

تعیین نیاز آبی چغندر قند به کمک اندازه گیری غلظت شیره دمبرگ

عباس پاشائی *

در این مقاله ضمن بررسی خصوصیات فیزیولوژی چغندر قند در ارتباط با رطوبت خاک از تعداد پنجاه مزرعه چغندر کاری شده در محدوده حمیدیه، شبیشه، یزونی، ملاثانی و شرکتهای گشت و صنعت موجود در حد واسط بین شوشتر، صفی آباد، دزفول و شوش که در گزارش اول شرح آنها آمده است بطور هم زمان ضمن اندازه گیری غلظت شیره دمبرگ بوسیله یگدستگاه رفاکتومتر جیبی از اعماق ۳۰-۵ سانتیمتری همه این مزارع نیز برای اندازه گیری درصد رطوبت خاک آنها نمونه برداری شده و سپس رابطه موجود بصورت دیاگرامی رسم گردیده است. نتیجه حاصله از این مطالعات نشان می دهد که رابطه خطی خوبی، بین درصد رطوبت خاک و غلظت شیره گیاه وجود دارد بطوریکه با افزایش میزان رطوبت خاک غلظت شیره برگ چغندر قند پائین آمده و بالعکس کاهش رطوبت خاک موجب بالا رفتن غلظت آن می گردد بطوریکه میتوان به سادگی با اندازه گیری غلظت شیره دمبرگ درصد رطوبت خاک و در نتیجه زمان و کمیت آب آبیاری لازم را بدست آورد.

مقدمه

با توجه به آبیاری های بی رویه معمول در سطح خوزستان که موجب بالا آمدن خیلی شدید سطح آب زیرزمینی و شوری خاکهای گردیده است در طی مطالعات خود تحت عنوان " بررسی چگونگی اثر خصوصیات شیمیائی و عمق آب زیرزمینی بر روی عملکرد محصول چغندر قند که گزارش آن قبلاً " در جلد ۱۴ مجله علمی کشاورزی به چاپ رسیده است بررسیهایی نیز در رابطه با چگونگی ارتباط غلظت شیره دمبرگ

تاریخ تصویب ۱۳۷۰/۳/۶

تاریخ دریافت ۱۳۶۸/۷/۴

* استاد گروه خاکشناسی دانشگاه شهید چمران

چغندر قند با درصد رطوبت خاک و با هدف تعیین سریع و دقیق زمان و کمیت آبیاری نیز صورت گرفته است که نتیجه حاصله بصورت مقاله‌ای جداگانه در این شماره ارائه می‌گردد.

رطوبت خاک موجب بالارفتن غلظت آن می‌گردد بطوریکه میتوان به سادگی با اندازه گیری غلظت شیره دم‌برگ درصد رطوبت خاک و در نتیجه زمان و کمیت آب آبیاری لازم را بدست آورد.

۱- چگونگی عکس‌العمل چغندر قند در برابر کاهش آب قابل استفاده

سالیان دراز موضوع حساسیت گیاهان مختلف زراعی در مقابل سطوح مختلف رطوبت خاک مورد توجه متخصصین قرار داشته است، بطوریکه گروهی اعتقاد داشتند رطوبت خاک از حد رطوبت صحرائی تا نقطه پژمردگی برای گیاه قابل استفاده میباشد، در حالیکه گروهی دیگر بر این نظر بودند که رشد گیاه با کاهش رطوبت خاک تا حدی خیلی بالاتر از نقطه پژمردگی دائمی کاهش خواهد یافت. ولی امروزه در سطح وسیعی اعتقاد بر آنستکه افزایش هرچه بیشتر پیوند آب با خاک محدودیت بیشتری برای گیاه بوجود خواهد آورد.

در عین حال اعتقاد بر آن است که میزان حساسیت گیاه در مقابل آب و خاک تنها با رژیم رطوبتی خاک بستگی نداشته بلکه عوامل دیگری بمانند گیاه و شرایط جوی نیز مؤثر می‌باشند. بطوریکه این مسئله بطور مستقیم در ارتباط با وضعیت آب در برگ و فقط بطور غیر مستقیم در ارتباط با رژیم رطوبتی خاک می‌باشد.

