و یا اینکه درصد آن پائین خواهد آمد .
 در صورتیکه فاصله روی خط را ۲۵ سانتیمتر و فاصله بین خط دو پشته را ۶۰ سانتیمتر حساب کنیم نسبت به اینکه در دو طرف و یا اینکه فقط در خط‌الراس پشته بذر کاری شده باشد میباید در هر هکتار ۶۶۴۰۰ - ۱۳۲۸۰۰ بوته وجود داشته باشد . ولی با توجه به ناهماهنگی‌های موجود انتظار میرود در هر هکتار ۱۰۰۰۰۰ - ۵۰۰۰۰۰ و یا بطور متوسط ۸۰۰۰۰ بوته وجود داشته باشد . در صورتیکه تعداد بوته‌های شمرده شده در هر هکتار مابین ۱۹۰۰۰۰ - ۱۹۵۰۰۰ تغییر می‌نماید که ارقام بالاتر متعلق به اراضی با هدایت الکتریکی کمتر از ۱/۵ میلی‌موس بر سانتیمتر و بدون محدودیت شوری بوده و برعکس ارقام پائین با ۳۰۰۰۰ بوته در هر هکتار و یا کمتر متعلق به اراضی شور و یا قابلیت هدایت الکتریکی ۸ میلی‌موس بر سانتیمتر و بالاتر می‌باشد .
 همانطوریکه قبلاً " نیز بیان گردید این مسئله مستقیماً " با کاهش توان جوانه‌زدن بذور چغندر قند بر اثر افزایش غلظت نمک در خاک می‌باشد . بطوریکه K. Kreeeds

جدول ۲ - میزان حساسیت گیاهان مختلف در برابر شوری

گیاهان مقاوم	مقاومت متوسط	گیاهان حساس
نخل خرما	گندم	شیدر قرمز
	جو	
جو	جوی دو سر	لوبیا
چغندر قند	توتون	نیشکر
چغندر علوفه‌ای		
	برنج	ذرت
پنبه	یونجه	آفتابگردان
مارچوبه	سیب زمینی	هلو
اسفناج	مو	سیب
	گوجه فرنگی	گلابی

جدول ۳ - رابطه درصد قند با میزان شوری خاک سطحی (۳۰-۱۰ سانتیمتری)

شماره نمونه	درصد قند	EC mmhos	شماره نمونه	درصد قند	EC mmhos
۱	۱۶/۸۰	۳/۶۷	۱	۱۴/۹۰	شرکت سهامی زراعی شوش
۲	۱۶/۸۴	۱/۲۲	۱	۱۵/۴۲	شرکت سهامی زراعی دز
۳	۱۹/۱۹	۸/۷۲	۱	۱۵/۶۸	شرکت سهامی شمس آباد
۴	۱۴/۵۸	۱۲/۵۷	۱	۱۵/۱۰	شرکت سهامی زراعی دزفول
۵	۱۶/۶۷	۳/۲۲	۱	۱۵/۷۷	شرکت سهامی زراعی شوستر
۶	۱۵/۰۰	۳/۲۷	۲/۴۴	۱۴/۹۰	شرکت سهامی زراعی یزدنو
۷	۱۵/۲۷	۴/۴۷			
۱۰	۱۷/۰۴	۱/۰۱			
۱۲	۱۲/۲۸	۴/۵۶			
۱۳	۱۶/۳۹	۰/۶۸			
۱۵	۱۶/۵۶	۵/۱۰			
۱۶	۱۷/۹۷	۱/۱۸			
۱۷	۱۶/۶۰	۶/۳۰			

از قول Stewart (1908) و Harris (1915) اظهار میدارد توان جوانه زدن بذور مختلف نسبت به افزایش غلظت نمک در خاک مطابق زیر کاهش مییابد (۶).

