

اثر تناوب ارقام مختلف گیاه تله تربچه روغنی (*Rhaphanus sativus*) بر خصوصیات کمی و کیفی چغندر قند (*Beta vulgaris*) و کاهش شدت بیماری ریزومانی

مستانه شریفی^{۱*}، سعید صادق زاده حمایتی^۲، غلامرضا اشرف منصور^۱

۱- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس، شیراز، ایران

۲- موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند، کرج، ایران

چکیده

به منظور بررسی اثر تناوب ارقام مختلف گیاه تله تربچه روغنی (*Rhaphanus sativus oleifer*) بر خصوصیات کمی و کیفی چغندر قند رقم زرقان و کاهش شدت بیماری ریزومانی، این تحقیق به صورت طرح مربع لاتین با پنج تکرار در زمین آلوده به عامل بیماری ریزومانی به مدت سه سال (۱۳۸۸-۱۳۹۰) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی زرقان اجرا شد. در سال های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ اقدام به کشت چهار رقم گیاه تله با تیمارهای پنج گانه: شاهد (بدون کاشت گیاه تله)، گیاه تله رقم *Adagio*، گیاه تله رقم *Luna*، گیاه تله رقم *Colouel* و گیاه تله رقم *Accent* گردید. سال های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ محل کشت هر کدام از گیاهان تله به کشت چغندر قند رقم زرقان اختصاص یافت. پس از برداشت چغندر قند صفات کمی و کیفی و همچنین شدت آلودگی بررسی گردید. نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که با کشت ارقام مختلف گیاه تله در زمین آلوده به ریزومانی هیچ کدام از صفات کیفی اندازه گیری شده در رقم زرقان اختلاف معنی دار آماری نداشتند، ولی بر اساس آزمون فریدمن شدت بیماری در کرت هایی که ارقام مختلف تربچه روغنی کشت شده بود اختلاف معنی دار آماری در سطح احتمال ۵٪ داشت به طوری که در کرت های که گیاه تله *Luna* و *Accent* کشت شده بود میانگین نمره بیماری به ترتیب ۱/۸۵ و ۲/۵ بود که در مقایسه با دیگر تیمارها شدت آلودگی کمتری مشاهده شد. بیوماس تولید شده در ارقام گیاه تله *Accent* و *Luna* کمتر از دو رقم دیگر بود و تأثیرگذاری این دو بر کاهش بیماری مشهود بود به طوری که اثر ارقام گیاه تله کشت شده نسبت به حالت نکاشت (بدون کشت گیاه تله) بر عملکرد ریشه و عملکرد شکر در رقم زرقان مشهود بود. در حالت نکاشت به شدت عملکرد ریشه و شکر کاهش داشت. در کرت شاهد که هیچ گیاه تله ای کشت نشده بود رقم زرقان کمترین

* مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: sharifi_m2002@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۲/۰۴/۰۲، تاریخ پذیرش: ۱۳۹۲/۱۲/۱۷

عملکرد ریشه (۳۶/۶۵ تن در هکتار) و عملکرد شکر (۶/۲۸ تن در هکتار) را به خود اختصاص داد. با توجه به نتایج می توان اظهار داشت با دوره های تناوب بیش از دو سال در کنار استفاده از ارقام نسبتاً متحمل چغندر قند می توان از گیاهان تله تریچه روغنی به عنوان کاهش دهنده تکثیر ویروس و افزایش کمیت در گیاه چغندر قند استفاده نمود .

واژه های کلیدی: تریچه روغنی، خصوصیات کمی و کیفی، چغندر قند، ریزومانیا، گیاه تله

مقدمه

کشاورزان از زمان های گذشته متوجه تأثیر روش های به زراعی بر عملکرد محصولات شده اند. یک عمل زراعی خاص می تواند روی شیوع و شدت بیماری اثر مستقیم و غیر مستقیم داشته باشد. اثر مستقیم می تواند با فراهم نمودن منبع غذایی برای عامل بیماری یا انتقال آن به محیط جدید باعث آلودگی شود و اثر غیر مستقیم می تواند از طریق تأثیر بر میزبان یا تغییر محیط خاک بروز نماید (MCMullen & Lamery, 1999). محققین در دست یابی به روش های مناسب، تلاش می کنند تا ضمن یافتن احتیاجات غذایی جمعیت در حال افزایش، موجب حفظ منابع طبیعی در وضعیت پایدار گردند که بهترین راه برای رسیدن به این هدف استفاده کامل از فن آوری های جدید و یافتن عملیات زراعی مناسب و سازگار با فرایند های طبیعی می باشد (Kocheiki et al. 2009; Mahdavi & Kamkar, 2009).