بطور کلی وضعیت آب در برگ گیاه با عوامل زیر بستگی دارد:

۱- میزان مقاومت خاک در برابر حرکت آب که به نسبت کاهش درصد رطوبت خاک افزایش می‌یابد.

۲- میزان مقاومت جریان آب از روزنه تا به جو خارج که نسبت به شرایط جوی تغییر می‌نماید.

۳- میزان مقاومت ریشه و سایر سلولهای گیاه در برابر جریان داخلی آب که با عوامل فیزیولوژیکی در ارتباط بوده و بهیچوجه ثابت نمی‌باشد.

بطوریکه نمی‌توان وضعیت آب داخلی گیاه را به تنهایی از دیدگاه رطوبت خاک و یا از نظر شرایط جوی مورد بررسی قرار داد، زیرا گیاه می‌تواند حتی با وجود رطوبت کافی پژمرده شده و یا اینکه در خاکهای نسبتاً "خشک هنوز استوار باقی بماند.

ولی چغندر قند یکی از گیاهانی می باشد که در مقابل کمبود آب داخلی بشدت حساس می باشد، بطوریکه در اینحالت نه تنها رشد آن کاهش خواهد یافت، بلکه بشدت درصد ساخارز آن در ریشه افزایش می یابد. بهمین دلیل نیز گاهی اوقات قبل از برداشت محصول و برای افزایش درصد قند میگذارند تا درصد آب قابل استفاده خاک تا نقطه پژمردگی کاهش یابد. (۱)

بطور کلی چغندر قند دو سوم آب مورد نیاز خود را از لایه های سطحی خاک در اعماق ۴۰ - ۵ سانتیمتری گرفته، فقط یک سوم باقی مانده را از اعماق بیشتر جذب می نماید. بدینجهت حفظ رطوبت مزارع چغندر قند در اعماق ۶۰ - ۵ سانتیمتری برای دریافت محصولی بالا الزامی می باشد.

بنابراین می باید همیشه رطوبت خاک سطحی در اعماق ۶۰ - ۵ سانتیمتری بالاتر از ۵۰ درصد آب قابل استفاده نگهداری شود.

درعین حال ما میدانیم که تولید ساخارز در برگ و بوسیله عمل فتوسنتز صورت گرفته و قند اضافی در ریشه گوستی شده چغندر قند ذخیره می گردد، که البته تفکیک دوره تولید قند برای مصرف گیاه و برای ذخیره در ریشه امکان پذیر نبوده بلکه این دو عمل بطور همزمان صورت می گیرد.

در یک دوره خاصی از تکامل و در نتیجه کاهش رشد برگ و ریشه چغندر قند و ایجاد تعادلی مناسب مابین تنفس و تشکیل قند در روزهای گرم و با تابش کافی نور خورشید و شبهای خنک که از مصرف قند ذخیره شده جلوگیری می نماید، حداکثر تجمع قند در ریشه صورت می گیرد. همین زمان است که مناسبترین وقت برای برداشت محصول می باشد. این زمان در مناطق مدیترانه ای که بذر کاری در پائیز صورت می گیرد در ماه تیر می باشد در حالیکه در ماه مرداد بر اثر افزایش درجه حرارت در شبها از طرفی موجب افزایش مصرف قند ذخیره شده بوسیله تنفس و از طرف دیگر با مرگ و میر برگها موجب کاهش قند سازی و قند ذخیره در ریشه چغندر قند می گردد. (۲)

به احتمال قوی در خوزستان که بذر کاری از ۱۵ شهریور تا ۱۵ مهر ماه انجام می پذیرد یک چنین مرحله ای در اواخر بهمن تا اواسط اسفند ماه صورت گرفته و می باید برداشت محصول قبل از شروع گرما در فروردین ماه پایان گرفته باشد.