جوی دو سر	چغندر قند	گیاهان خانواده بقولات
< جو	گندم < ذرت <	
چاودار	یونجه	(باستثنای یونجه)

بطوریکه اثر مسمومیت نمک بر روی جوانه زدن بذور، امری مسلم که بوسیله رشد ظاهری غیرعادی ریشه و یا جوانه گیاهان ظاهر می‌گردد.

بطوریکه Harris (1915) Webster, و Viswanath (1921) نشان می‌دهند اثر مسمومیت املاح مختلف بر روی رشد جوانه گیاهان مطابق زیر کاهش می‌یابد (۷).

$NaCl > CaCl_2 > MgCl_2 > KNO_3 > Mg(NO_3)_2 > Na_2SO_4 > MgSO_4$
البته میزان حساسیت بذور و اریته های مختلف یک گیاه در برابر املاح مختلف خاک بسیار متفاوت می‌باشد.

با وجود آنکه اطلاعات بدست آمده از شمارش بوته‌ها بخوبی رابطه فوق را بر روی مزارع چغندر قند در خوزستان نیز نشان می‌دهد ولی بعلت مشارکت عوامل دیگر بمانند نحوه مدیریت و تغییرات حاصله در مراحل بعد از چهار برگگی که تحت کنترل ما نبوده است و می‌تواند با مشکلات آماري نیز همراه باشد از بحث بیشتر در مورد آن خودداری می‌نمائیم.

۲-۵- رابطه موجود مابین میزان عملکرد چغندر قند و میزان شوری خاک

برای این منظور آمار عملکرد محصول تمامی واحدهای مورد مطالعه را از کارخانه تصفیه شکر اهواز بدست آورده و با انتقال اطلاعات موجود بر روی محورهای X و Y شامل میزان عملکرد محصول چغندر قند به تن در هکتار بر روی محور افقی و میزان شوری خاک به میلی موس بر سانتیمتر بر روی محور عمودی مسئله فوق را مورد ارزیابی قرار دادیم (دیاگرام ۲).

همانطوریکه در این دیاگرام مشاهده می‌شود رابطه بسیار خوبی مابین میزان شوری خاک و میزان عملکرد محصول در هکتار وجود دارد. بطوریکه با افزایش هرچه بیشتر قابلیت هدایت الکتریکی عصاره تهیه شده از خاک، میزان عملکرد محصول به هکتار کاهش یافته و برعکس کاهش شوری خاک نشان دهنده افزایش سریع میزان عملکرد محصول می‌باشد.

بطوریکه میزان برداشت محصول در اراضی مورد مطالعه در سال زراعی ۵۳ - ۵۴ مابین ۷ - ۴۲ تن در هکتار نوسان داشته است که کمترین آنها متعلق به مزرعه شماره ۴ در حمیدیه با قابلیت هدایت الکتریکی $۸/۷۲$ - میلی موس بر سانتیمتر و بیشترین آنها متعلق به شرکت سهامی زراعی شوشتر با قابلیت هدایت الکتریکی کمتر از یک میلی موس در عصاره بدست آمده از خاک بوده است.

مطالعه دقیق اطلاعات داده شده در دیاگرام شماره ۳ نه تنها وجود رابطه موجود مابین میزان عملکرد محصول و شوری خاک را نشان می دهد بلکه گویای این مطالب نیز می باشد که تعداد بوته های موجود در هر هکتار بعلت مشارکت عوامل محدود کننده دیگر به تنهایی نمی تواند نمایشگر میزان محصول در هکتار باشد. برای مثال با توجه به اینکه میزان عملکرد محصول در مزرعه شماره ۴ با تعداد ۳۶۲۰۰ بوته در حالت چهاربرگی در هر هکتار از ۷ تن در هکتار تجاوز ننموده است، میباید بعلت قابلیت هدایت الکتریکی برابر با $۸/۷۲$ میلی موس بر سانتیمتر اکثر این بوته ها اصولاً " به غده ننشسته و یا اینکه بعلت شوری زیاد بسیار کوچک مانده باشند.

