

تأثیر سس (*Cuscuta sp.*) بر عملکرد ریشه و صفات کیفی چغندر قند (*Beta vulgaris*) در شرایط آب و هوایی چناران

شهرام امیرمادی^۱ - پرویز رضوانی مقدم^{۲*} - محمد عبداللهیان نوقابی^۳

تاریخ دریافت: ۸۸/۸/۸

تاریخ پذیرش: ۸۹/۳/۵

چکیده

سس انگلی یکساله و فاقد سبزینه است که می‌تواند باعث آلودگی بسیاری از محصولات زراعی نظیر چغندر قند شده و موجب کاهش عملکرد کمی و کیفیت محصول شود. این پژوهش در سال ۱۳۸۵ در مزارع چغندر قند منطقه چناران (استان خراسان رضوی) با هدف بررسی تأثیر خسارت علف هرز انگل سس (*Cuscuta campestris*) روی عملکرد و کیفیت چغندر قند انجام شد. سه مزرعه آلوده به سس با تاریخ کاشت اوایل اردیبهشت ماه در روستاهای قزله، ماسی حضرتی و مغان انتخاب شد. در زمان برداشت (آبان ماه) از هر مزرعه، تعداد ۲۰ نمونه تصادفی چغندر قند از قسمت‌های با آلودگی ۸۰-۱۰۰ درصد، برداشت شد. تعداد ۲۰ نمونه تصادفی چغندر قند نیز از قسمت‌های سالم انتخاب شد. هر نمونه از سطحی معادل ۸ متر مربع برداشت شد. ریشه‌های هر نمونه پس از شستشو توزین و نمونه خمیر تصادفی از آنها تهیه شد. خصوصیات کیفی چغندر قند با استفاده از روش‌های استاندارد تعیین شد. داده‌ها با کمک نرم افزار SAS توسط آزمون t جفت شده مورد تجزیه آماری قرار گرفت. نتایج نشان داد که انگل سس در همه مزارع، باعث شد که عملکرد ریشه به طور متوسط به میزان ۱۵ درصد، درصد قند به میزان ۱/۰۶ عیار، عملکرد شکر به مقدار ۲۰/۷۵ درصد، درصد قند قابل استحصال به میزان ۷ درصد، ضریب استحصال شکر به مقدار ۱/۸۹ واحد و عملکرد شکر قابل استحصال به مقدار ۱۷/۷۳ درصد کاهش یابد. در مورد ناخالصی‌ها، غلظت پتاسیم و نیتروژن مضره در قسمت‌های آلوده به سس به ترتیب به مقدار ۸/۵۵ و ۸/۰۲ درصد کاهش ولی غلظت سدیم، ۳۲/۱۱ درصد افزایش یافت. میزان قند ملاس نیز در قسمت‌های آلوده به سس، ۱۲/۰۴ درصد افزایش نشان داد. بطور کلی نتایج حاصل از خسارت انگل سس روی عملکرد و کیفیت چغندر قند در منطقه، قابل ملاحظه است. بنابراین ضرورت دارد بهداشت مزارع در خصوص عدم ورود سس به مزارع جدید رعایت گردد و همچنین راه‌های مبارزه و کنترل سس در مزارع با سابقه آلودگی، چه قبل و چه بعد از اتصال آن به بوته چغندر قند مورد بررسی قرار گیرد.

واژه‌های کلیدی: علف هرز انگل سس، چغندر قند، عملکرد ریشه، کیفیت تکنولوژیکی، ناخالصی سدیم

مقدمه

گیاه سس با نام انگلیسی *Dodder* از خانواده *Cuscutaceae*، و جنس *Cuscuta* می‌باشد (۱۰). این گیاه، انگلی اجباری، یکساله، فاقد برگ و سبزینه است. هر بوته از این انگل در حدود ۱۶۰۰۰ بذر تولید می‌کند که قادر به بقا تا ۲۰ سال است (۱۰). بالغ بر ۱۷۰ گونه از سس شناسایی شده است (۹). این انگل بطور همزمان به گیاهان زراعی و علف‌های هرز متصل می‌شود. از گیاهان زراعی مورد هجوم سس می‌توان پیاز، سیر، مارچوبه، ریحان، چغندر قند، فلفل،

گلرنگ، مرکبات خیار، خربزه، هویج، سیب زمینی شیرین، گوجه فرنگی، سیب زمینی و از گیاهان زینتی گل داوودی، کوبک، انواع نعنای، عشقه، شمعدانی، لادن و پتونیا را نام برد. علف‌های هرز خارشتر، توق، تاجریزی، خرفه، تاج خروس، پیچک، علف شور و سلمه نیز از میزبان‌های سس هستند (۹). در ایران گونه‌های مختلفی از سس در بسیاری از مناطق کشور وجود دارد. مثلاً دو گونه *C. cepithimum* و *C. campestris* در مزارع یونجه، اسپرس و چغندر قند در برخی مناطق مشاهده شده است که درصد آلودگی آنها بین ۵ تا ۲۰ درصد بوده است (۳). در برخی مناطق، گونه‌های *C. planiflora* و *C. monogyna*، *C. approximate* با ۴۴ درصد، ۲۵ درصد و ۵ درصد آلودگی، حائز اهمیت بوده است (۲). براساس نتایج آزمایشی در سال‌های ۱۳۷۵ و ۱۳۷۶ در آذربایجان غربی بر روی کنترل سس در چغندر قند نتایج نشان داد که عدم مبارزه

۱ و ۲- به ترتیب دانشجوی دکتری و استاد گروه زراعت دانشکده کشاورزی،

دانشگاه فردوسی مشهد

(*)- نویسنده مسئول: (Email: rezvani@ferdowsi.um.ac.ir)

