

## اثر توالی کاشت بر بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی و صفت های مهم زراعی و غیرزراعی و پنبه (*Gossypium hirsutum*)

- مرتضی عرب سلمانی، عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران (نویسنده مسئول)
- عبدالقیر قجری، محقق موسسه تحقیقات پنبه کشور
- مسعود یوسفی، کارشناس ارشد مرکز اسناد و مدارک علمی کشاورزی

تاریخ دریافت: فروردین ماه ۱۳۹۲ تاریخ پذیرش: خرداد ماه ۱۳۹۲  
تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۲۱۳۶۲۶۱۷۸۰

پست الکترونیک نویسنده مسئول: [mortezaarabsalmani@yahoo.com](mailto:mortezaarabsalmani@yahoo.com)

### چکیده

توالی کاشت محصولات در انتخاب الگوی کشت هر منطقه بسیار اهمیت دارد. به منظور بررسی اثر توالی کاشت بر تغییرات صفت های مهم زراعی و غیرزراعی پنبه، در قطعه ای از مزرعه ایستگاه تحقیقات پنبه کارکنده در سال اول و دوم پنبه کاشت گردید. برای یک نواخت کردن خاک مزرعه، ساقه های پنبه با ساقه خردکن قطعه قطعه و به خاک برگردانده شد. در سال سوم و چهارم سویا، جو، اسفناج، کلزا، جو قصیل، ماش، کنجد، کاهو، پیاز، سورگوم، شخم تنها، شخم همراه با کود اوره به مقدار ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار، تره شاهی (تره تیزک)، گوجه فرنگی، باقلا و لوبیا سبزودر توالی های متفاوت بر مبنای طرح بلوک های کامل تصادفی در چهار تکرار کاشت گردیدند. جمعیت عامل بیماری بر اساس پرگنه در هر گرم خاک خشک قبل و بعد از کاشت پنبه با استفاده از محیط نیمه انتخابی الکل آگار در نمونه مرکب خاک اندازه گیری شد. از اردیبهشت سال پنجم، پنبه در محل تیمارها کشت و در ادامه، صفت های عمل کرد، تعداد غوزه پنبه در بوته، وزن یک غوزه، درصد زود رسی، ارتفاع بوته، تعداد شاخه زایا، طول شاخه زایا و طول شاخه رویای پنبه، درصد و شاخص بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی، اندازه گیری گردید. داده های به دست آمده با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج نشان داد که بیشینه عمل کرد پنبه در توالی های "پنبه + کود اوره + پنبه"، "پنبه + سورگوم + پنبه" و "شخم + پنبه" و کمینه آن در توالی های "کلزا، جو قصیل + پنبه" و "پنبه + تر تیزک + پنبه"، مشاهده شد. گسترده ترین شاخه رویا متعلق به توالی "جو قصیل + پنبه + پنبه" و بیش ترین تعداد شاخه زایا و طول شاخه زایا به ترتیب مربوط توالی های "جو قصیل + ماش + پنبه" و "پنبه + سورگوم + پنبه"، "توالی جو + اسفناج + پنبه" بود. بیشینه محصول را در چین اول، به خود اختصاص داد. بالاترین درصد زود رسی نیز در توالی های "جو + اسفناج + پنبه" و "کلزا + جو قصیل + پنبه" اندازه گیری شد. افزایش جمعیت عامل بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی در توالی "پنبه + پنبه + پنبه + پنبه" از سال اول تا پنجم به ترتیب برابر با ۵۲/۵، ۲۵، ۱۳/۵ و ۶/۵ درصد برآورد گردید. بیشینه کاهش جمعیت *V. dahliae* به ترتیب بعد از کاشت غلات (گندم، جو و سورگوم)، جو قصیل و پیاز، و در مرحله سوم کاهو و کلزا، باقلا و شخم مشاهده گردید. کمینه این کاهش بعد از کاشت گوجه فرنگی رویت شد.

**The effect of crop rotation on Verticillium wilt and agronomical & non agronomical characters of cotton**  
(*Gossypium hirsutum*)

- By: M. Arabsalmi, (Corresponding Author; Tel: 021-36261780), Associate Professor Agriculture and Natural Resources Research Center of Tehran
- A. Ghagarii, Graduate of MSc of Cotton Research Institute of Iran
- M. Yousefi, Graduate of MSc of Jihad e Agriculture Ministry