۲- چگونگی آب قابل استفاده در خاکهای مختلف

نیروی لازم برای جذب آب موجود در خاک بشدت با خشکتر شدن خاک افزایش

خواهد یافت ، بطوریکه در حالت رطوبت صحرائی (F.C.) رطوبت خاک با نیروی تقریباً " برابر با $\frac{1}{10}$ اتمسفر بوسیله خاک جذب شده است . با افزایش جذب آب توسط ریشه گیاه نخست خلل و فرج کاپیلارها درشت تهی شده و سپس جذب آب از کاپیلارهای ریزتر آغاز می گردد و بالاخره با خالی شدن کاپیلارهای درشت و متوسط از آب نوبت به کاپیلارهای ریز می رسد که شدت کشش آب در آنها در حدی می باشد که اکثر گیاهان زراعی قادر به جذب آن نبوده و گیاه پژمرده خواهد شد . در بیشتر خاکها نیروی کشش آب در نقطه پژمردگی در حدود ۱۵ اتمسفر بوده و بافت خاک است که تعیین کننده مقدار آن می باشد .

بطور کلی بافت خاک از دو طریق بر روی میزان آب قابل استفاده اثر می گذارد که یکی کمیت آب قابل استفاده و دیگری شدت جذب آب بوسیله خاک می باشد . بطوریکه در عکس شماره یک نیز مشاهده میشود ، ظرفیت صحرائی خاکهای سبک بمراتب کمتر از خاکهای سنگینتر می باشد ولی بعلت اینکه در حدود ۹۰ - ۸۰ درصد آب آن با شدتی کمتر از یک اتمسفر توسط خاک جذب گردیده و فقط ۲۰ - ۱۰ درصد آن با نیروی برابر با ۱۵ - ۱۰ اتمسفر نگهداشته شده است گیاه می تواند تا حدی خیلی نزدیکتر به نقطه پژمردگی به رشد خود ادامه دهد . در حالیکه بالعکس در خاکهای رسی بیش از ۵۰ درصد ظرفیت صحرائی خاک با نیروی برابر با ۱۵ - ۱۰ اتمسفر توسط خاک جذب شده بطوریکه فقط در حدود ۳۰ درصد آن بدون پژمردگی قابل جذب برای گیاه می باشد .

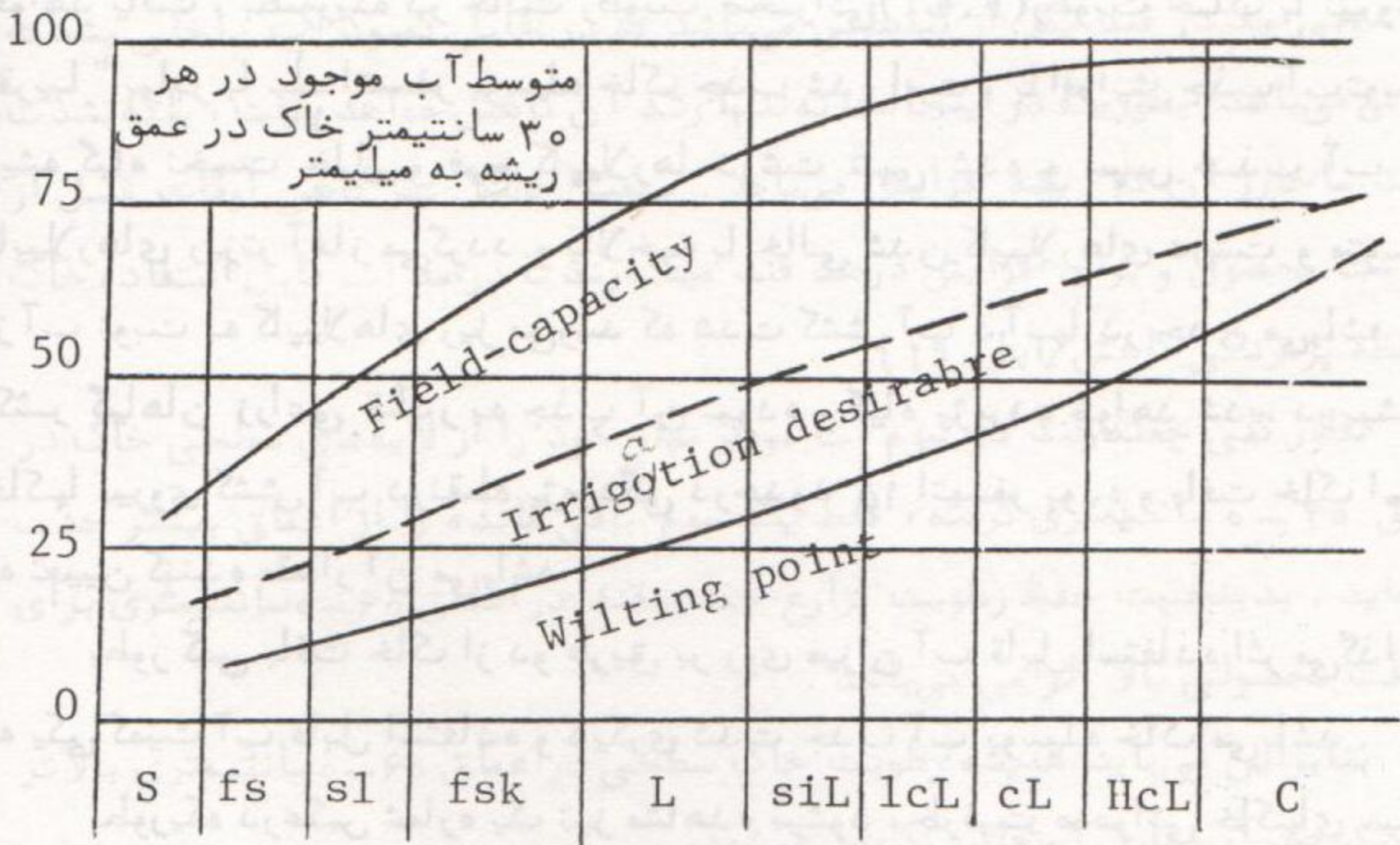
مناسبتترین حالت را خاکهای لمسی، $Si1, Si1$ دارند که هم دارای ظرفیت صحرائی بالایی بوده و هم اینکه نزدیک به دو سوم آن میتواند توسط گیاه جذب شود . عکس ۱