۳- دکتری زراعت، موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند-کرج

مزرعه یکسان بود. تراکم بوته در واحد سطح ۱۰ بوته در متر مربع بود. کودهای مورد نیاز چغندر قند بر اساس نتایج آنالیز خاک داده شد. کود نیتروژنه بصورت اوره در سه نوبت (قبل از کاشت، بعد از تنک اول و یک ماه بعد از آن)، و کود فسفره (سوپرفسفات تریپل) به مقدار ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار و کود پتاسه (کلرور پتاسیم) به مقدار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار قبل از کاشت استفاده شد. مبارزه با علف‌های هرز مزارع نظیر سلمه، تاج خروس، قیاق با علف‌کش‌های پیرامین، بتانال آم و گالانت (به نسبت ۵ کیلوگرم + ۵ لیتر + ۱ لیتر در هکتار) در مرحله ۴ برگی چغندر قند انجام شد و علف‌های هرز در مرحله ۳-۲ برگی بودند. سس یک مرحله در مرحله ۱۰ برگی چغندر قند (۳۵ روز پس از اتصال سس به میزبان) توسط کارگر وجین شد. پس از این مرحله هیچگونه کنترلی علیه سس و علف‌های هرز انجام نشد. برداشت در هر سه مزرعه در آبان‌ماه در یک روز انجام شد. در هر مزرعه در زمان برداشت لکه‌هایی از مزرعه که به سس آلوده بودند ایزوله شده و سپس لکه‌هایی که درصد آلودگی آنها ۱۰-۸۰ درصد بودند انتخاب شدند. در هر لکه، چغندرهای آلوده را بعد از ثبت تعداد غده و مساحت آلودگی، برداشت کرده و بعنوان نمونه آلوده داخل کیسه قرار داده شد. هر نمونه شامل ریشه‌های موجود در سطحی معادل ۸ مترمربع بود. برای هر لکه آلوده، از ردیف‌های مجاورش که فاقد آلودگی بودند (سالم) نیز با همان سطح، چغندر قند برداشت و غده‌ها پس از شمارش داخل کیسه قرار گرفتند. در مجموع از هر مزرعه، ۲۰ نمونه آلوده و ۲۰ نمونه غیر آلوده برداشت شدند. سپس نمونه‌ها به بخش عیار سنج کارخانه قند چناران منتقل و در آنجا پس از شستشو، توزین و نهایتاً با توجه به مساحت برداشت، عملکرد ریشه بر حسب تن در هکتار محاسبه گردید. از هر نمونه یک خمیر تهیه و پس از فریز کردن آن به شرکت تحقیقات و خدمات زراعی خراسان ارسال گردید. درصد قند در نمونه خمیر به روش پلاریمتری و غلظت ناخالصی‌های سدیم و پتاسیم بروش فلیم فتومتری و غلظت نیتروژن مضره به روش عدد آبی با استفاده از دستگاه بتالایزر اندازه‌گیری شد (۵). درصد قند ملاس با استفاده از فرمول جدید برانشویک برآورد شد و سایر پارامترهای کمی و کیفی طبق فرمولهای استاندارد محاسبه گردید (۵). راندمان استحصال شکر از فرمول زیر برآورد گردید:

$$\text{Yield} = [\text{Sugar} / \text{pol}] \% 100$$

Sugar : درصد قند قابل استحصال

عملکرد شکر ناخالص و عملکرد شکر خالص از فرمول زیر بدست آمد:

$$\text{Gross Yield (SY)} = \text{Root Yield} * \text{Pol} \%$$

$$\text{White Sugar Yields (WSY)} = \text{Root Yield} * \text{Sugar} \%$$

Pol : درصد قند ناخالص (عیار)

با توجه به ماهیت آزمایش، نمونه برداری در هر مزرعه به صورت تصادفی ولی از دو نقطه آلوده و غیر آلوده در مجاورت یکدیگر انجام

با سس می‌تواند میزان محصول را تا ۵۲ درصد کاهش دهد (۱).
C. campestris چغندر قند را مورد تهاجم قرار داده و مانع رشد گیاه میزبان می‌شود و باعث کاهش مقدار قند در برگ‌ها، دم‌برگ‌ها و ریشه‌ها می‌شود. همچنین نسبت قند موجود را در گیاه تغییر می‌دهد (۱۳).

آلودگی سس در مزرعه چغندر قند تا حدی باعث کاهش مقادیر پتاسیم و سدیم و نیز افزایش کلسیم می‌شود (۱۳). تات و همکاران (۱۳) میزان خسارت علف هرز انگل سس را در مزارع چغندر قند کشور اسلوواکی را برای عملکرد ریشه ۲۱/۶ تا ۳۷/۴ درصد و در مورد درصد قند (عیار) ۱۲ تا ۱۵/۲ درصد گزارش نمودند. مطالعات تات و همکاران نشان داد که در مراحل اولیه آلودگی برگ‌های چغندر قند به شدت رنگدانه می‌سازند اما با پیشرفت آلودگی مقدار کلروفیل در گیاهان میزبان کاهش می‌یابد و فتوسنتز نیز کاهش می‌یابد و فتوستر نیز کاهش می‌یابد لذا آسمیلات‌های کمتری به ریشه‌ها انتقال می‌یابد و کاهش درصد قند عمدتاً به این دلیل می‌باشد (۱۳).

مزرعه آلوده به سس باعث کاهش ارتفاع گیاه، تعداد برگ‌ها در گیاه، وزن خشک گیاه، وزن خشک مزرعه شاخه در ریشه در یونجه، نخود، عدس و لوبین شد (۷).

به طور کلی کنترل علف‌های هرز انگلی یکی از مهم‌ترین چالش‌ها در مدیریت علف‌های هرز می‌باشد. نتایج تحقیقی نشان داده در گیاه چغندر قند آلوده به سس عملکرد ۴۱-۲۳٪ و میزان درصد قند ۲/۶-۱/۳ واحد کاهش یافته است (۱۲). گزارشات رسمی و غیر رسمی مبنی بر آلودگی شدید مزارع چغندر قند بخصوص در مناطق آذربایجان غربی و شرقی و منطقه چناران به انگل سس وجود دارد. در ایران بجز مبارزه مکانیکی و رعایت توصیه‌های پیشگیرانه راه مبارزه دیگری در مزارع چغندر قند جهت کنترل سس پیشنهاد نشده است (۴).

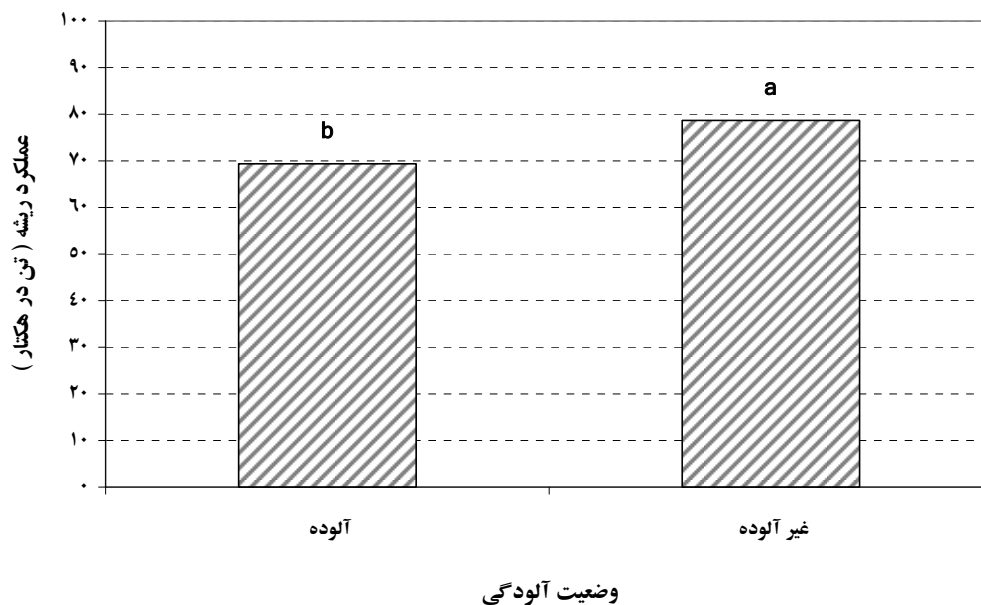
با توجه به تأثیر انگل سس روی عملکرد و کیفیت چغندر قند و همچنین گسترش مزارع آلوده به این انگل خطرناک، پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر انگل سس بر عملکرد و خصوصیات تکنولوژیکی چغندر قند در استان خراسان رضوی، شهرستان چناران در سال ۱۳۸۵ انجام شد.