بیماری شایعی که اکثر مزارع چغندر کاری را با مشکل مواجه ساخته، بیماری ریزومانیا یا ریشه گنایی است که در حال حاضر از مهمترین بیماری های خاکزاد چغندر قند محسوب می شود. این بیماری به دلیل کاهش شدید محصول، دوام تقریباً نامحدود در خاک آلوده و آسان نبودن مبارزه با آن به صورت عامل محدود کننده کشت چغندر قند در آمده است (Asher, 1996; Scholten & Lange, 1993). عامل این بیماری ویروس زردی نکروتیک رگبرگ چغندر قند (*Beet necrotic yellow vein virus*, BNYVV) می باشد که توسط قارچ *Polymyxa betae* keskin انتقال می یابد (Ezadpanah et al. 1996; Tamada & Baba, 1975; Tamada, 1973).

برای کاهش خسارت بیماری ریزومانیا روش هایی از جمله کشت زود هنگام چغندر قند (Blunt et al. 1992) ، کشت گلدانی چغندر قند (Richard-Molard, 1985) ، زهکشی مناسب مزرعه (Deheig & Heigbroek, 1989) و ضد عفونی کردن خاک با متیل بروماید توصیه شده است. اما این روش ها به طور کامل مؤثر نبوده است یا برای کنترل بیماری ریزومانیا اقتصادی به نظر نمی رسد. امروزه استفاده از ارقام مقاوم مؤثرترین و امن ترین روش زیست محیطی در مدیریت بیماری گیاهی محسوب می شود. با این وجود رعایت برخی اصول

به زراعی از سرعت پراکنش این بیماری می‌کاهد. یکی از روش‌های زراعی برای کاهش بیماری‌های خاکزاد، کشت گیاهان تله مقاوم نظیر تربچه روغنی و خردل سفید (*Sinapis alba*) در مزارع آلوده است که در جهت کاهش جمعیت نماتد سیستی چغندرقد که یک بیماری خاکزاد می‌باشد مطالعات زیادی انجام شده است (Bird, 2005).