Received: April 2013

Accepted: May 2013

In order to evaluate the effect of crops rotation on agronomical and non agronomical characters of cotton in Karkandeh Station in Golestan Provinces. The first and second years planted cotton and stems were cut to pieces and ploughed in soil. In the third and fourth years 15 treatments includes :soybean, barley, onion, ploughing, ploughing+100kg nitrogen, tomato, wheat, lettuce, broad bean, green bean, green pea, sesame, sorghum, Ceolsa were planted based on randomized complete block design with four replications. The yield, boll weight, percentage of earliness, sympodial length, monopodial number, monopodial length, disease indexes of wilt and Verticillium wilt percent were measured. Population of Verticillium dahliae, in dried soil were assessed before and after treatments by using semi selective Alcohol agar medium. The results were compared using Duncan's multiple range test. The results showed that the highest yield of cotton was in «cotton + urea + cotton», «plowing + plowing + cotton», «cotton + sorghom + cotton», «rotations». The lowest yield was observed in «canola + forage barley + cotton» and Cotton + Cotton + garden cress, succession. The widest monopodial length forage was in «barly + Cotton + Cotton» and the highest of sympodial length was in «cotton + sorghom + cotton», «rotations». The highest of monopodial number, was seen in «barely + spinach + cotton» succession. The highest percentage of earliness was measured in «barely + spinach + cotton» rotations. Percent increase in the population of Verticillium dahliae in cotton + Cotton + Cotton + Cotton + Cotton sequence was observed from first to fifth year 52/5, 25, 5/13, 5/6 and 0, respectively. The results showed that, population of Verticillium dahliae, were increased after cotton in first year (35%-70%), in second year (14%-36%), third year (12%-15%), fourth year (4%-9%) and fifth year without increase. Population of Verticillium dahlia, were increased after wheat (66.7%), barley (68%), Ceolsa (33.3%), forage barley (48.5% - 54.5%), lettuce (25% - 39%), onion (52%), soybean (36%), ploughing (36%), ploughing + 100kg nitrogen (50%), green bean (12.5%) and sorghum (62.5%). population of Verticillium dahliae, were decreased after tomato (6.6%), and sesame (26.6%). a

**Keywords: Cotton, agronomical characters, rotation and Verticillium wilt**

#### مقدمه

مدیریت تلفیقی، معمولاً همان روش هایی هستند که برای تولید محصول به کار برده می شوند. تلفیق این روش ها با مدیریت تولید محصولات بسیار اهمیت داشته و در راستای کاهش بیماری ها و خسارت ناشی از آن ها، افزایش محصول، حفظ محیط زیست، کاهش مصرف سموم و کاهش هزینه تولید بسیار موثر است. برنامه های توالی زراعی متعددی برای زراعت پنبه پیشنهاد شده است که هر کدام مخصوص منطقه خاصی است. علاوه بر گونه زراعی، نوع رقم نیز (به علت تفاوت مقاومت در برابر بیمارگرهایی که موثرترین روش کنترل بیماری ناشی از آن ها تهیه رقم های مقاوم و توالی زراعی است) بسیار مهم است (بیات اسدی و مرتضی عرب سلمانی، ۱۳۸۴). پنبه از جمله گیاهان با رشد نامحدود بوده که در شرایط معمول دارای رشد منظم قابل پیشگویی و همراه با الگوی فیزیولوژیک معین است (کهل و لویس، ۳۷۴). بذر پنبه ۵ تا ۱۵ روز پس از کاشت سبز گردیده و ریشه، ساقه، شاخه های رویشی و زایشی را در ۴۵ تا ۵۵ روز بعد از کاشت کامل

هدف اصلی از توالی زراعی در زمین های کشاورزی به دست آوردن سود بیش تر از کاشت گیاهانی است که امکان سازگاری آن ها در منطقه وجود داشته و دارای عملکرد اقتصادی میباشند (کهل و لویس، ۳۷۴). توالی زراعی مباحثی هم چون امکان کاشت محصول، اثر ترشحات ریشه گیاهان بر رشد و نمو یک دیگر، تغذیه و حاصل خیزی خاک، دانش و فن (تکنولوژی) در دست رس، خریدار مطمئن، کاهش جمعیت آفات، بیماری ها و علف های هرز، مهیا کردن شرایط مناسب برای ظهور و بیان استعداد رقم زراعی، تنظیم رشد و نمو گیاه و افزایش سود زارع در برنامه درازمدت و اهداف کشاورزی پایدار و... تشکیل می شود. بنابراین در توالی زراعی مطالعه همه جنبه های مرتبط با مزرعه، خصوصیات کمی و کیفی آفات و بیماری های کلیدی محصول کاشته شده که امکان مبارزه و کنترل آن با استفاده از سایر روش ها وجود ندارد، ضروری است (Hillocks, 1992). برخی از روش های توصیه شده جهت مبارزه با آفات و بیماری ها در سیستم

دیگر جداسازی شده است (صانعی وهمکاران، ۱۳۸۹؛ عرب سلمانی وجعفری مفید آبادی، ۱۳۸۸؛ ارشاد، ۱۹۹۵).