مواد و روش‌ها

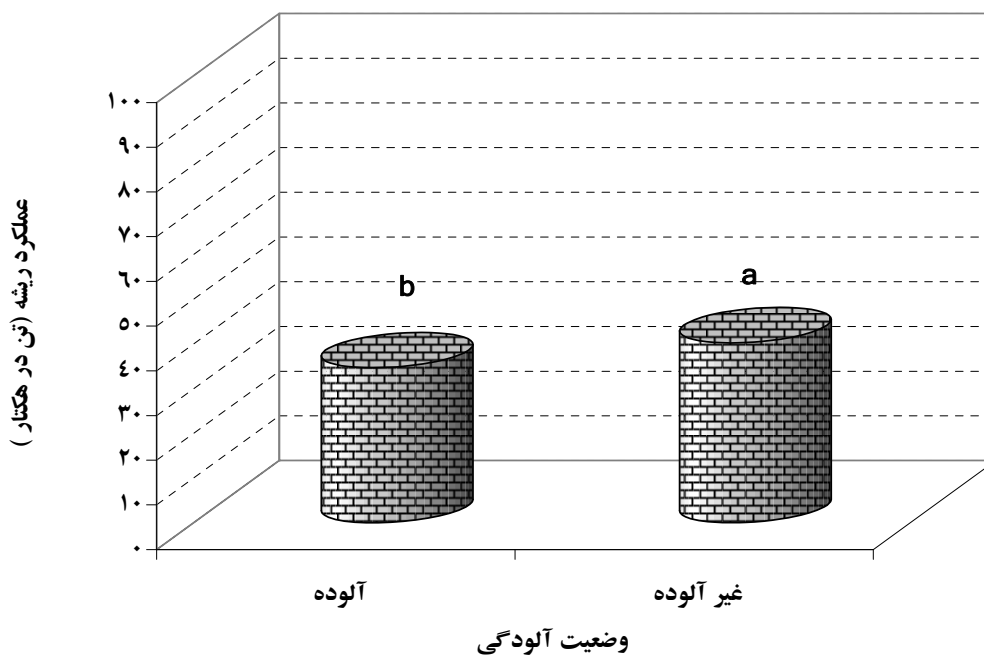
این آزمایش در سال ۱۳۸۵ در شهرستان چناران در سه مزرعه از اراضی چغندر قند کارخانه قند چناران انجام شد. سه مزرعه انتخابی از نظر نوع رقم، تراکم، مدیریت کودی، عملیات کاشت، داشت و برداشت یکسان بودند. تاریخ کاشت هر سه مزرعه دهه اول اردیبهشت ماه بود. کاشت بصورت مکانیزه توسط دستگاه ردیفکار انجام شد. نوع بذر از بذور مونوژرم تجاری استفاده شد و در هر سه

آلوده با غیرآلوده به سس در هر مزرعه استفاده شد (۱۱). تجزیه های آماری و مقایسه میانگین به کمک نرم افزار SAS انجام گردید.

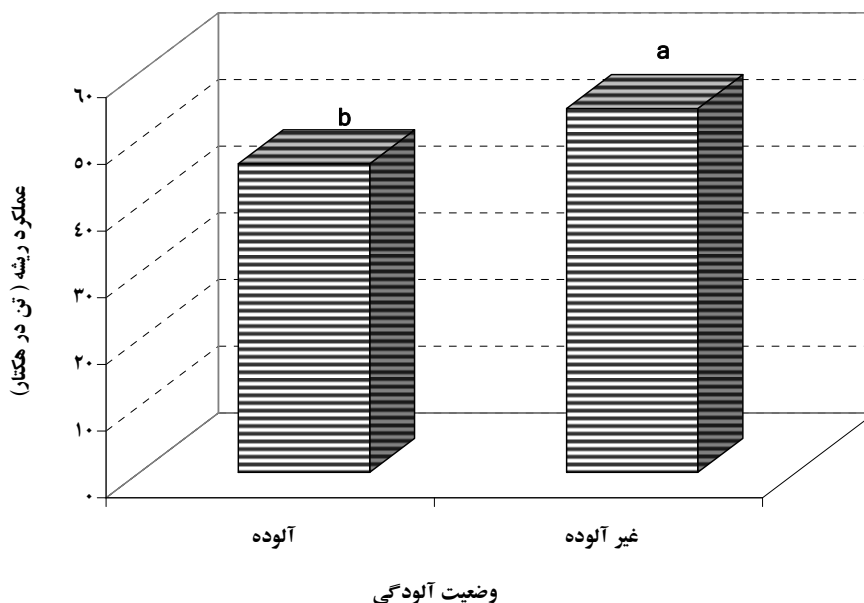
شد. لذا جهت مقایسه آماری تأثیر آلودگی سس روی عملکرد کمی و کیفی چغندر قند از آزمون t جفت شده جهت مقایسه میانگین قسمت



شکل ۱- مقایسه عملکرد ریشه در قسمت های آلوده و غیر آلوده در منطقه قزار



شکل ۲- مقایسه عملکرد ریشه در قسمت های آلوده و غیر آلوده به سس در منطقه ماسی حضرتی