تربچه روغنی به عنوان یک محصول پوششی در حفظ کیفیت و حاصلخیزی خاک نقش مهمی ایفا می‌کند به طوری که باعث جذب ازت مازاد خاک می‌شود و بقایای بافت آن قبل از کشت محصول بهاره در مکان مورد نظر تجزیه می‌شود. در نتیجه می‌تواند تلفات ناشی از آب شویی و پتانسیل آلودگی روان آب‌های سطحی ناشی از نیترات را کاهش دهد. همچنین باعث کاهش فرسایش خاک، افزایش ماده آلی خاک، کاهش تلفات مواد غذایی، اصلاح حاصلخیزی خاک، کاهش جمعیت آفات، کاهش فشردگی و اصلاح ساختمان خاک می‌گردد (Godarzvand & Chegini, 2009). Muller (2002) اظهار داشت که کشت گیاهان تله در مزارع آلوده به نماتد سیستی قادر به کاهش ۸۰-۹۰ درصد نماتد در خاک مزارع آلوده است. در ایران نیز از کاهش ۸۰ درصدی جمعیت نماتد گزارشاتی ارائه شده است (Pakniat, & Homayoni, 2005). همچنین در مقایسه نحوه واکنش ارقام مختلف تربچه روغنی در پتانسیل کاهش سیست نماتد چغندرقد (*Sugar Beet Cyst Nematode*) در کشورهای مختلف تحقیقاتی صورت گرفته به طوری که رقم *Clouel* در آمریکا از پتانسیل بیشتری برخوردار بوده است (Bird, 2005). هرچند در مورد اثر گذاری گیاهان تله در کاهش خسارت بیماری ریزومانیا گزارشات چندانی ارائه نشده، با توجه به اثبات اثر گذاری گیاه تله در کاهش جمعیت نماتد به عنوان یک بیماری خاکزاد، وارد ساختن یک گیاه تله به الگوی کشت غالب مناطق تولید چغندرقد با توجه به فصل رشد کوتاه و اهمیت جنبه اقتصادی جهت کنترل بیماری ریزومانیا در کنار بیماری‌های خاکزاد دیگر از اهمیت زیادی برخوردار است که اجرای این آزمایش نیز با هدف بررسی پتانسیل رقم‌های مختلف گیاه تله تربچه روغنی در کاهش آلودگی بیماری ریزومانیا دنبال شد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به صورت طرح مربع لاتین با پنج تکرار در زمین آلوده به عامل بیماری ریزومانیا به مدت سه سال (۱۳۸۸-۱۳۹۰) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی زرقان اجرا شد. در سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ اقدام به کشت چهار رقم گیاه تله با تیمارهای پنج‌گانه: ۱- شاهد (بدون کاشت گیاه تله)، ۲- گیاه تله رقم *Adagio*، ۳- گیاه تله رقم *Luna*، ۴- گیاه تله رقم *Colouel* و ۵- گیاه تله رقم *Accent* و سال‌های ۱۳۸۹ و ۱۳۹۰ محل کشت هر کدام از گیاهان تله به کشت چغندرقد رقم زرقان اختصاص یافت. کاشت گیاه تله در ۱۹ مرداد و کاشت رقم زرقان در ۲۶ اردیبهشت سال‌های ذکر شده صورت گرفت. هر کرت به ابعاد شش ردیف کاشت (با فاصله ۵۰ سانتیمتر) و به طول ۱۰ متر در نظر

گرفته شد و بذر گیاه تله (به میزان ۷۵ گرم) بدون ایجاد جوی و پشته (مسطح) در سطح ۳۰ متر مربع به شکل کاملاً یکنواخت توزیع شد. پس از کشت بذر گیاه تله با استفاده از شن کش بذر رابا خاک مخلوط و سپس با غلظت سبک تماس بین بذر با خاک ایجاد شد. بلافاصله عملیات آبیاری انجام و یک هفته بعد آبیاری دوم صورت گرفت. حدود چهار ماه پس از عملیات کاشت (اواسط دی) اقدام به کیل گیری از لحاظ مقدار وزن تر و خشک اندام هوایی، وزن ریشه و درصد ماده خشک اندام هوایی و متعاقب آن کف بر کردن و مخلوط کردن گیاه تله با خاک کرت شد. در این آزمایش با کوادرات با مساحت نیم متر مربع نمونه گیری از اندام هوایی و ریشه گیاه تله انجام شد. در فصل بهار، ردیف های کاشت به صورت ممتد با فاصله ۵۰ سانتیمتر مهیا شد. هر یک از کرت های مورد کاشت ارقام گیاه تله و کرت شاهد به نحو مقتضی علامت گذاری و مشخص شد. از سوی دیگر، در زمان ایجاد ردیف های کاشت از انتقال بقایای گیاه تله به کرت های مجاور طولی و عرضی ممانعت به عمل آمد. پس از ایجاد ردیف ها، با دستگاه بذر پاش رقم چغندر قند زرقان کشت شد. بعد از عملیات داشت (آبیاری های منظم، مبارزه با آفات و علف های هرز ...) و یادداشت برداری های لازم از جمله شمارش تعداد بوته بعد از تنک و وجین انجام شد. در پایان فصل برداشت (اواسط پاییز) از چهار خط وسط هر یک از کرت های آزمایش جهت برآورد تعداد و عملکرد ریشه و ارزیابی شدت آلودگی استفاده شد و پس از تهیه خمیر، نمونه ها جهت آنالیز کیفی به آزمایشگاه تکنولوژی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند ارسال شد.

به منظور ارزیابی شدت آلودگی (مقدار آلودگی) به بیماری ریزومانیا در رقم زرقان کشت شده در شرایط پنج تیمار گیاه تله، از روش (Luterbacher *et al.* (2005) استفاده شد. در این روش مقیاس ۱ الی ۹ به صورت ذیل طراحی شده است.