بنابراین اگر ما بتوانیم با متدی سریع صحرائی درصد آب موجود در خاکهای مختلف را اندازه بگیریم بسادگی میتوانیم با توجه به بافت خاک آنرا بر روی گراف شماره یک منتقل نموده و نیاز آبی و کمیت آب آبیاری لازم را تخمین بزنیم .

۳- شرح تحقیقات انجام شده

۳-۱- رابطه مابین میزان رطوبت خاک و غلظت خاک و غلظت شیره دمبرگ چغندر

با توجه به مسائل فوق و با هدف تهیه متدی صحرائی و سریع برای تعیین زمان آبیاری چغندر قند اقدام به مطالعه رابطه موجود مابین رطوبت خاک و غلظت



عکس ۱- ظرفیت صحرائی و نقطه پژمردگی دائمی در خاکهای مختلف (از Aron)

(By courtesy of the U.S. Department)

of agriculture

شیره دمبرگ چغندر قند گردید.

برای این منظور در طی جمع‌آوری اطلاعات صحرائی درباره رابطه بین خصوصیات شیمیائی و فیزیکی خاکها با میزان عمل‌کرد محصول چغندر قند که گزارش آن قبلاً " داده شده است، از اعماق ۳۰-۵ سانتیمتری همه پنجاه مزرعه ذکر شده در گزارش اول جهت اندازه‌گیری درصد رطوبت آنها نمونه برداری نموده و درعین حال بکمک یک دستگاه رفاکتومتر جیبی غلظت شیره دمبرگ چغندر قند را در هر یک از این مزارع اندازه‌گیری نمودیم.

این آزمایشات در هر مزرعه سه بار تکرار گردیدند، بطوریکه آمار ارائه شده در این گزارش متوسط سه تکرار می‌باشد.

بطوریکه نتایج حاصله از این آزمایشات (تابلوی یک) و عکس شماره ۲ نشان می‌دهد یک رابطه خطی خوبی ما بین غلظت شیره دمبرگ چغندر قند و درصد رطوبت خاک در اعماق ۳۰-۵ سانتیمتری وجود دارد، بطوریکه با افزایش درصد رطوبت خاک از غلظت شیره دمبرگ چغندر قند کاسته شده و بالعکس با کاهش درصد رطوبت خاک به غلظت شیره دمبرگ افزوده می‌گردد.