شکل ۳ - مقایسه عملکرد ریشه در قسمت‌های آلوده و غیر آلوده به سس در منطقه مغان

نتایج و بحث

عملکرد ریشه

بطور کلی نتایج نشان داد که در کلیه مزارع تحت آزمایش، انگل سس باعث کاهش عملکرد ریشه در چغندر قند شد. در مزارع آلوده عملکرد ریشه ۱۵/۰۷ درصد کاهش نشان داد. در مزارع مورد مطالعه قزله، ماسی حضرتی و مغان اختلاف عملکرد قسمت‌های آلوده و غیر آلوده به ترتیب ۹/۳۲، ۸/۵۸ و ۸/۵۷ تن در هکتار بوده است (شکل ۱، ۲ و ۳). در یک بررسی بر روی خسارت سس در استان چهار محال و بختیاری در مزارع یونجه، اسپرس و چغندر قند، خسارت وارده به محصولات تا ۲۵ درصد گزارش شده است (۲). در یک آزمایش در سال ۱۳۷۵ و ۱۳۷۶ در مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان غربی بر روی کنترل علف هرز سس در چغندر قند نشان داد که عدم مبارزه با این انگل می‌تواند میزان محصول را ۵۲ درصد کاهش دهد (۱). براساس گزارشات سایر پژوهشگران این کاهش عملکرد بعلت عدم مبارزه با سس ۲۶/۰۴ درصد بوده است (۳). تات و همکاران (۱۳) میزان کاهش عملکرد ریشه چغندر قند را در یک منطقه در اسلواکی ۳۷/۴ درصد و در منطقه دیگر ۲۱/۶ درصد گزارش نمودند.

درصد قند ناخالص (عیار)

بر اساس بررسی نتایج بدست آمده، میانگین‌های درصد قند در سه بخش آلوده نسبت به بخش سالم، ۵/۴۷ درصد کاهش داشت. این کاهش در مزارع قزله، ماسی حضرتی و مغان به ترتیب ۱/۶۲، ۱/۰۴ و ۰/۵ عیار بود (شکل ۴، ۵ و ۶). انگل سس در صورت عدم کنترل،

علاوه بر کاهش کمیت می‌تواند کیفیت محصولاتی نظیر چغندر قند را کاهش دهد (۳ و ۶). طبق نظر استاجین و همکاران (۳)، علف هرز سس درصد قند چغندر قند را به میزان ۲/۶ - ۱/۳ درصد کاهش می‌دهد. براساس نتایج تات و همکاران (۱۰) میزان کاهش عیار در دو مورد بررسی در اسلواکی ۲/۴ درصد و ۲ درصد بوده است.

شدت خسارت علف هرز انگل سس بستگی به مرحله ای از رشد گیاه زراعی دارد که سس به آن حمله می‌کند و چنانچه سس در مراحل اولیه رشد چغندر قند را مورد حمله قرار دهد، باعث کاهش شدید کمیت و کیفیت چغندر قند را باعث می‌شود (۶). در مزارع مورد بررسی، اتصال سس در مرحله ۴-۶ برگی آغاز شد که تا آخر فصل خسارت قابل توجهی وارد نمود.

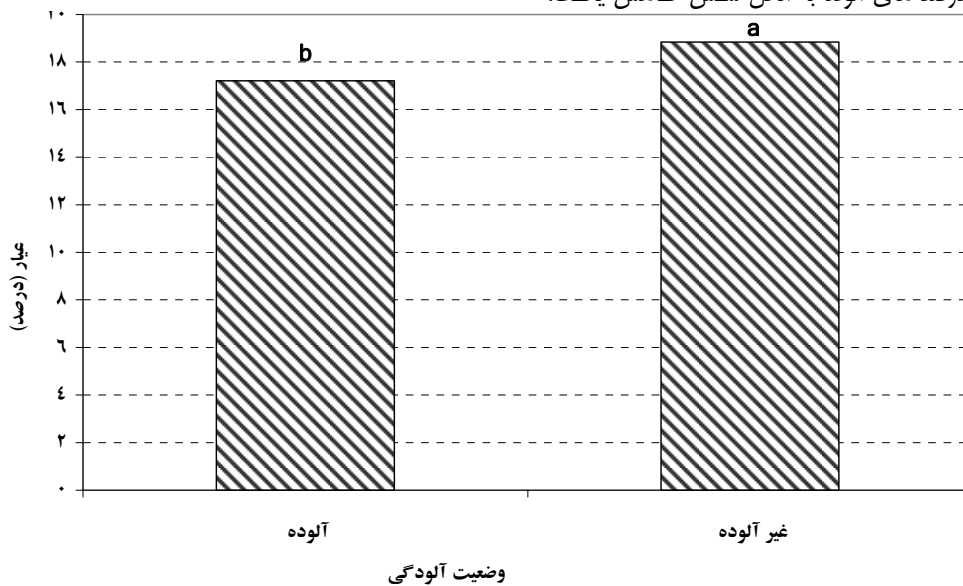
عملکرد شکر ناخالص

نتایج نشان دهنده معنی داری اختلاف عملکرد شکر در مزارع آلوده به سس در مقایسه با مزارع غیر آلوده بود. میانگین عملکرد شکر در مزارع غیر آلوده ۱۱/۱۵ تن در هکتار و در مزارع آلوده ۸/۸۸ تن در هکتار بود (جدول ۱ و ۲). کاهش عملکرد شکر بدلیل کاهش عملکرد ریشه و درصد قند ناخالص (عیار) در مزارع آلوده نسبت به مزارع غیر آلوده است. در مزارع قزله، ماسی حضرتی و مغان، کاهش عملکرد شکر به ترتیب ۱۹/۴۲ درصد، ۲۳/۲۶ درصد و ۱۹/۵۷ درصد بود. در آزمایش سهرابی و همکاران (۳)، عملکرد شکر در مبارزه کامل با سس، ۱۱/۷۸ تن در هکتار و در تیمار شاهد (عدم مبارزه با سس) به ۷/۷۸ تن در هکتار تقلیل یافت.