توان زنده ماندن ریز سختینه های قارچ *V. dahliae* در شرایط مزرعه و در غیاب میزبان نزدیک به ۱۴ سال است (Wilhelm, 1959). به دلیل وسعت دامنه میزبانی پاتوژن، تناوب های زراعی کوتاه مدت توان کاهش جمعیت زیاد قارچ را ندارند (Subbarao et al., 1988; Wilhelm et al., 1983). ریز سختینه های *V. dahliae* توان زنده ماندن و گاهی افزایش جمعیت عامل بیماری را (به صورت پرگنه هایی در روی ریشه گیاهان میزبان و غیر میزبان) دارند (Mol, 1995a; Mace et al., 1981). ریز سختینه ها بر روی سطح ریشه تعداد زیادی از گیاهان شکل می گیرند (Mol, 1995a) و با بقایای گیاهی به خاک برگردانده می شوند. اگر میزان مرگ میر و اسکلوته ها بیش تر از تعدادی باشد که به خاک اضافه می شوند، جمعیت عامل بیماری کاهش می یابد (Mol et al., 1996; Mol et al., 1995b). به کارگیری و استفاده از رقم های متحمل، تاریخ و تراکم کاشت مناسب، تعادل در آبیاری و کوددهی، کاشت بر روی بسترهای برآمده، عملیات زراعی مناسب، مبارزه با علف های هرز، رعایت تناوب زراعی و... در زمره راه کارهای مدیریت این بیماری است (Hillocks, 1992; El-Zik, 1985; Mace, et al., 1981). بعضی از خاک ها به طور طبیعی بیماری را کاهش (suppressive soil) یا افزایش (conductive soil) می دهند. هدف اصلی از تناوب و مدیریت زراعی در خاک های آلوده هدایت آن ها به سمت خاک های بازدارنده است. مدیریت زراعی متشکل از موضوعاتی هم چون ممانعت از تشکیل و پخش زاد مایه عامل بیماری در خاک، ریشه کن یا کاهش کارایی زاد مایه (پروپاگول) عامل بیماری، مهیا کردن شرایط مناسب برای ظهور و بیان استعداد رقم زراعی و ایجاد زمینه نامناسب برای بیان استعداد و بیماری زایی بیمارگر است (Hillocks, 1992). روش های اجرایی برای رسیدن به اهداف مذکور شامل تناوب زراعی مناسب، شخم به موقع، کاشت در زمان و با تراکم مناسب، تغذیه متعادل و آبیاری مناسب است. کارایی هر کدام از این روش ها در کاهش خسارت بیماری به جمعیت اولیه عامل بیماری، شرایط محیطی، تنوع عوامل بیماری زا و محصول کاشته شده بستگی دارد (Begarano-Alcazar et al., 1996; Hillocks, 1992; Mace, et al., 1981). انتخاب گیاهانی که در توالی کاشت پنبه در زمین های آلوده قرار گیرند محدود بوده و به اقتصاد محصول و شرایط رشد گیاهان زراعی بستگی دارد. بهترین تناوب زراعی (توالی زراعی) زمانی به دست آمده است که از دو گروه از گیاهان استفاده شده است. توالی کاشت «سویا، جو، سورگوم و پنبه» و توالی کاشت «نخود، گندم و پنبه» باعث کاهش کارایی زاد مایه (propagule) به میزان ۹۶ درصد (Hillocks, 1992) و تناوب پنبه با جو، برنج، ذرت خوشه ای و بقولات غیر میزبان قارچ *V. dahliae* موجب کاهش جمعیت این قارچ می شود. کاشت متوالی پنبه هر ساله جمعیت عامل بیماری را ۱۳ تا ۱۵ درصد افزایش می دهد، ولی این افزایش بعد از پنج سال متوقف گردیده و جمعیت مزبور تقریباً ثابت می گردد. تناوب پنبه با کنجد، گلرنگ، بادام زمینی، لوبیا چشم بلبلی، کرفس، سیب زمینی، گوجه فرنگی، چغندر و بادنجان سبب افزایش جمعیت قارچ *V. dahliae* می شود. در حالی که کاشت برنج به مدت یک سال در زمین آلوده قادر خواهد بود تا اینوکولوم قارچ را به زیر سطح زبان اقتصادی برساند. کاشت گندم، جو و سورگوم کارایی زاد مایه عامل بیماری را به میزان ۵۰

می نماید. غنچه و غوزه های آن در ۵۰ تا ۶۰ روز پس از کاشت، ایجاد و حدود ۸۰ درصد غوزه ها در ۶ هفته اول گل دهی تشکیل می گردند (بیات اسدی و مرتضی عرب سلمانی، ۱۳۸۴). در رقم های تجاری ایران، غنچه دهی از ۳۶ تا ۴۰ روز پس از کاشت آغاز شده و ۱۰۰ تا ۱۱۵ روز بعد از کاشت خاتمه می یابد. ابتدای گل دهی از ۵۰ تا ۵۵ روز پس از کاشت و خاتمه آن ۱۱۵ تا ۱۳۵ روز پس از کاشت (حدود ۶۰ روز گل دهی مفید) است. تشکیل غوزه ها ۶۵ تا ۷۵ روز پس از کاشت آغاز و تا ۱۳۵ تا ۱۶۵ روز پس از کاشت ادامه دارد. باز شدن غوزه ها ۱۰۰ تا ۱۱۵ روز پس از کاشت آغاز گردیده و تا ۱۶۵ الی ۱۷۰ روز پس از کاشت ادامه می یابد. از زمان ظهور گل تا باز شدن غوزه حدود ۴۵ روز طول می کشد. مدت زمان گل دهی موثر در تولید محصول پنبه ۷ هفته است. نزدیک به ۸۵ درصد محصول در سه هفته اول گل دهی و ۱۵ درصد باقی مانده در ۴ هفته آخر گل دهی تولید می شود. پنبه، گل و بار خود را از دو نوع شاخه رویشی و زایشی تولید می نماید که هر کدام دارای رشد مخصوص به خود هستند (بیات اسدی و مرتضی عرب سلمانی، ۱۳۸۴). نگرشی به روند تولید پنبه در ایران موید آن است که این محصول در دهه ۱۳۵۰-۱۳۴۰ با بیش ترین سطح زیر کشت (حدود ۳۵۰ هزار هکتار) و در زمره یکی از مهم ترین کالاهای ارزآور در بین محصولات و کالاهای غیر نفتی بوده است. پنبه به لحاظ ارزش مبادله ای در بازارهای جهانی دارای اهمیت است و هم چنین به جهت ایجاد کار، یکی از پشتوانه های استقلال اقتصادی کشورهای پنبه خیز از جمله ایران است. با وجود کاهش سطح زیر کاشت، سالیانه بین ۱۰۰ تا ۱۳۰ هزار هکتار از اراضی کشور به کاشت پنبه اختصاص می یابد (عرب سلمانی وجعفری مفید آبادی، ۱۳۸۸). بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی پنبه ناشی از قارچ *Verticillium dahliae* Kleb. یکی از پنج بیماری مهم پنبه در دنیا است که تقریباً در تمام مناطق قابل کاشت پنبه گسترش داشته و در بعضی مناطق نیز عامل محدود کننده کاشت رقم های حساس و پر محصول می رود (Kirkpatrick, and Rotrock, 2001; Srinivasan, 1994; Hillocks, 1992). اقتصادی ترین روش مدیریت این بیماری، تناوب زراعی و استفاده از رقم های متحمل است. میزان آلودگی پنبه به این بیماری در استان های گلستان و فارس (خیر استهبان) بیش از سایر مناطق پنبه کاری است (Arabsalmani, 1999; Ershad, 1995; Behdad, 1369). برهم کنش قارچ *V. dahliae* با گیاه پنبه باعث تغییرات فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی گیاه می گردد و این تغییرات به صورت نشانه هایی نمایان می شود، لیکن بعضی از این برهم کنش ها فاقد علائم هستند. بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی پنبه، یک چرخه ای (monocyclic) است و در هر فصل زراعی یک دوره بیماری زایی دارد (Kirkpatrick and Rotrock, 2000). خسارت بیماری در سال های مختلف بسته به تغییرات آب و هوایی، رقم زراعی کشت شده و نوع عملیات زراعی، متفاوت است. به طور کلی خسارت جهانی آن ۱/۵ میلیون عدل (bale) پنبه (هر عدل معادل ۲۲۷ کیلوگرم پنبه) برآورد شده است (El-Zik, 1985). بادام زمینی، لوبیا چشم بلبلی، کرفس، گوجه فرنگی، سیب زمینی، بادنجان، شلغم، گل رنگ، اطلسی، گاو پنبه، گل مینا، گل کوکب، آفتاب پرست، سماق، تمشک، افرا، جوالدوز، عرعر، زیتون، پنبه و نارون از جمله میزبان های مهم قارچ مورد نظریه شمار می روند. عامل بیماری در کشور ما تا کنون از زرد آلو، پسته، آفاقا، پنبه، سیب زمینی، بادنجان و چند گیاه