نمره ۱: گیاهان با ریشه های سالم (فاقد ریشه ریشی یا تغییر رنگ)

نمره ۳: ریشه های با ریشه ریشی محدود و قدری تغییر رنگ یافته

نمره ۵: ریشه های با ریشه ریشی متوسط و تغییر رنگ یافته

نمره ۷: ریشه های با ریشه ریشی شدید، نکروز و به شدت تغییر رنگ یافته

نمره ۹: گیاهان مرده، ریشه های نکروز شده و پوسیده

همچنین نمرات زوج به بوته هایی که حد وسط نمرات فرد بودند، داده شد. در نهایت تجزیه واریانس داده ها با نرم افزار SAS و مقایسه میانگین ها با آزمون دانکن صورت گرفت.

نتایج و بحث

کشت گیاه تله

نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اختلاف آماری معنی دار در سطح احتمال ۱٪ و ۵٪ بین تیمارها (ارقام تربچه روغنی) از نظر سه صفت مقدار وزن تر اندام هوایی، درصد ماده خشک و وزن ریشه تربچه وجود دارد (جدول ۱). در مقایسه گروهی، تیمارها (ارقام تربچه روغنی) در دو گروه مجزا قرار

گرفتند به طوریکه دو گیاه تله *Colouel* و *Adagio* از نظر وزن تر (به ترتیب ۱۱۹/۳۸ و ۱۳۲/۸۸ تن در هکتار) در یک گروه و *Luna* و *Accent* (به ترتیب ۶۷/۵ و ۶۹) در گروه دیگری قرار گرفتند (جدول ۲). *Accent* و *Luna* از نظر ظاهر باریک برگ با ساقه های بلند و غده باریک و *Colouel* و *Adagio* پهن برگ با ساقه های کوتاه و غده های حجیم بودند. *Accent* و *Luna* به دلیل باریک برگ بودن از وزن تر کمتری برخوردار بودند و همچنین آب کمتری از دست داده و در کل درصد وزن خشک بیشتری را به خود اختصاص دادند (جدول ۲). این که گیاهان با وزن تر کمتر، آب کمتری در هنگام تماس با محیط از دست می دهند و در کل از درصد وزن خشک بیشتری نسبت به گیاهان که دارای وزن تر بیشتر هستند برخوردار می شوند توسط محققین قبلاً بیان شده است (Roa, 2000). بیشترین وزن ریشه مربوط به *Adagio* (۸۶/۷۵ تن در هکتار) و بعد از آن مربوط به *Colouel* (۵۷ تن در هکتار) بود که هر کدام در یک گروه آماری و دو گیاه تله دیگر با وزن ریشه بسیار کمتر در یک گروه مجزا قرار گرفتند (جدول ۲).