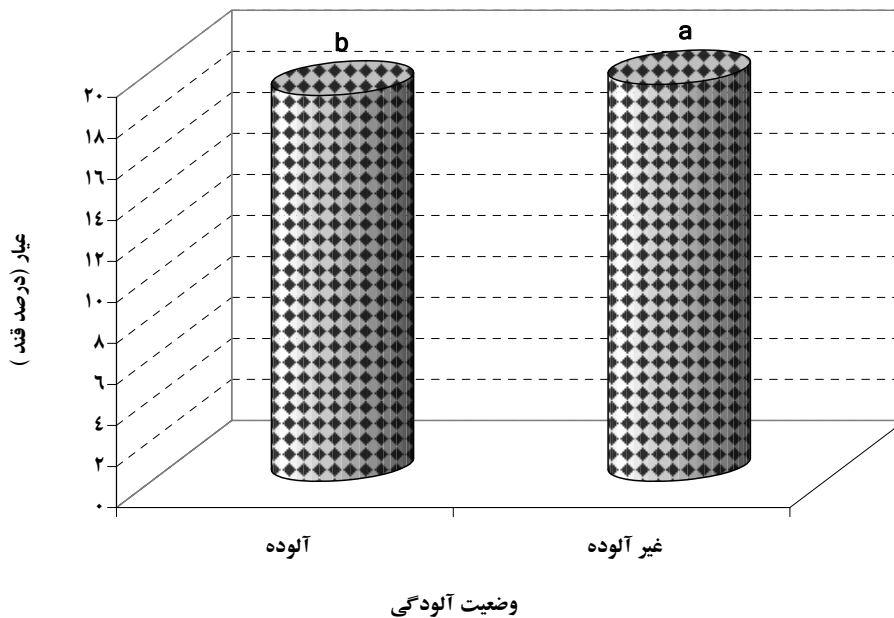
ولسوینگل و همکاران (۱۵) گزارش نمودند که بارگیری یون پتاسیم از آوند آبکش میزبان به سس باعث کاهش این عنصر در میزبان شد. کاهش مقادیر پتاسیم و نیتروژن مضره در ریشه میزبان احتمالاً بدلیل افزایش بارگیری این عناصر از آوند آبکشی به انگل سس بود (۱۴، ۱۵، ۱۶ و ۱۷).

سدیم، پتاسیم، نیتروژن مضره

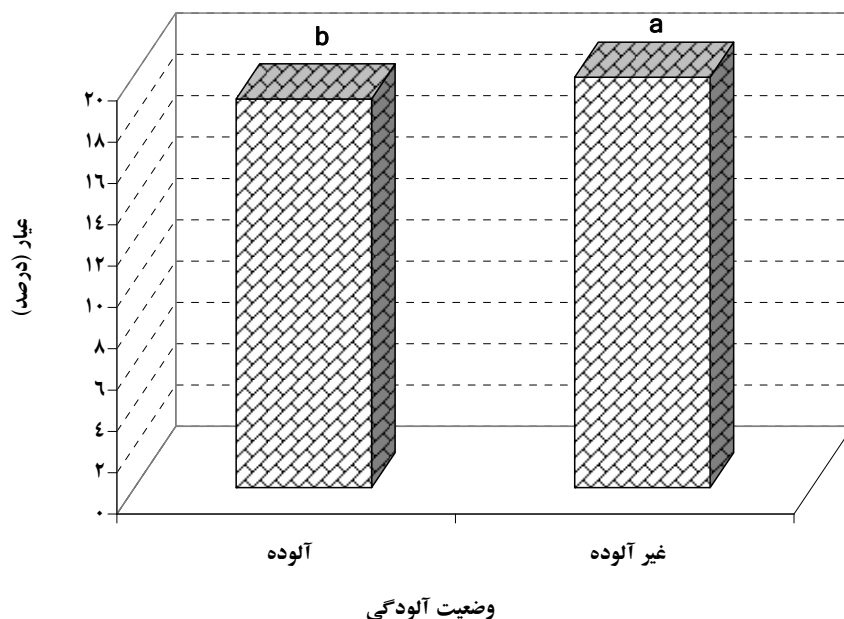
از نظر پتاسیم و نیتروژن مضره در ریشه چغندر قند در هر سه مزرعه، این مقادیر کاهش یافته است (جدول ۲) که در بررسی سهرابی و همکاران (۳) نیز مقدار پتاسیم ۸/۷ درصد و مقدار نیتروژن مضره ۱۲/۸۷ درصد نسبت به بهترین تیمار از نظر کنترل سس کاهش نشان داد. تات و همکاران (۱۳) گزارش نمودند که مقدار کل نیتروژن در ریشه چغندر قند های آلوده به انگل سس کاهش یافت.



شکل ۴ - مقایسه عیار در قسمت‌های آلوده و غیر آلوده به سس در منطقه قزار



شکل ۵ - مقایسه در قسمت‌های آلوده به سس در منطقه قزار



شکل ۶ - مقایسه عیار در قسمت‌های آلوده و غیر آلوده به سس در منطقه مغان

سس نسبت به بخش‌های غیر آلوده، ۱۲/۰۴ درصد افزایش نشان داد. در بررسی سایر محققین، تیمارهای آلوده به سس، قند ملاس را به میزان ۱۶/۴۲ درصد افزایش داد (۳). بطور کلی در این آزمایش علف هرز انگل سس باعث افزایش درصد قند ملاس شد که از نظر کارخانجات قند، فاکتوری مضر محسوب می‌گردد (جدول ۱ و ۲). تات و همکاران (۱۳) گزارش نمودند که در چغندر قند های آلوده به علف هرز انگل سس کیفیت ریشه چغندر قند کاهش یافت که بدلیل افزایش مقدار نیتروژن و افزایش ترکیبات پکتینی در ریشه بود. در این بررسی مقدار سدیم ریشه نمونه های آلوده افزایش یافت که در افزایش ناخالصی‌ها موثر است.

درصد قند قابل استحصال

بطور کلی بررسی نتایج این آزمایش حاکی از کاهش درصد قند قابل استحصال در بخش‌های آلوده به سس در هر سه مزرعه بود. در قزله، ماسی حضرتی و مغان درصد قند قابل استحصال بترتیب کاهشی معادل ۱۰/۶۶، ۵/۲۳ و ۶/۵۵ درصد نشان داد (جدول ۱ و ۲). سهرابی و همکاران (۳) نشان دادند که درصد قند قابل استحصال در تیمار آلوده به سس در مقایسه با تیمار فاقد سس کاهشی معادل ۱۰/۱۷ درصد داشت. تات و همکاران (۱۳) گزارش کردند که مقدار درصد قند در مناطق مورد بررسی بین ۱۲-۱۲/۷ درصد کاهش داشته است. کاهش درصد قند قابل استحصال بدلیل افزایش ناخالصی‌های موجود در ریشه چغندر قند می‌باشد.