تجارتی (مخلوط و در مخلوط کن به مدت ۳/۵ دقیقه بهم زده شدند. سپس از الک های ۱۲۵ و ۳۷ میکرومتر گذرانده و با مقدار کافی آب مقطر شستشو داده شدند. خاک باقیمانده روی الک ۳۷ میکرومتر به مدت ۳-۲ دقیقه با هیپوکلریت سدیم ۰/۵ درصد ضد عفونی، سوسپانسیون تهیه شده به سطح تشتک های پتری حاوی محیط الکل آگار پخش شدند (۴ تشتک پتری برای هر نمونه خاک). سپس تشتک ها به مدت ۱۴ روز در انکوباتور در دمای ۱- +۲۰ در تاریکی قرار داده شدند. بعد از ۱۴ روز پرگنه های قارچ *V. dahliae* شمارش و جمعیت آن بر اساس پرگنه در هر گرم خاک خشک (colony forming unit = CFU) محاسبه گردید. محیط کشت مورد استفاده در این آزمایش محیط کشت الکل آگار اصلاح شده بود که شامل ۱۵ گرم آگار، ۷/۵ گرم ساکارز، ۲ گرم نیترات سدیم، ۰/۵ گرم کلراید پتاسیم، ۰/۵ گرم سولفات منیزیم، ۰/۱ گرم سولفات دی هیدروژن پتاسیم و ۰/۱ گرم سولفات آهن، اتانل ۹۶ درجه ۵ cc و ۱۰۰۰ cc آب مقطر، ۱۰۰ پی پی ام از کلرامفنیکول و استریپتوماپسین سولفات است که با ۰/۵ گرم PCNB مخلوط شده بود.

۳- اندازه گیری درصد و شاخص بیماری: برای تعیین شاخص بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی پنبه، ابتدا تعداد بوته های بیمار و بوته های سالم در هر کرت شمارش و درصد بیماری (نسبت تعداد بوته های بیمار به کل بوته ها) تعیین گردید. سپس به هر بوته بسته به شدت آلودگی درجات مختلف زیر داده شد (Begarano - Alcazar, et al., 1995a). بوته ای بیمار در نظر گرفته شد که علاوه بر تغییر رنگ آوندی در ساقه، علائم برگری را نیز داشته باشد (Tjamos, et al., 1992; Singlton, et al., 1999; Arabsalmani, 2000).

بوته کاملاً سالم = ۰

تا ۳۳٪ برگها علائم بیماری را نشان می دهند = ۱

از ۳۴ تا ۶۶٪ برگها علائم بیماری را نشان می دهند = ۲

از ۶۷ تا ۱۰۰٪ برگها علائم بیماری را نشان می دهند = ۳

بوته کاملاً لخت و بدون برگ و غوزه = ۴

سپس شاخص بیماری (diseases index=DI) با استفاده از از فرمول زیر محاسبه گردید:

در این معادله، A: تعداد بوته با درجه صفر، B: تعداد بوته با درجه یک، C: تعداد بوته با درجه دو، D: تعداد بوته با درجه سه، E: تعداد بوته با درجه چهار، M: تعداد کل بوته است.