تأثیر کشت گیاه تله بر رقم زرقان در زمین آلوده به ریزومانیا

با توجه به جدول سه مشاهده می شود که با کشت ارقام مختلف گیاه تله در زمین آلوده به ریزومانیا هیچ کدام از صفات اندازه گیری شده اختلاف معنی دار آماری نداشتند، ولی در کرت های که گیاه تله *Luna* و *Accent* کشت شده بود میانگین نمره بیماری (به ترتیب ۱/۸۵ و ۲/۵) کمتر از بقیه تیمارها بود و براساس آزمون فریدمن اختلاف معنی دار آماری در سطح احتمال ۰.۵٪ مشاهده گردید (جدول ۵). بیوماس تولید شده در ارقام گیاه تله *Accent* و *Luna* کمتر از دو رقم دیگر بود ولی تأثیرگذاری این دو بر کاهش بیماری بسیار مشهود بود. اثر ارقام گیاه تله کشت شده نسبت به حالت نکاشت (بدون کشت گیاه تله) بر عملکرد ریشه و عملکرد شکر در رقم زرقان بسیار مشهود بود به طوریکه در حالت نکاشت به شدت عملکرد ریشه و شکر کاهش داشت. در کرت شاهد که هیچ گیاه تله ای کشت نشده بود رقم زرقان کمترین عملکرد ریشه (۳۶/۶۵ تن در هکتار) و عملکرد شکر (۶/۲۸ تن در هکتار) را به خود اختصاص داد و در گروه مجزایی قرار گرفت و در کرتی که گیاه تله *colouel* کشت شده بود رقم زرقان از نظر عملکرد ریشه (۴۲/۹۳ تن در هکتار)، عملکرد شکر (۷/۴۴ تن در هکتار) و عملکرد شکر سفید (۵/۹۲ تن در هکتار) مقدار بیشتری را به خود اختصاص داد و نسبت به بقیه ارقام تأثیر بیشتر بر افزایش عملکرد داشت هرچند با سه رقم دیگر از نظر آماری در یک گروه قرار گرفتند (جدول ۴). در آمریکا، رقم *Colouel* از پتانسیل بیشتری برای کاهش جمعیت کیست زنده نماتد برخوردار بوده است (Bird, 2005). در شرایط میشیگان آمریکا نیز رقم های *Adgio* و *Colouel* تربچه روغنی، توانسته اند به عنوان گیاه تله برای کاهش SBCN عمل کنند (Bird, 2005). (Dehain (1998) با آزمایش گلخانه ای کشت گیاهان تله از جمله کلم روغنی نوع Nemex و کلزا نشان داد که کاهش قابل ملاحظه ای در پتانسیل آلودگی قارچ *polymixa betae* و ویروس BNYVV بوقوع می پیوندد (Sheikhholeslam, 2007). ایشان ادعان داشتند صرف نظر از اثر غیر مستقیم این گیاهان (به عنوان گیاهان کودی پایه) بر ساختمان و میزان آب بستر بذر و ذرات خاک، تکثیر *polymixa betae* و افزایش بیماری ریزومانیا مشاهده نشد. تأثیر رقم های مختلف تربچه روغنی و

خردل سفید به عنوان گیاه تله با کاهش جمعیت کیست زنده نماتد به ترتیب ۲۹ و ۱۹ درصد در آیداهو گزارش شده است (Hafez & Sundararaj, 1998). این موضوع موجب شد تا عملکرد ریشه و عملکرد شکر چغندر قند در کرت‌هایی که مورد کاشت گیاهان تله قرار گرفته بودند، به نحو معنی‌داری بیش از کرت‌های شاهد باشد. در مجموع، با در نظر گرفتن نتایج آنالیز اقتصادی در شرایط ایالت آیداهو نشان داده شد که به ازای هر دلار سرمایه‌گذاری جهت کشت گیاه تله در مقایسه با روش‌های کنترل شیمیایی، سودی معادل ۵۲ دلار نصیب کشاورز می‌شود (Hafez & Sundararaj, 1998). (Gallian 2001) بیان داشتند حداقل یک دوره تناوب چهار ساله برای کاهش شدت آلودگی بیماری ریزومانیا لازم می‌باشد و همچنین کشت چغندر قند به صورت متوالی هر سال در زمین آلوده به این بیماری، آلودگی را افزایش داده و چغندر قند را بیمارتر خواهد ساخت. ایشان اذعان داشتند حتی ارقام مقاوم به بیماری در زمین آلوده که ۱۶/۱ تن در هکتار عملکرد داشتند در سال‌های دوم و سوم و چهارم تناوب به ترتیب ۱۸/۷، ۲۳/۸ و ۳۰/۷ تن در هر هکتار افزایش عملکرد نشان دادند. به علاوه کاهش شدت آلودگی به بیماری ریزومانیا را از ۵/۱ به ۴/۹ تا ۲/۸ در چهار سال تناوب گزارش کرده است. وی با آزمایش‌های متعدد نشان دادند که با مدیریت صحیح آبیاری و استفاده از ارقام مقاوم در صورت حضور ریزومانیا، تناوب بسیار تأثیر گذار خواهد بود به طوری‌که عملکردی مساوی یا بیشتر از زمین سالم بدست خواهد آمد و شیوه‌های نادرست تناوب می‌تواند بهترین ارقام مقاوم را هم پایمال کند.