در بررسی مقادیر سدیم در قسمت‌های آلوده به انگل سس، نتایج نشان دهنده افزایش سدیم در بخش‌های آلوده بود (جدول ۱). بطور کلی در بررسی میانگین سه مزرعه، مقدار سدیم ریشه در بخش‌های آلوده ۳۲/۱۱ درصد نسبت به بخش‌های سالم افزایش یافت. در بررسی سایر محققین نیز افزایش ۲۲/۵۱ درصدی در مقدار سدیم ریشه در نمونه های آلوده به سس گزارش شده است. ریشه‌های چغندر قند آلوده به ویروس رایزومانیا نیز دارای افزایش مقدار سدیم بوده اند که بعلاوه باعث جذب این عنصر در شرایط ته‌اجم عامل بیماریزا است. کلی (۶) گزارش نمود که سس میزبانی را که عناصر غذایی خاک را بیشتر جذب نموده، بیشتر مورد حمله قرار می‌دهد و فرضیه انتخاب یا رد میزبان را مطرح نمود. سس قادر است تفاوت‌های بین میزبان‌های مختلف با مقادیر مختلف جذب عناصر تشخیص دهد. در این مورد الگوی لکه ای برای مقدار بیشتر یا کمتر عناصر غذایی در خاک مطرح شده است که ممکن است باعث تفاوت در جذب توسط میزبان‌ها و در نتیجه تفاوت در الگوی انتخاب یا رد میزبان شود (۶). علاوه بر این به نظر می‌رسد علت افزایش مقدار سدیم در ریشه چغندر قند های آلوده به سس به این دلیل باشد که جذب این عنصر توسط میزبان افزایش یافته است اما بارگیری سدیم از آوند آبکشی گیاه میزبان به سس کاهش یافته است. به عبارتی بهتر به نظر می‌رسد که سس در مورد انتقال عناصر غذایی از سلول‌های گیاه میزبان بصورت انتخابی عمل می‌کند.

قند ملاس

در مزارع تحت بررسی، درصد قند ملاس در بخش‌های آلوده به

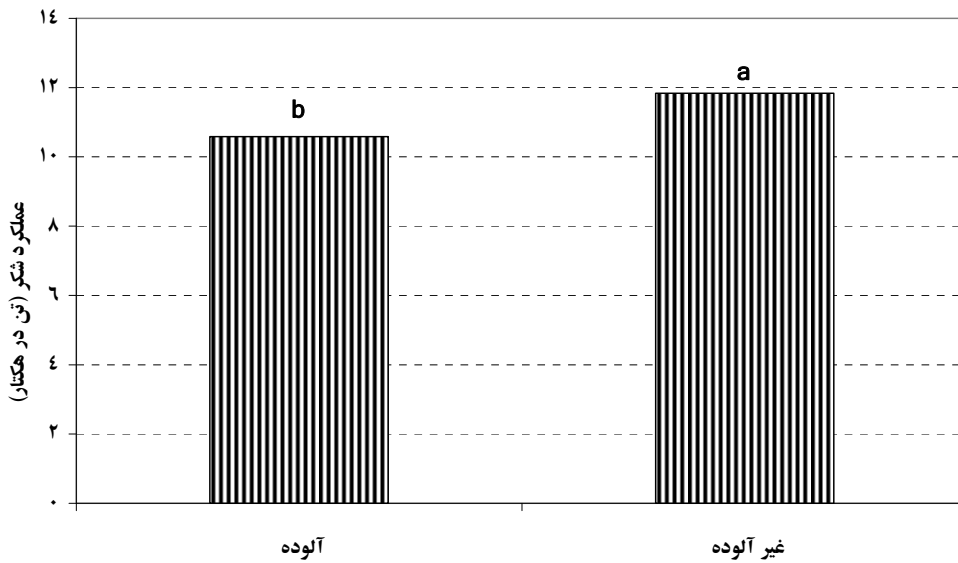
ضریب استحصال شکر و عملکرد شکر قابل استحصال

بر اساس نتایج بدست آمده، آلودگی به علف هرز سس، ضریب استحصال شکر را در مزارع آلوده ۱/۸۹ درصد کاهش داد (جدول ۱و۲). در مزرعه قزله این کاهش ۲/۰۱، در ماسی حضرتی ۲/۴۷ و در مغان، ۱/۲ درصد بود. بدیهی است که ضریب استحصال شکر، فاکتور بسیار مهمی برای کارخانجات قند بوده و کاهش ضریب استحصال به میزان ۱/۸۹ درصد در مجموع چغندر قند تحویلی به کارخانه خسارت جبران ناپذیر و چشمگیری به صنعت قند و شکر وارد می‌سازد. این کاهش در سایر آزمایشات توسط محققین ۷/۶۲ درصد بوده است (۳). در شرایطی که گیاه چغندر قند مقادیر زیادی عناصر ناخالصی جذب نماید قابلیت استحصال شکر یا راندمان استحصال آن کاهش می‌یابد که بدلیل عدم کریستالیزاسیون ساکارز طی فرایند استخراج می‌باشد.

از نظر عملکرد شکر قابل استحصال، قسمت‌های آلوده به علف هرز سس نسبت به قسمت‌های فاقد آلودگی، کاهش معنی داری نشان دادند (جدول ۱). تات و همکاران (۱۳) کاهش عملکرد شکر را در مزارع آلوده به علف هرز انگل سس بین ۴-۳/۵ تن در هکتار گزارش نمودند. بطور کلی میانگین عملکرد شکر قابل استحصال در مزارع فاقد آلودگی به سس، ۹/۵۳ تن در هکتار بود، که این مقدار در مزارع آلوده به ۷/۸۴ تن در هکتار کاهش یافت. کاهش ۱۷/۷۳ درصد عملکرد شکر قابل استحصال بدلیل کاهش عملکرد ریشه و کاهش درصد قند قابل استحصال بوده که این فاکتورها نیز بدلیل اثرات مصرف کنندگی انگل سس بر روی چغندر قند است و در صورت عدم مبارزه، حیات این انگل بطور موازی با سیکل حیات چغندر قند تا هنگام برداشت می‌تواند باعث افت چشمگیر در کمیت و کیفیت چغندر قند گردد. کاهش عملکرد شکر قابل استحصال در مزارع قزله، ماسی حضرتی و مغان بترتیب معادل ۱/۲۶، ۲/۰۱ و ۱/۷۸ تن در هکتار بود (شکل ۷ و ۹). با توجه به اینکه محصول نهایی چغندر قند از نظر کمیت و کیفیت در این صفت خلاصه می‌گردد. لذا کاهش ۱/۶۹ تن در هکتار (میانگین سه مزرعه) در شکر سفید برای کارخانجات قند چشمگیر بوده و لزوم پیشگیری و یا مبارزه با این انگل مهم را بیش از پیش آشکار می‌سازد. بر اساس نتایج سایر محققین، کنترل سس می‌تواند از کاهش عملکرد به میزان ۵۲ درصد جلوگیری نماید (۱). در یک بررسی که توسط لاینی و همکاران (۹) در آمریکا بر روی گوجه فرنگی انجام شد، نتایج نشان داد که در اولین سال آزمایش با افزایش آلودگی سس در گوجه فرنگی از صفر تا ۱۰۰ درصد، عملکرد میوه گوجه فرنگی از ۷۳/۳ تن در هکتار به ۳۶/۳ تن در هکتار کاهش یافت و در سال دوم آزمایش این کاهش از ۹۳/۴ تن در هکتار به ۲۲/۹ رسید که کاهش عملکرد در سال اول، ۵۰/۴۷ درصد و در سال دوم ۷۵/۴۸ درصد بوده است (۹).