بطور کلی مسئله کاهش میزان عملکرد محصول بعلت افزایش شوری خاک در مناطق خشک نه تنها از نظر کمی بلکه بطوریکه بعداً " نیز ملاحظه خواهیم نمود از نظر کیفی نیز دارای اهمیت خاص میباشد که بوسیله تحقیقات کنترل شده در مزارع آزمایشی و تحقیقات آب ورزی " Hydroculture " به اثبات رسیده است.

بطوریکه K. Kreebs (در صفحه ۱۱۲) از قول محققین متفاوتی بیان مینماید افزایش میزان شوری خاک دارای عوارض مختلف زیر میباشد:

- ۱ - بطور حتم افزایش شوری خاک با کاهش میزان عملکرد محصول همراه خواهد بود.
- ۲ - میزان رشد گیاهان با افزایش میزان شوری خاک با مقایسه با کاهش میزان عملکرد محصول متفاوت میباشد.
- ۳ - حساسیت واریته های مختلف یک گیاه در برابر شوری متفاوت میباشد.
- ۴ - اکثراً " کاهش میزان عملکرد با مسمومیت گیاه بعلت افزایش غلظت نمک در خاک نیز همراه میباشد.

بطوریکه A. Fink اظهار میدارد صدمات وارده به گیاه بر اثر افزایش غلظت نمک در خاک بدلیل بالا رفتن بیش از حد فشار اسمزی خاک و در نتیجه کاهش و یا عدم توانایی گیاه در جذب آب مورد نیاز می باشد که در شرایط حاد حتی آب موجود در بافت های گیاهی را نیز جذب مینماید و دیگری مسمومیت گیاهان بخصوص در مراحل

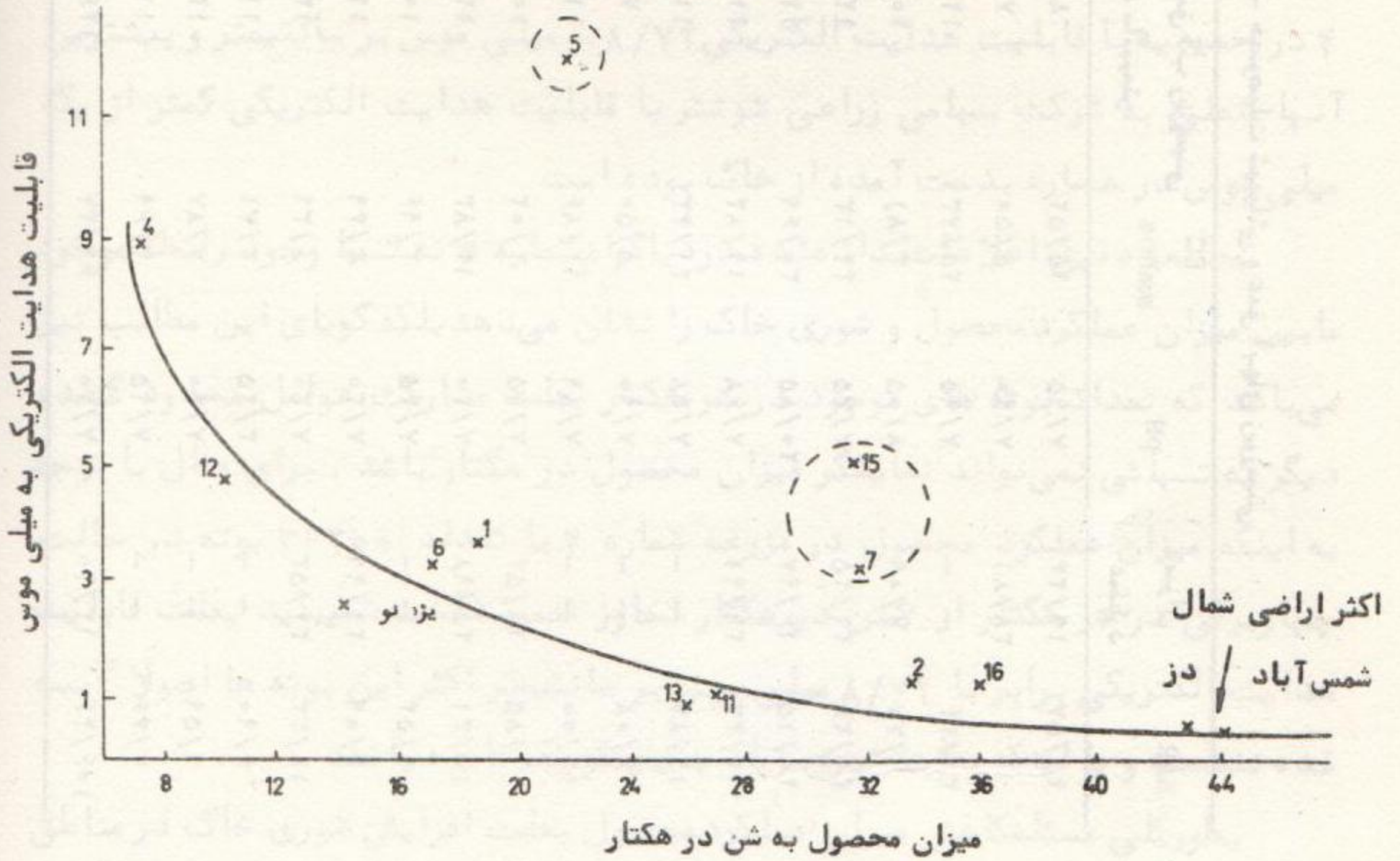
جدول ۵ - خصوصیات شیمیائی و عمق آبهای زیرزمینی