۴- بعد از اجرای توالی های ذکر شده با پنبه، دراردیبهشت سال پنجم مجدداً از بذر پنبه رقم سپیدی که در سال اول آزمایش کاشته شده بود، درمحل تیمارهای مختلف در چهار تکرار کاشت گردید. عمل کرد، تعداد غوزه پنبه در بوته، وزن یک غوزه، درصد زود رسی، ارتفاع بوته، تعداد شاخه زایا، طول شاخه زایا درصد و شاخص بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی (چهار ماه بعد از کاشت)، درصد مرگ گیاه چه پنبه و طول شاخه رویای پنبه اندازه گیری گردید. نتایج به دست آمده با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند.

### نتایج و بحث

نتایج دو ساله تجزیه مرکب داده های جمع آوری شده نشان داد که اثر توالی کاشت بر صفت های مهم زراعی پنبه طول شاخه رویا، تعداد شاخه زایا، طول شاخه زایا، تعداد غوزه، وزن غوزه، عملکرد چین اول، درصد زود

تا ۷۵ درصد کاهش داده است. کاشت گیاهان به عنوان کود سبز به مدت یک سال توانست کارایی اینوکولوم عامل بیماری را ۸۰ تا ۹۰ درصد کاهش دهد. (Hillocks, 1992; Mace et al., 1981; Butterfid & DeVay, 1977). کاشت سیب زمینی، جو، باقلا، کتان، نخود، چغندر و پیاز در خاکی با آلودگی مصنوعی (به نسبت ۲ و ۲۰۰ میکرو اسکلروت در هر گرم خاک خشک) نشان داده که بعد از کاشت محصولات مزبور بیشینه کاهش میکرواسکلروت در جو و پیاز رخ داد، ولی بعد از کاشت سیب زمینی عامل بیماری افزایش یافت (Mol, et al., 1996). تناوب زراعی پنبه با جو، ذرت، گندم و سورگوم جمعیت قارچ *V. dahliae* و کارایی زاد مایه آن را کاهش داد (Tjamos et al., 2000).

### مواد و روش ها

۱- به منظور بررسی توالی کاشت بر تغییرات صفت های مهم زراعی و غیرزراعی پنبه در ایستگاه تحقیقات پنبه کارکنده واقع در ۳۵ کیلومتری غرب گرگان بین طول جغرافیایی ۵۴ تا ۵۴/۵ درجه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ تا ۳۶/۵ درجه شمالی با ارتفاع ۲۰ تا ۵ متر از سطح دریا متغیر بوده. دارای بافت خاک سیلتی لوم و اسیدیته خاک ۷/۵ تا ۸ و در اکثر سال ها در آن پنبه کاشته می شود. در سال اول قطعه ای که به طور متوالی دو سال پنبه کشت شده بود، انتخاب شد. برای یک نواخت نمودن خاک مزرعه در قطعه محل اجرای آزمایش، پنبه رقم سپید (Siokra) کشت و نصف بذر آن برای سال پنجم آزمایش نگهداری و پس از برداشت محصول ساقه های پنبه با ساقه خرد کن قطعه قطعه و به خاک برگردانده شد. سپس به منظور بررسی توالی کاشت محصولات زراعی بر تغییرات صفت های مهم زراعی و غیرزراعی پنبه، ۱۵ توالی محصول شامل: پنبه + گندم + سویا + پنبه، پنبه + جو + اسفناج + پنبه، پنبه + کلزا + جو خصیل + پنبه، پنبه + جو خصیل + ماش + پنبه، پنبه + جو خصیل + پنبه، پنبه + کاهو + پنبه، پنبه + پیاز + خصیل + پنبه، پنبه + کود اوره + پنبه، پنبه + پنبه + سورگوم + پنبه، پنبه + شخم + شخم + پنبه، پنبه - پنبه + ترتیزک + پنبه، پنبه + پنبه + گوجه فرنگی + پنبه، پنبه + باقلا + پنبه + پنبه و پنبه + پنبه + باقلا + لوبیا سبز + پنبه در کرت هایی به مساحت ۵۰ متر مربع در چهار تکرار کاشت گردیدند. هر کرت پنبه شامل ۶ خط به طول ۱۱ متر و فواصل کاشت پنبه ۲۰ × ۸۰ سانتیمتر و کلیه یادداشت برداری ها از چهار خط وسط با حذف نیم متر از انتها صورت گرفت. فاصله هر کرت با کرت مقابل از هر طرف یک متر در نظر گرفته شد.

۲- جمع آوری نمونه خاک و اندازه گیری جمعیت قارچ *V. dahliae*: قبل و بعد از هر کاشت و از عمق ۳۰-۰ سانتی متر از هر کرت، نمونه مرکب خاک تهیه شد (Ashworth, 1983; Begarano-Alcazar, et al., 1995b; Butterfid & DeVay, 1977 Pullman & DeVay, 1982b). جمعیت قارچ *V. dahliae* در خاک آلوده بر اساس روش آش و همکاران (Ausher, et al., 1972) به روش زیر اندازه گیری شد. نمونه های خاک در پاکت کاغذی و به مدت ۴-۶ هفته در آزمایشگاه قرار داده شدند (Lopez-Escudero, et al., 1992; Singlton, et al., 2005). پنجاه گرم خاک (با نمونه گیریهای متعدد) از خاک برداشته و بعد از کوبیدن با هاون از الک ۲ میلی متری عبور داده شدند و سپس ۲۰ گرم از خاک را برداشته (با نمونه گیری) و با ۲۰۰ cc آب مقطرسترون حاوی مقدار جزئی ماده شستشوی برف (ماده