Traveller (2000) تناوب ۵ ساله برای زمین آلوده و ۳ ساله برای زمین عاری از بیماری ریزومانیا را پیشنهاد می‌کند و تناوب را باعث تأخیر در پخش بیماری عنوان می‌کند. (Galian 2001) به نقل از Nels Moller (1998) هم بیان می‌کند که بعد از کشت دو محصول غلات و یک محصول بذری، عملکرد چغندر قند ۲۷/۵ تن در هکتار افزایش خواهد داشت. (Hafez & Sundararaj 1998) در ارزیابی رقم‌های مختلف گیاه تله جهت کنترل SBCN بیان داشتند که با توجه به فصل رشد کوتاه بین برداشت غلات تا شروع سرما، سیستم‌های زراعی رایج و اهمیت توجه به جنبه اقتصادی، وارد ساختن گیاه تله به الگوی کاشت غالب مناطق تولید چغندر قند (گندم - چغندر قند) اهمیت دارد. مطالعات انجام شده در رابطه با تأثیر تناوب در کاهش جمعیت نماتد در ایالت میشیگان آمریکا نشان داد که در دوره‌های تناوب کمتر از هشت سال معمولاً امکان کنترل مؤثر این بیماری وجود ندارد (Bird, 2005). این مطالعات حاکی از تأثیر سیستم‌های مختلف زراعی روی بیولوژی خاک به نحوی است که موجب افزایش تراکم نماتدهای انگل و کاهش پتانسیل معدنی شدن عناصر معدنی خاک می‌شود (Bird, 2005).

مقایسه نحوه واکنش رقم‌های مختلف در این آزمایش مؤید اختلاف در پتانسیل کاهش ریزومانیا در آنهاست. بنابراین با توجه به اهمیت مدیریت بیماری ریزومانیا و اطلاعات حاصله از تأثیر کشت ارقام مختلف گیاه تله در کاهش پتانسیل بیماری‌های خاکزاد، می‌توان اظهار داشت شاید دوره‌های تناوب بیش از دو سال در کنار استفاده از ارقام نسبتاً مقاوم به بیماری ریزومانیا که به جرأت می‌توان گفت استفاده از این ارقام مؤثرترین و امن‌ترین روش زیست محیطی در مدیریت بیماری‌های گیاهی است (Wisler et al., 1999)، بتوان از گیاهان تله هم به عنوان کاهش دهنده پتانسیل رشد ویروس در گیاه

چغندر قند استفاده نمود. البته همانطور که مشاهده شد بعضی از ارقام تربچه در کاهش بیماری و بعضی دیگر در افزایش عملکرد ریشه می توانند تاثیر گذار باشند. بنابراین استفاده از یک رقم گیاه تله که هم باعث کاهش بیماری و هم افزایش عملکرد شود باید مد نظر باشد، یا اینکه به صورت کشت تلفیقی از این گیاهان در تناوب با چغندر قند بتوان به هدف نهایی که هم افزایش عملکرد ریشه است و هم کاهش شدت بیماری ریزومانیا دست یافت.

جدول ۱- میانگین مربعات تجزیه واریانس مرکب صفات در ارقام مختلف تربچه در سالهای اجرای آزمایش

۱۳۸۸-۱۳۹۰

Table 1. Mean square of combined ANOVA of characteristics in different oilseed radish in two-year experiment (2010-2012)

SOV	Root yield	Shoot dry weight	Shoot fresh weight	%of shoot dry weight
Mean Square				
Year	19.04	0.02	1.84	0.68
Year * row	0.47	0.43	2.96	0.92*
Year * column	0.14	0.48	2.26	0.04
Treatment	62.35**	0.18	21.14*	2.81**
Error	0.39	0.58	4.71	0.29
CV%	10.30	18.51	22.58	12.14

*:**.Significant at p<5% and p<1% respectively.