جدول ۱- تاثیر انگل سس بر عملکرد ریشه (RY)، درصد قند (SC)، درصد قند قابل استحصال (WSC)، ضریب استحصال (YIELD)، عملکرد شکر (SY)، عملکرد شکر قابل استحصال (WSY) و مقادیر ناخالصی های سدیم (NA)، پتاسیم (K)، نیتروژن مضربه (N) و قند ملانس (MS) در منطقه چناران در سال ۱۳۸۵

صفات	RY		SC		WSC		YIELD		K		Na		MS		SY		WSY	
	(t/ha)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(mmol/100g beet)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(t/ha)	(t/ha)	(t/ha)	(t/ha)
سالم	۵۵/۸۳	a ۱۹/۳۵	a ۱۷/۴۴	a ۱۹/۱۳	a ۴/۹۱	a ۱/۰۹	a ۴/۸۶	a ۱/۹۱	a ۱/۹۱	a ۱/۹۱	a ۱/۹۱	a ۱/۹۱	a ۱/۹۱	a ۱/۹۱	a ۱/۱۵	a ۱/۵۳	a ۱/۱۵	a ۱/۵۳
آلوده	۴۹/۱۱	b ۱۸/۳۹	b ۱۶/۱۵	b ۸/۳۴	b ۴/۴۹	b ۱/۴۴	b ۴/۴۷	b ۱/۸۸	b ۲/۱۴	b ۲/۱۴	b ۲/۱۴	b ۲/۱۴	b ۲/۱۴	b ۲/۱۴	b ۸/۸۸	b ۷/۸۴	b ۸/۸۸	b ۷/۸۴

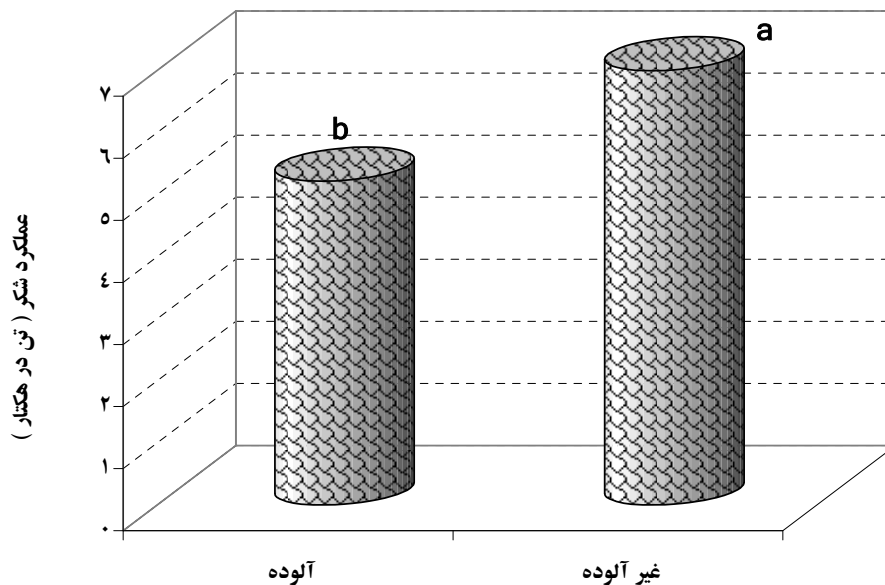


وضعیت آلودگی

شکل ۷ - مقایسه عملکرد قابل استحصال در قسمت‌های آلوده و غیر آلوده به سس در منطقه قزار

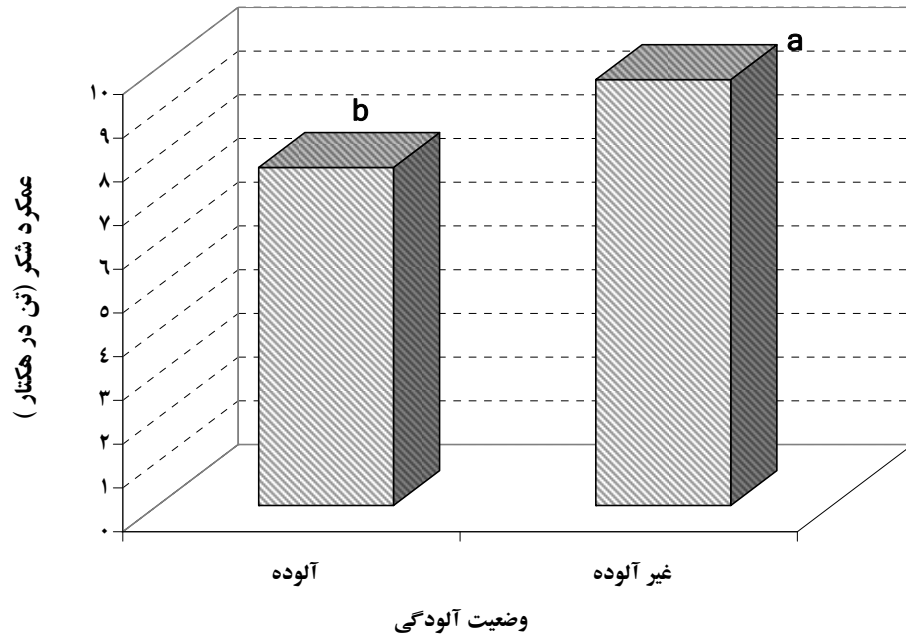
تا زمان برداشت نیز با این انگل مبارزه ای صورت نگیرد، درصد کاهش محصول چه بصورت کمی و چه کیفی افزایش می‌یابد. بدیهی است که عواملی چون نوع محصول، گونه سس، ارقام مختلف محصول، زمان هجوم، درصد آلودگی، شرایط آب و هوایی، تاریخ کاشت و برداشت محصول و طول مدت آلودگی در این کاهش دخیل بوده و لزوم بررسی‌های افزونتر را بیش از پیش آشکار می‌سازد.