ترین کاهش جمعیت *V. dahliae* بعد از غلات (گندم، جو و سورگوم) و در مرحله بعد جو قصیل و پیاز و در مرحله سوم کاهو و کلزا، باقلا و شخم قرار داشتند. کم ترین میزان کاهش جمعیت *V. dahliae* بعد از گوجه فرنگی مشاهده گردید. این یافته با نتایج سایر محققین در مورد دامنه میزبانی و کاهش جمعیت عامل بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی هماهنگ است (Steffek, et al., 2006; Woodward & Weeler, 2010; Yildiz, et al., 2009). میانگین درصد کاهش جمعیت عامل بیماری فوق بعد از گندم (۶۶/۷)، جو (۶۸)، کلزا (۳۳/۳)، جو قصیل (۴۸/۵)، کاهو (۲۵)، پیاز (۵۲)، سویا (۳۶) (۶۲/۵) اندازه گیری شد. درصد افزایش جمعیت عامل بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی پنبه بعد از گوجه فرنگی (۶/۶) و بعد از کنجد (۲۶/۶) برآورد شد (جدول ۳). بنابراین در زمین های آلوده به عامل بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی پنبه با توجه به عمل کرد اقتصادی و قیمت هر یک از محصولات زراعی، برای کاهش جمعیت و خسارت بیماری و صفت های زراعی بوته پنبه می توان یکی از توالی های پنبه که از نظر اقتصادی با صرفه تر است مثل، غلات، سویا و پنبه را اجرا نمود. در صورت توان کاشت محصولات باقلا، کاهو و پیاز و جو به صورت علوفه سبز جمعیت عامل بیماری را کاهش داده و از فشار انتخاب بیش تر برای تولید ارقام متحمل تر و عوارض جانبی آنرا کاهش داد (Chang & Eastbura, 1994; Begarano - Alcazar, et al., 1995b). زیرا این گیاهان میزبان عامل بیماری نبوده و بر توانایی تولید پنبه و خصوصیت های فنولوژی آن اثر منفی نمی گذارند (Roosbeh & Banihashemi, 2006; Subbarao, et al., 1998). در حال حاضر بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی یکی از مهم ترین بیماری ها در استان گلستان است که هزینه های زیادی جهت تهیه ارقام متحمل برای مبارزه با آن مصرف می شود (Okhovvat & Zad, 1996). از طرف دیگر رقم های متحمل در صورتی که تحت استرس ناشی از قارچ نباشند، از نظر رشدی تمایل زیادی به تیپ وحشی داشته و دیررس و شاخ و برگ زیادی تولید می کنند. این گرایش طبیعی باعث جذب آفات مکنده شده و برای کنترل آن ها کاربرد سموم اجتناب ناپذیر می گردد. در صورتی که بتوان با سایر روش ها مثل توالی زراعی بیماری را مدیریت کرد، با کاهش فشار بر سلکسیون ارقام و کاهش هزینه امکان معرفی رقم های پرمحصول تر و کم متحمل تر فراهم می گردد. در صورت نداشتن آب کافی برای کاشت محصولات، شخم عمیق همراه با افزودن کود اوره، کاهش جمعیت *V. dahliae*، امکان پذیر می سازد. تناوب «پنبه + گوجه فرنگی + پنبه»، «پنبه + کنجد و پنبه جهت کاهش مدیریت بیماری توصیه نمی گردد. برقراری توالی کاشت «پنبه، سویا، پنبه یا پنبه ماش، پنبه یا پنبه، لوبیا سبز و پنبه، و یا پنبه، باقلا و پنبه باعث افزایش درصد مرگ گیاهچه پنبه می شود (جدول ۴). در مناطقی که از توالی کاشت های ذکر شده استفاده می شود ضد عفونی بذور برای مبارزه با بیماری مرگ گیاهچه حتماً باید صورت گیرد (Okhovvat & Zad, 1996). بنابراین برای مدیریت بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی پنبه انتخاب یکی از توالی های ذکر شده با توجه به منطقه و اقتصادی بودن محصول ذکر شده پیشنهاد می گردد. در صورتی که گیاهان تناوبی با پنبه از خانواده بقولات باشند با توجه به عامل مرگ گیاه چه که بین آنها و پنبه مشترک است. *Rhizoctonia solani* (گروه آناسوموزی AG4) ضد عفونی بذر ضرورت دارد (Okhovvat & Zad, 1996).