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مختلف در ارقام مختلف تربچه روغنی در سالهای اجرای آزمایش ۱۳۸۸-۱۳۹۰

Table 2. Mean comparisons of characteristics in different oilseed radish in two-year experiment (2010-2012)

Oilseed radish cultivars	Root yield (t/ha)	Shoot dry weight (t/ha)	Shoot fresh weight (t/ha)	%of shoot dry weight
ADAGIO	86.75a	19.07 a	132.88 a	15.12 b
LUNA	14.37 c	15.75 a	69.00 b	23.12 a
COLOUEL	57.00 b	17.20 a	119.38 a	15.00 b
ACCENT	15.25 c	16.01 a	67.50 b	25.25 a

جدول ۵- مقایسه میانگین و رتبه بندی نمره بیماری ریزومانیا برای رقم زرقان بر اساس آزمون فریدمن

Table 5. Mean comparisons and ranking in of disease rhizomania score in Zarghan cultivar with Friedman test

Mean score	Treatment (oilseed cultivars)
3.45	no trap plant (Check)
3.55	ADAGIO
1.85	LUNA
3.65	COLOUEL
2.50	ACCENT
Test Statistics(a)	
N	10
Chi-Square	12.66
df	4
Asymp. Sig.	0.013

جدول ۳- میانگین مربعات تجزیه واریانس مرکب صفات در رقم زرغان در سال‌های اجرای آزمایش ۱۳۸۸-۱۳۹۰
 Table 3. Mean square of combined ANOVA of characteristics in Zarghan cultivar in two- year experiment (2010-2012)

SOV	Root yield		Sugar yield		Weight sugar yield		Purity	Molasses sugar		White Sugar Content		Sugar Content	Alkalinity coefficient	N	K	Na
	Root yield	Sugar yield	Sugar yield	Weight sugar yield	Molasses sugar	White Sugar Content		Sugar Content	Alkalinity coefficient							
Year	200.00**	2.48	0.01	300.37**	6.37**	21.12**	4.29*	16.50**	3.65**	27.47**	14.37**					
Year * row	23.70	1.31	1.62	56.24*	0.69	11.45**	7.44**	12.18**	2.67**	1.11	3.32					
Year * column	89.94**	2.42*	1.43	11.37	0.22	2.26	2.05	7.23*	0.89*	1.07	3.59					
Treatment	54.15	1.85	1.19	1.22	0.05	0.11	0.26	1.79	0.21	0.29	0.77					
Error	24.75	1.05	0.95	19.63	0.32	1.92	0.96	2.68	0.34	0.52	1.81					
CV%	12.46	14.93	17.88	5.59	19.53	10.11	5.69	27.34	27.04	11.51	27.21					

***:Significant at p<5% and p<1% respectively

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات مختلف در رقم زرغان تحت تیمار گیاه تله تریچه روغنی در سال‌های اجرای آزمایش ۱۳۸۸-۱۳۹۰
 Table 4. Mean comparisons of characteristics in Zarghan cultivar under treatment of oilseed radish in two- year experiment (2010-2012)

Oilseed radish cultivars	Root yield (t/ha)		Sugar yield(t/ha)		Weight sugar yield (t/ha)		Purity	Molasses sugar (%)		White Sugar Content(%)		Sugar Content(%)	Alkalinity coefficient	N	K	Na
	Root yield	Sugar yield	Sugar yield	Weight sugar yield	Molasses sugar	White Sugar Content		Sugar Content	Alkalinity coefficient							
Check (no trap plant)	36.65 b	6.28 b	5.00 a	79.58 a	2.86 a	13.65 a	17.11 a	6.00 a	2.06 a	6.34 a	4.78 a					
ADAGIO	38.90 ab	6.66 ab	5.24 a	79.01 a	2.92 a	13.79 a	17.31 a	6.37 a	1.97 a	5.97 a	5.21 a					
LUNA	40.22 ab	7.01 ab	5.55 a	78.74 a	3.03 a	13.76 a	17.38 a	5.79 a	2.31 a	6.37 a	5.04 a					
COLOUEL	42.93 a	7.44 a	5.92 a	79.44 a	2.94 a	13.81 a	17.34 a	6.39 a	2.22 a	6.35 a	5.16 a					
ACCENT	40.80 ab	6.94 ab	5.53 a	79.4 a	2.86 a	13.55 a	17.01 a	5.38 a	2.28 a	6.34 a	4.54 a					