همچنین در سال اول آزمایش، عملکرد قسمت‌های هوایی در گوجه فرنگی در تیمار شاهد (صفر درصد آلودگی) $14/3$ تن در هکتار و در تیمار ۱۰۰-۸۰ درصد آلودگی، ۷ تن در هکتار بود. این مقادیر در سال دوم بترتیب $7/4$ تن در هکتار و $1/1$ تن در هکتار گزارش شد (۹). همانطور که از نتایج این آزمایش و سایر آزمایشات استنباط می‌شود هر چه درصد آلودگی محصول به علف هرز سس بیشتر باشد و



وضعیت آلودگی

شکل ۸ - مقایسه عملکرد شکر قابل استحصال در قسمت‌های آلوده و غیر آلوده به سس در منطقه ماسی حضرتی



شکل ۹ - مقایسه عملکرد شکر قابل استحصال در قسمت‌های آلوده و غیر آلوده به سس در منطقه مغان

جدول ۲- تأثیر انگل سس بر درصد قند قابل استحصال (WSC)، ضریب استحصال شکر (YIELD)، مقادیر ناخالصی‌های سدیم (NA)، پتاسیم (K)، نیتروژن مضره (N)، قند ملاس (MS) و عملکرد شکر ناخالص (SY) و در مزارع مختلف مورد بررسی در منطقه چناران در سال ۱۳۸۵

SY (t/ha)	MS (%)	N	Na (mmol/100g beet)	K	YIELD (%)	WSC (%)	صفات
۱۱/۹۵ a	۱/۹۷ a	۵/۳۳ a	۱/۵ a	۴/۴۸ a	۸۸/۵۲ a	۱۵/۲۴ a	آلوده
۱۴/۸۳ b	۱/۷۸ b	۵/۸۲ b	۱/۱۵ b	۴/۹ b	۹۰/۵۴ b	۱۷/۰۶ b	غیر آلوده
۵/۹۷ a	۲/۳۶ a	۲/۸۵ a	۱/۶۵ a	۴/۶۴ a	۸۷/۴۸ a	۱۶/۴۹ a	آلوده
۷/۷۸ b	۱/۹۴ b	۲/۸۹ a	۱/۲۷ b	۵/۱ b	۸۹/۹۶ b	۱۷/۴ b	غیر آلوده
۸/۷۱ a	۲/۱۲ a	۵/۲۲ a	۱/۱۷ a	۴/۳۵ a	۸۸/۷۲ a	۱۶/۷ a	آلوده
۱۰/۸۳ b	۲ a	۵/۸۸ a	۰/۸۷ b	۴/۷۳ b	۸۹/۹ b	۱۷/۸۷ b	غیر آلوده

(در کلیه جداول، میانگین‌هایی که در هر ستون، حروف مشابه دارند از نظر آماری براساس آزمون t در سطح ۵٪ معنی دار نیستند)

چناران آقای مهندس ارژنگ رضانی بخاطر فراهم نمودن امکان انجام آزمایش و راهنمایی‌های ایشان صمیمانه سپاسگزاری می‌شود.

سپاسگزاری

از مدیریت محترم عامل وقت کارخانه قند چناران، آقای مهندس رضا رئیس‌یان زاده و مدیریت محترم کشاورزی وقت کارخانه قند

منابع

- ۱- بی‌نام، ۱۳۷۶. بررسی علفکش‌های موثر بر کنترل سس. گزارش پژوهشی بخش تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، مرکز تحقیقات استان آذربایجان غربی.
- ۲- بی‌نام، ۱۳۷۳. ارزیابی خسارت سس در مزارع و باغات استان. گزارش پژوهشی بخش تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی استان چهارمحال و بختیاری.
- ۳- سهرابی، م، قلاوند، ح. رحیمیان مشهدی، ک. فتوحی. ۱۳۸۰. کنترل شیمیایی سس در مزارع چغندر قند و ارزیابی اثرات سوء آن بر گندم در تناوب. مجله علوم زراعی ایران ج: ۳، شماره ۱. صفحه ۳۳-۲۶.

- ۴- شیمی، پ. ۱۳۷۶. سس و مبارزه با آن، زیتون ۱۳۳: ۱۵-۱۲.
- ۵- عبداللهیان نوقایی، م، ر. شیخ الاسلامی و ب. بابایی. ۱۳۸۴. اصطلاحات و تعاریف کمیت و کیفیت تکنولوژیکی چغندر قند. مجله علمی پژوهشی چغندر قند، شماره ۲۱. صفحه ۱۰۴-۱۰۱.
- 6- Kelly, C. 1992. Resource choice in *Cuscuta europaea*. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. Vol.89, pp. 12194-12197.
- 7- Farah, A. F. and M. A. Al-Abdulsalam. 2004. Effect of field dodder(*Cuscuta campestris* Yuncker) on some legume crops. Scientific journal of King Faisal University (Basic and Applied Science). 5 (1): 1425.
- 8- Frost, A. J., Carlos and L. Guttierrez. 2003. Fitness of *Cuscuta Salina* (Convulvulaceae) Parasitizing *Beta vulgaris* (Chenopodiaceae) grown under different salinity regimes. Am. J. Botany. 90: 1032-1037.
- 9- Lanini.W.T.and M.Kogan. 2005 . Biology and Management of Cuscuta in Crops. Cien.Inv. Agr. 32: 165-179.
- 10- Wikipedia, 2010. The free Encyclopedia. Cuscuta. <http://www.wikipedia.org/>
- 11- Snedecor, G. W. and Cochran, W.G. 1989. Statistical Methods. Eight edition, Iowa State University Press, P 503.
- 12- Stojšin, V., Maric, A. and Jocić, B. 1991. Harmfulness Cuscuta compestris, on sugar beet under Varigimiral. Plant Protection. 42: 357-303.
- 13- Toth, Peter. J. J.Tancik, L.,Cagan. 2006. Distribution and harmfulness of field dodder(*Cuscuta Campestris* Yuncker) at sugar beet fields in Slovakia. Proc. Nat. Sci, Matica Novi Sad, No.110, 179-185.
- 14- Wolswinkel, P. A. 1975. The active role of host (*Vicia faba* L.) in the transfer of nutrient elements from the phloem to the parasite (*Cuscuta* spp.): metabolically controlled K⁺ and Mg⁺⁺ release to the free space. Acta Bot Neerl. 23: 177-188.
- 15- Wolswinkel, P. A. Ammerlaan, and H. F. C. Petters. 1984. Phloem unloading of amino acids at the site of attachment of *Cuscuta europaea*. Plant Physiol. 75: 13-20.
- 16- Wolswinkel, P. A. 1978. Accumulation of phloem-mobile mineral elements at the site of attachment of *Cuscuta europa* L. Z P flenzenphysiol 86: 77-84.
- 17- Wolswinkel, P. A. 1978. Phloem unloading in stem parts parasitized by Cuscuta: the release of 14C and K⁺ to the free space at 0 °C and 25 °C. Physiol Plant. 42:167-172.