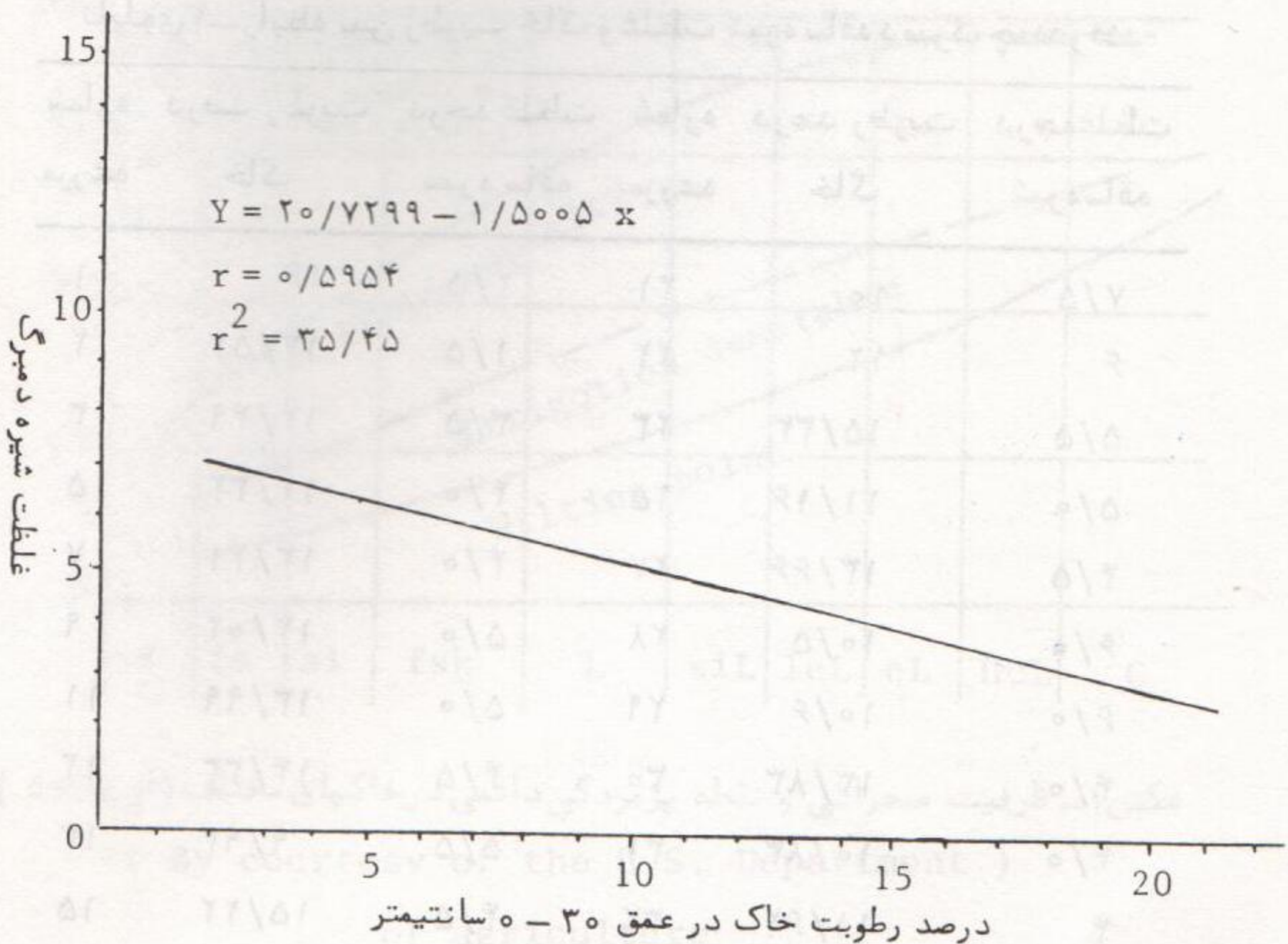
تابلوی ۱- رابطه بین رطوبت خاک و غلظت شیره ساقه دمبرگ چغندر قند