Means followed by similar letters in columns' were not significantly different

منابع

- Anonymous. 2001. *Rotation is key to rhizomania management. Agknowledge*. Number 95.
- Anonymous. 2000. *Crop profile for sugar beet in Idaho*. 21p.
- Gallian J. 2001. Rhizomania: current status management and outlook. Snake River Sugar Beet Conference. Pp.11-12. .
- Asher, M. J. C. 1993. Rhizomania. pp. 311-346 *In* : The Sugar Beet Crop. (D. A. Cooke and R. K. Scott, Eds.) Chapman and Hall, London.
- Bird, G.W. 2005. *Sugar beet cyst nematode update*. Michigan State University
- Blunt S. J., Asher, M. J. C & Gligan, C. A. 1992. The effect of sowing date on infection by polomyxa betae. *Plant Pathology* 41:148-153.
- Deheig A. & Heigbroek, W. 1989. Rhizomania het effect van cltuurmad tregelen. *Dossier be scherming* 6:41-43.
- Ezadpanah, K., Hashemi, P., Kamran, R., Pakniat, M., Sahand poor, A. & Masoomi, M. 1996. Wide spread occurrence of rhizomania like disease of sugar beet in Fars. *Iranian journal of Plant Pathology*. 32: 200-206
- Godarzvand Chegini, K. 2009a. Cover crops, reduce erosion, increase soil organic matter. *Cultivation, Animal and Industry Magazine*, 105:62-63.
- Godarzvand Chegini, K. 2009b. Cover crops, reduce erosion, increase soil organic matter. *Cultivation, Animal and Industry Magazine*. 106:68-69.
- Hafez, S. L. & Sundararaj, P. 1998. *Non chemical alternatives for sugar beet cyst nematode management in Idaho. University of Idaho*.
- Koocheki, A., Hosseini, M. & Hashemi Dezfoli, A. 2009. *Sustainable Agricultural systems*. Publication of Mashhad University Jihad.
- Luterbacher, M. C., Asher, M. J. C, Beyer, W., Mandolino, G., Scholten, OE., Frese, L., Biancardi, E., Stevanato, P., Mechelke, W. & Slyvchenko, O. 2005. Sources of resistance to diseases of sugar beet in related Beta germplasm: Soil borne diseases. *Euphytica*. 141: 49-63.
- Mahdavi Damghani, A. & Kamkar, B. 2009. *Principles of Sustainable Agriculture*. Publication of Mashhad university jihad.
- McMullen, M.P. & Lamey H.A. 1999. *Crop rotation for managing plant disease*. NDSU Ext. Circular, North Dakota State University.
- Muller, J. 2002. Integration of resistant trap crops and sugar beet varieties in controlling the beet cyst nematode. *IRS-th emamiddag leven met bodemzieken en plagen*, 11-12.
- Pakniat, M. & Homayoni, M. 2005. Use of trap plant cultivar in crop rotation for reduce *Heterodera schachtii* and rotation cycle. Final Report in Plant Pathology Institute.
- Parvizi, R., Eshtiaghi, H. & Baroti Sh. 2001. Evaluation of effect of crop rotation in reduce *Heterodera schachtii* and rotation cycle. *Iranian journal Plant Pathology*, 68: 155-161.
- Rao, VS. 2000. *Prinaples of weed science*. 2nd edition, Oxsford and IBH publish. New Delhi.
- Richard-Molard MS .1985. Rhizomania: a world-wide danger to sugar beet. *Span* 28:92-94.

- Sheikholeslami, R. 2007. Healthy land by plants against nematodes. *Journal of the Sugar Industry in Iran*, Number 18.
- Scholten, O. E & Lange, W. 2000. Breeding for resistance to rhizomania in sugar beet: A review. *Euphytica* 112: 219-231.
- Tamada, T. & Baba, T. 1973. Beet necrotic yellow vein virus. From rhizomania-affected sugar beet in Japan. *Annales of Phytopathological Society of Japan*. 39: 325-332.
- Tamada, T. 1975. *Beet necrotic yellow vein virus*. CMI/AAB Descriptions of Plant Viruses, No.144
- Wisler, G. C., Leweller, R.T, Sears, J.L, Liu., H.Y. & Duffus, J.E. 1999. Specificity of TAS-ELISA for Beet necrotic yellow vein virus and its application for determining rhizomania resistance. *Plant Disease journal*, 83(9): 864-870.