رسی و عملکرد کل اختلاف معنی دار نبود. به عبارت دیگر کاشت گیاهان مزبور قبل از پنبه بر این صفت ها بی تاثیر است. مقایسه میانگین توالی های مورد آزمایش نشان داد که از نظر ارتفاع بوته پنبه در بین توالی ها اختلاف معنی دار وجود دارد (جدول ۱). بوته های پنبه در توالی «پنبه + گوجه فرنگی + پنبه» به طور معنی دار بر توالی های «پنبه + کلزا + جو قصیل + پنبه» و «پنبه + شخم + پنبه» ارتفاع بالاتری داشته اند و لی با بقیه تیمارها این اختلاف معنی دار وجود نداشت. هم چنین توالی «پنبه + کلزا + جو قصیل + پنبه» ارتفاع کمتری نسبت به بوته های پنبه در توالی «پنبه + باقلا + لوبیا سبز + پنبه»، «پنبه + گندم + سویا + پنبه» داشت (جدول ۲). از نظر طول شاخه رویا، گسترده ترین شاخه را تیمار «پنبه + جو قصیل + پنبه + پنبه» داشته است و به طور معنی دار از این نظر بر تر از تیمار «پنبه + کلزا + جو قصیل + پنبه» بوده است و این تیمار با سایر تیمارها اختلاف معنی دار نداشت. توالی «پنبه + کلزا + جو قصیل + پنبه» از نظر ارتفاع بوته و طول شاخه رویا بوته های پنبه کم ترین حجم بوته را داشته اند. از نظر تعداد و طول شاخه زایا بین تیمارهای مورد آزمایش اختلاف معنی دار وجود نداشت. اما در مقایسه ساده بیش ترین تعداد شاخه زایا و طول شاخه زایا به ترتیب در تیمارهای «پنبه جو قصیل + ماش + پنبه» و «پنبه + سورگوم + پنبه» مشاهده گردید. تعداد و وزن غوزه در بوته های پنبه در تیمارهای آزمایشی نیز اختلاف معنی دار مشاهده نگردید. در بین تیمارهای مورد آزمایش تیمار «پنبه + جو + اسفناج + پنبه» بالاترین محصول را در چین اول داشت. پائین ترین عمل کرد در واحد سطح در تیمار «پنبه + ترتیزک + پنبه» مشاهده گردید (جدول ۲). از نظر درصد زود رسی بالاترین درصد زود رسی در تیمارهای «پنبه + جو + اسفناج + پنبه» و «کلزا + جو قصیل + پنبه» مشاهده، که این تیمارها به طور معنی دار بر تر از تیمار «پنبه + سورگوم + پنبه» و «پنبه + جو قصیل + پنبه + پنبه» بودند. بین این دو تیمار با تیمارهای «پنبه + گندم + سویا + پنبه»، «پنبه + جو قصیل + ماش + پنبه»، «پنبه + کاهو + کنجد + پنبه»، «پنبه + کاهو + پنبه + پنبه»، «پنبه + پیاز + قصیل + پنبه»، «پنبه + کود اوره + پنبه»، «شخم + شخم + پنبه»، «پنبه + ترتیزک + پنبه»، «پنبه + گوجه فرنگی + پنبه»، «باقلا + پنبه + پنبه» و «لوبیا سبز + پنبه» اختلاف معنی دار نداشتند. از نظر عمل کرد در واحد سطح بیش ترین عمل کرد را تیمارهای «پنبه + کود اوره + پنبه»، «پنبه + سورگوم + پنبه»، «شخم + شخم + پنبه» داشتند. این تیمارها اختلاف معنی دار با سایر تیمارها نداشتند. در بین تیمارها، توالی های «کلزا، جو قصیل + پنبه» و «پنبه + ترتیزک + پنبه» کم ترین عمل کرد را داشتند. اثر توالی کاشت محصولات کشاورزی بر جمعیت قارچ *V. dahliae* متغیر بود (جدول ۳). افزایش جمعیت عامل بیماری با کاشت پنبه بعد از پنبه در سال اول ۷۰ - ۳۵ درصد ولی در سال دوم ۳۶ - ۱۴ درصد مشاهده گردید. میانگین درصد افزایش جمعیت عامل بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی در توالی «پنبه + پنبه + پنبه + پنبه» از سال اول تا پنجم به ترتیب برابر با ۵۲/۵، ۲۵، ۱۳/۵، ۶/۵ و ۰ (صفر) برآورد شد. احتمالاً افزایش جمعیت عوامل بیولوژیک به خصوص آنتاگونیست های قارچ *V. dahliae* در سال دوم به موازات افزایش جمعیت *V. dahliae* عامل اصلی کاهش درصد افزایش جمعیت عامل بیماری باشد. میزان کاهش جمعیت عامل بیماری بعد از کاشت محصولات زراعی غیر از پنبه بین ۶/۶ تا ۶۸ درصد متغیر بود. بیش

جدول ۱ - تجزیه واریانس صفت های مختلف در تیمارهای مورد آزمایش در اثر توالی کاشت پنبه

میانگین مربعات	درجه آزادی	ارتفاع بوته	طول شاخه رویا	تعداد شاخه زایا	طول شاخه زایا	عداد غوزه	وزن غوزه	عمل کرد چین اول	درصد زود رسی	تل
تکرار	۳	۴۵۳۸/۵۵**	۴۱۳/۵۸۲	۵/۴۰۵	۱۶۰۷/۲۸	۰/۴۲۸	۰/۴۷۳	۰/۰۲۱ <sup>ns</sup>	۵۱۴/۴۸۷	۶۵۹۷۰۴/۸۶۱ <sup>ns</sup>
تیمار	۱۴	۲۳۹/۳۵۲ <sup>ns</sup>	۲۳۵/۴۱۵ <sup>ns</sup>	۱/۹۴۵ <sup>ns</sup>	۸۱/۳۰۲ <sup>ns</sup>	۱/۰۳۷ <sup>ns</sup>	۰/۰۸۳ <sup>ns</sup>	۰/۰۰۵ <sup>ns</sup>	۱۴۲/۲۱ <sup>ns</sup>	۲۳۶۶۶۰ <sup>ns</sup>
خطا	۴۲	۱۶۴/۱۸۱	۱۵۲/۷۵	۳/۰۰۵	۹۲/۳۴۷	۱/۸۵۶	۰/۲۶	۰/۰۱۱	۱۰۳/۹۶۲	۳۲۶۶۵۷/۵
مربوب تغییرات		۸/۵۳	۱۰/۸۴	۱۱/۳	۱۹/۸۱	۱۶/۹۸	۹/۳۴	۳/۰۶	۱۴/۶۶	۱۴/۴۳