شماره نمونه	عمق آب زیرزمینی به سانتیمتر	EC mmhos	pH	میزان عملکرد	SAR
۱	۸۵	۱۵/۵۲	۷/۹۵	۱۹/۲۴	۱۵/۵۷
۲	۷۷	۵/۵۰	۷/۹۰	۳۸/۸۱	
۳	۱۲۳	۲۵/۷۳	۷/۹۵	- -	۳۸/۳۴
۴	۱۰۸	۳/۸۱	۸/۰۵	۷/۰۹	۳/۷۰
۵	۱۲۳	۴۴/۱۳	۷/۷۵	۲۲/۲۵	۳۱/۲۶
۶	۱۱۷	۳۰/۶۹	۲۰/۸۵	۱۶/۹۷	۲۰/۱۵
۷	۱۱۹	۱۹/۸۴	۷/۶۸	۲۹/۹۱	۱۲/۴۳
۸	۱۱۱	۲۱/۴۳	۷/۴۸	- -	۱۹/۸۴
۹	۷۷	۵/۵۰	۷/۹۰	- -	۶/۰۸
۱۰	۱۱۴	۱۲/۸۶	۷/۸۹	- -	۱۲/۰۰
۱۲	۱۰۸	۴/۰۲	۷/۱۵	۱۰/۵۴	۱/۸۵
۱۳	۱۲۱	۱۴/۸۳	۷/۳۰	۲۵/۹۸	۱۷/۳۱
۱۴	۱۰۴	۳/۹۶	۷/۴۵	- -	۹/۵۴
۱۵	۱۱۲	۳/۴۹	۷/۳۰	۲۹/۹۹	۹/۰۹
۱۶	۱۳۶	۸/۳۹	۷/۳۰	۳۴/۵۳	۱۰/۳۳
۱۷	۱۱۰	۳/۷۱	۳/۲۵	- -	۶/۹۰
۱۸	۱۳۸	۷/۸۷	۷/۴۰	- -	۹/۵۹
۱۹	۱۱۵	۲/۶۹	۷/۲۵	- -	۷/۴۶
۴۳	۱۴۶۰	۶۹/۳۷	۷/۷۰	۱۳/۲۰	۱۰۶/۴۶