شماره مزرعه	درصد رطوبت خاک	درجه غلظت شیره ساقه	شماره مزرعه	درصد رطوبت خاک	درجه غلظت شیره ساقه
۱	۱۶	۲/۵	۲۱	۱۰	۷/۵
۲	۱۷/۵۱	۱/۵	۲۲	۱۲	۶
۳	۱۴/۴۹	۳/۵	۲۳	۱۵/۳۳	۵/۵
۵	۱۲/۳۲	۴/۰	۲۵	۱۱/۱۶	۵/۰
۷	۱۳/۴۱	۴/۰	۲۷	۱۳/۶۶	۴/۵
۹	۱۲/۰۲	۵/۰	۲۸	۱۰/۵	۶/۰
۱۱	۱۳/۹۹	۵/۰	۲۹	۱۰/۶	۶/۰
۱۲	۱۴/۳۳	۴/۵	۳۰	۱۳/۸۳	۴/۰
۱۳	۹/۹۳	۵/۵	۳۱	۱۰/۸۳	۴/۰
۱۵	۱۵/۲۲	۴/۵	۳۲	۱۱/۶۲	۴
۱۶	۱۶/۸۸	۳	۳۳	۲۵/۸۳	۴
۱۷	۱۵/۶۶	۲/۵	۳۴	۱۱/۶۶	۴
۱۹	۱۵/۰۵	۴/۵	۳۵	۱۲/۵	۴
۲۰	۹/۱۶	۶/۵	۳۸	۱۴/۸۳	۳/۵
۴۷	۱۷/۱۳	۵/۱	۳۹	۱۸	۲/۵
۴۵	۱۶/۸۸	۳	۴۶	۱۷/۴۲	۳/۵

بطوریکه بابدست آوردن غلظت شیره دمبرگ و منتقل نمودن آن بر روی محور عمودی عکس شماره ۲ و ادامه افقی آن منحنی مربوطه قطع خواهد گردید. باکشیدن خطی عمودی از نقطه مورد نظر بطرف محور افقی درصد رطوبت موجود در خاک بدست خواهد آمد.

با بدست آوردن درصد رطوبت خاک و ضرب نمودن آن با چگالی ظاهری خاک میزان رطوبت خاک در عمق مورد نظر به میلیمتر را بدست خواهیم آورد (۳).

$$F_w \times d = P_v \text{ mm}$$



عکس ۲- رابطه بین درصد رطوبت خاک و غلظت شیره دمبرگ چغندر قند

در این صورت است که با انتقال میزان آب موجود در عمق ۰-۳۰ سانتیمتری بر روی محور عمودی عکس شماره یک و انجام عملیاتی شبیه گراف شماره ۲ و توجه به بافت خاک می‌توان نیاز آبی و مقدار آب لازم را برای مزرعه مورد مطالعه بدست آورد. با اجرای یک چنین طرحی نه تنها می‌توان با حفظ دلخواه رطوبت خاک میزان عملکرد محصول چغندر قند را بالا برد بلکه در حد زیادی در مصرف آب آبیاری صرفه جویی شده و بدانوسیله با ثابت نگهداشتن عمق آب زیرزمینی در عمقی مناسب از شوری خاکها و از دست دادن حاصلخیزی آنها نیز جلوگیری خواهد شد.

۲-۳- نتیجه‌گیری و پیشنهاد

نتیجه حاصله از این مطالعات نشان می‌دهد که رابطه خطی خوبی با ضریب همبستگی $0/5954$ بین درصد غلظت شیره برگ و رطوبت خاک وجود دارد بطوریکه با افزایش میزان رطوبت خاک و غلظت شیره چغندر قند پائین آمده و بالعکس کاهش

$$Y = 20/7299 - 1/5005$$

$$r = 0/5954$$

$$r^2 = 35/45$$

رطوبت خاک موجب بالا رفتن غلظت آن می‌گردد، بطوریکه با اجرای یک چنین طرحی می‌توان با حفظ رطوبت دلخواه میزان عملکرد محصول چغندر قند را بالا برد. لکن در حد زیادی در مصرف آبیاری صرفه جوئی نموده و بدانوسیله با ثابت نگهداشتن عمق آب زیرزمینی در سطحی دلخواه از شوری شدن خاک و از دست دادن حاصلخیزی آن جلوگیری نمود.

منابع مورد استفاده

1- Arnon, I

Crop production in dry Region

Part I.P. 183

Barnes and Noble Book. New York

2- Arnon, I

Crop Production in dry Region

Part VIII P. 429, P. 451

Barnes and Noble Books. New York

3- Pashai. A.

Soil physics 1972

College of Agriculture

Jundi Shapur University - Ahvaz