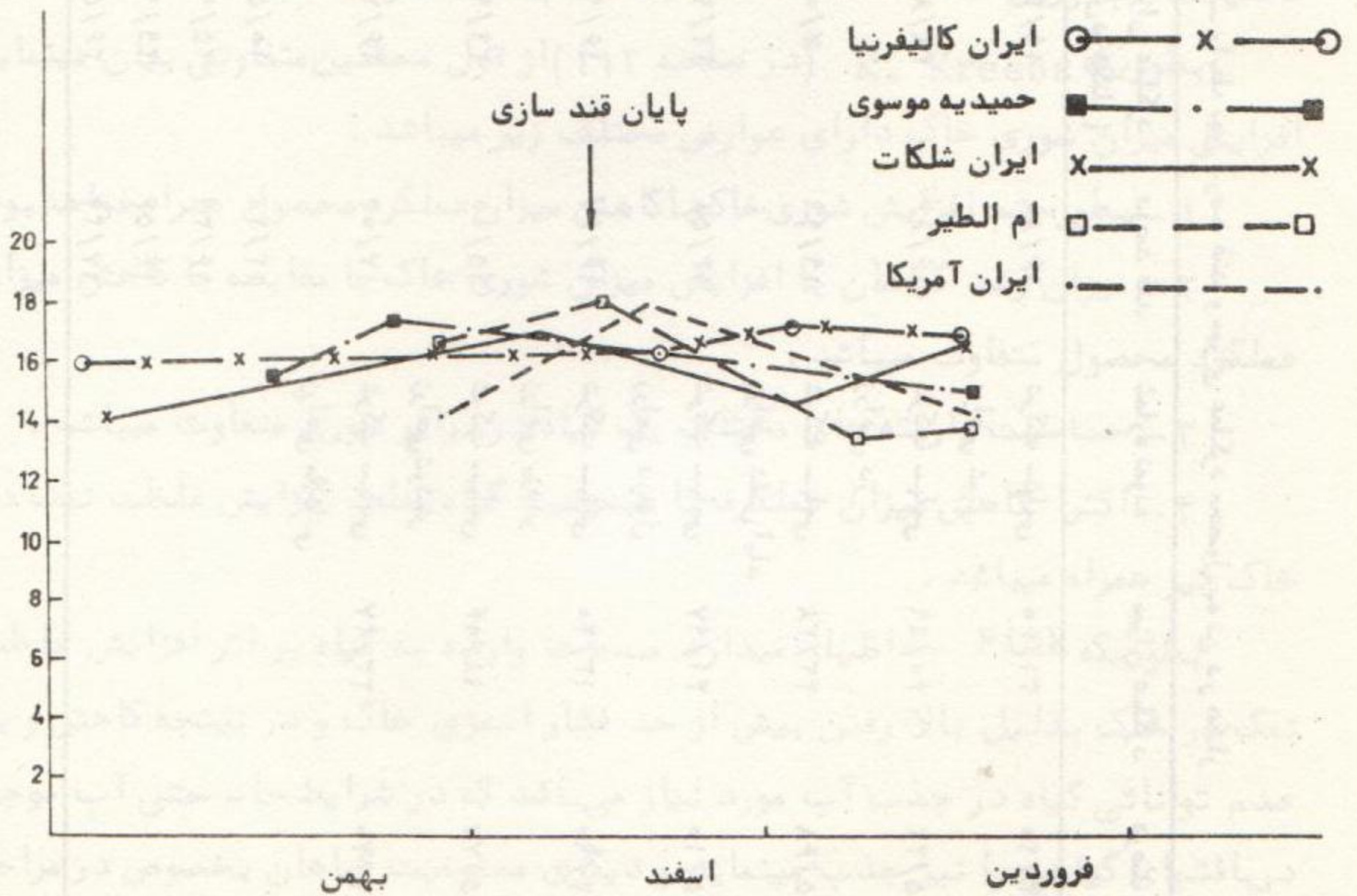
جدول ۴ - رابطه بین درصد قند و میزان عملکرد محصول به تن در هکتار

شماره نمونه	میزان عملکرد (تن در هکتار)	درصد قند	شماره نمونه	میزان عملکرد	درصد قند
۱	۱۹/۲۴	۱۶/۸۰	شرکت سهامی	۳۱/۶۰	۱۴/۹۰
			زراعی شوش		
۲	۳۸/۸۱	۱۶/۸۶	شرکت سهامی	۴۰/۹۹	۱۵/۴۲
			زراعی دز		
۴	۷/۰۹	۱۹/۱۹	شرکت سهامی	۴۲/۳۸	۱۵/۶۸
			زراعی شمس آباد		
۵	۲۲/۲۵	۱۴/۵۸	شرکت سهامی	۴۱/۹۷	۱۵/۱۰
			زراعی دزفول		
۶	۱۶/۹۷	۱۶/۶۷	شرکت سهامی	۱۳/۲۰	۱۴/۹۰
			زراعی یزدنو		
۷	۲۹/۹۱	۱۵/۰۰	شرکت سهامی	۱۸/۰۶	۱۵/۷۷
			زراعی شوشتر		
۱۱	۲۶/۷۹	۱۷/۰۴	شرکت سهامی	۳۳/۲۷	۱۷/۷۰
			زراعی ملاثانی		
۱۲	۱۰/۵۴	۱۲/۲۸			
۱۳	۲۵/۹۸	۱۶/۳۹			
۱۵	۲۹/۹۹	۱۶/۵۶			
۱۶	۳۶/۵۳	۱۷/۲۴			

دیاگرام ۳- رابطه بین میزان محصول و شوری خاک



دیاگرام ۴- رابطه درصد قند با زمان برداشت محصول



جوانه زدن و در درجات حرارت بالا می‌باشد (۸).
بر اساس روشهای آماری و با استفاده از جدول گای - اسکور و با ۱۰ درجه آزادی بدین نتیجه می‌رسیم که مابین میزان عملکرد محصول و شوری خاک رابطه نمائی زیر وجود دارد.

$$Y = 46 \exp(-. / 25 x)$$

۳-۵ - روابط دیگر مطالعه شده

علاوه بر مطالعات فوق الذکر بررسیهای دیگری نیز در ارتباط با روابط موجود مابین میزان شوری خاک و درصد قند و مابین میزان عملکرد محصول و درصد قند و رابطه موجود مابین نسبت SAR در آب زیر زمینی و میزان عملکرد محصول صورت گرفته است که هرچند جالب توجه می‌باشند ولی احتمالاً " تا حدی بعلت عدم وجود آمار کافی از نظر آماری رابطه ای، بین آنها دیده نشده است (تابلوی ۳، ۴، ۵).

تغییرات درصد قند نسبت به زمان برداشت

مسئله مهم دیگری که میباید در این رابطه مورد بحث قرار گیرد زمان برداشت محصول در خوزستان میباشد. زیرا که با توجه باینکه حداکثر گرمای روزانه این استان حتی از نیمه اول فروردین میتواند به ۴۰ درجه سانتی‌گراد نیز برسد، زمان برداشت محصول بعلت پایان دوره قندسازی و شروع تنفس قند ساخته شده بسیار پراهمیت میباشد. بطوریکه I. Arnon گزارش می‌دهد مطلوب ترین درجه حرارت برای عمل قند سازی در حدود ۲۴ - ۱۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد، زیرا در چنین شرایطی نه تنها عمل قندسازی در طول روز مطلوب می‌باشد بلکه بعلت سردی هوا در شبها نیز مصرف قند ذخیره شده برای تنفس به حداقل خود می‌رسد.

در حدود ۳۷ درجه سانتی‌گراد میزان قند ساخته شده در روز با میزان مصرف شبانه تقریباً برابر شده و بالاخره در صورتیکه میزان درجه حرارت محیط از ۴۰ درجه فراتر رود میزان قند سازی به صفر رسیده و در درجه حرارت ۵۰ درجه میزان مصرف قند موجود بر اثر تنفس به حداکثر خود می‌رسد (۱۰).

باتوجه به اهمیت موضوع در اینجا تغییرات درصد قند نمونه هائی از واحدهای چغندر کاری در سطح استان را که در ماههای بهمن - اسفند و فروردین اندازه گیری شده است مورد بحث قرار می‌دهیم.

بطوریکه نتایج در دیاگرام ۴ نشان می‌دهد دوره قندسازی در خوزستان اکثراً تا نیمه دوم اسفند ماه ادامه داشته ولی از آن تاریخ به بعد عموماً " درصد قند کاهش یافته و در نیمه اول فروردین به حداقل خود رسیده است. بنابراین مشاهده می‌شود که تاریخ برداشت محصول و امکانات حمل و نقل محصول چغندر قند نیز یکی از عوامل محدود کننده مهمی می‌باشند که نباید در انتخاب سطح زیرکشت و سطح مطلوب اراضی از نظر برنامه مخفی نماند.

جدول ۶ - تغییرات درصد قند نسبت به زمان

نام واحد زراعی	تاریخ نمونه‌برداری	درصد قند	نام واحد زراعی	تاریخ نمونه‌برداری	درصد قند
ایران شلکات	۵۴/۱۱/۰۳	۱۴/۰	ایران امریکا	۵۴/۱۲/۰۱	۱۳/۸
	۵۴/۱۲/۰۸	۱۶/۰		۵۴/۱۲/۱۸	۱۶/۸
	۵۴/۱۲/۲۹	۱۳/۰		۵۴/۱۲/۲۹	۱۵/۲
	۵۵/۰۱/۱۴	۱۴/۵		۵۵/۰۱/۱۴	۱۲/۶
حمیدیه موسوی	۵۴/۱۲/۱۶	۱۵/۶	ایران کالیفرنیا	۵۴/۱۱/۰۱	
	۵۴/۱۲/۲۶	۱۶/۹		۵۴/۱۲/۱۸	۱۶/۰
	۵۵/۰۱/۱۵	۱۳/۰		۵۴/۱۲/۲۹	۱۵/۰
				۵۵/۰۱/۱۴	۱۵/۶
ام الطمیر	۵۴/۱۱/۲۹	۱۵/۸			۱۴/۷
	۵۴/۱۲/۱۴	۱۷/۰			
	۵۴/۱۰/۰۴	۱۲/۰			
	۵۵/۰۱/۱۴	۱۲/۰			

منابع مورد استفاده

- 1- Ernst Klapp 1967
Lehrbuch des Acker - und pflanzenbaues P.511
Verlag paul parey. Berlin und Hamburg
- 2- I. Arnon 1972
Crop production in Dry Regions P. 424
Barnes and Noble Books - New york
- 3- Scheffer - Schachtschahel 1984
Lehrbuch der Bodenkunde p.107
Ferdinand Enke Verlag stuttgart
- 4- L.A.Richard 1954
Diagnosis and improvement of saline and Alkaline
soils p.19 United states Department of Agriculture
- 5- Konrad Mengel 1961
Ernaehrung und Stoffwechsel der pflanze P.239.
VEB Gustav Fischer Verlag jena
- 6- K. Kreeb 1964
Oekologische Grundlagen der Bewaerungskulturen
in den subtropen P. 107 Gustav Fischer Verlag.
Stuttgart.
- 7- K. Kreeb 1964
Oekologische Grundlagen ... P. 109
Gustav Fischer Verlag. Stuttgart
- 8- Arnold Finck 1969
Pflanzen Ernaehrung in stichworten P. 116

Verlag Ferdinand Hirt

9- Hans Luedecke 1953

Zuckerruebenbau P. 30

Verlag Paul Parey

10- I. Arnon 1972

Crop production in Dry Regions P. 425

Barnes and Noble Books New York

11- Hans - Luedecke 1953

Zuckerrebenbau P. 29

Verlag Paul Parey