\*، \*\* و ns: معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد و غیر معنی دار

جدول ۲ - مقایسه میانگین صفت های مختلف در تیمارهای مورد آزمایش

تیمارهای مورد آزمایش	ارتفاع بوته	طول شاخه رویا	تعداد شاخه زایا	طول شاخه زایا
پنبه - گندم + سویا + پنبه	۱۵۷ <sup>ab</sup>	۱۱۰/۲۵ <sup>ab</sup>	۱۴/۸۷ <sup>a</sup>	۵۱ <sup>a</sup>
پنبه - جو + اسفناج + پنبه	۱۵۲ <sup>abc</sup>	۱۰۵ <sup>ab</sup>	۱۴/۶۹ <sup>a</sup>	۴۵ <sup>a</sup>
پنبه - کلزا + جو قصیل + پنبه	۱۳۲ <sup>c</sup>	۹۸/۱۲۵ <sup>ab</sup>	۱۴/۷۵ <sup>a</sup>	۴۴ <sup>a</sup>
پنبه - جو قصیل + ماش + پنبه	۱۵۰ <sup>abc</sup>	۱۱۶/۲۵ <sup>ab</sup>	۱۶/۴۴ <sup>a</sup>	۴۴ <sup>a</sup>
پنبه - جو قصیل + پنبه + پنبه	۱۵۴ <sup>abc</sup>	۱۲۵/۲۵ <sup>a</sup>	۱۵/۷۵ <sup>a</sup>	۴۹ <sup>a</sup>
پنبه - کاهو + کنجد + پنبه	۱۵۴ <sup>abc</sup>	۱۰۶/۲۵ <sup>ab</sup>	۱۵/۷۵ <sup>a</sup>	۴۴ <sup>a</sup>
پنبه - کاهو + پنبه + پنبه	۱۴۳ <sup>abc</sup>	۱۱۷/۲۵ <sup>ab</sup>	۱۷/۰۶ <sup>a</sup>	۴۹ <sup>a</sup>
پنبه - پیاز + قصیل + پنبه	۱۴۴ <sup>abc</sup>	۱۱۲/۲۵ <sup>ab</sup>	۱۴/۹۵ <sup>a</sup>	۵۰ <sup>a</sup>
پنبه - کود اوره + پنبه	۱۵۴ <sup>abc</sup>	۱۱۵/۵ <sup>ab</sup>	۱۴/۸۸ <sup>a</sup>	۴۵ <sup>a</sup>
پنبه - سورگم + پنبه	۱۵۲ <sup>abc</sup>	۱۰۵/۷۵ <sup>ab</sup>	۱۵/۶۳ <sup>a</sup>	۵۷ <sup>a</sup>
پنبه - شخم + شخم + پنبه	۱۳۹ <sup>bc</sup>	۱۲۰/۲۵ <sup>ab</sup>	۱۴/۶۳ <sup>a</sup>	۵۱ <sup>a</sup>
پنبه - پنبه + ترتیزک + پنبه	۱۵۶ <sup>ab</sup>	۱۱۵/۲۵ <sup>ab</sup>	۱۵/۳۱ <sup>a</sup>	۵۴ <sup>a</sup>
پنبه - پنبه + گوجه فرنگی + پنبه	۱۶۳ <sup>a</sup>	۱۲۲/۷۵ <sup>ab</sup>	۱۵/۳۲ <sup>a</sup>	۵۴ <sup>a</sup>
پنبه - باقلا + پنبه + پنبه	۱۴۸ <sup>abc</sup>	۱۱۷/۲۵ <sup>ab</sup>	۱۵/۳۸ <sup>a</sup>	۵۱ <sup>a</sup>
پنبه - پنبه + باقلا + لوبیا سبز + پنبه	۱۵۶ <sup>ab</sup>	۱۲۲/۷۵ <sup>ab</sup>	۱۴/۷۵ <sup>a</sup>	۴۲ <sup>a</sup>

  

تیمارهای مورد آزمایش	تعداد غوزه	وزن غوزه	عمل کرد چین اول	درصد زود رسی	عمل کرد کل
پنبه - گندم + سویا + پنبه	۷/۹ <sup>a</sup>	۵/۳۹ <sup>a</sup>	۱۷۶۳ <sup>a</sup>	۷۴/۱۴ <sup>ab</sup>	۲۳۷۸ <sup>a</sup>
پنبه - جو + اسفناج + پنبه	۷/۷ <sup>a</sup>	۵/۵۲ <sup>a</sup>	۱۹۱۳ <sup>a</sup>	۸۰/۳۱۶ <sup>a</sup>	۲۳۹۴ <sup>a</sup>
پنبه - کلزا + جو قصیل + پنبه	۷/۱ <sup>a</sup>	۵/۷ <sup>a</sup>	۱۷۶۹ <sup>a</sup>	۷۹/۴۴ <sup>a</sup>	۲۲۳۵ <sup>a</sup>
پنبه - جو قصیل + ماش + پنبه	۸/۴ <sup>a</sup>	۵/۶۳ <sup>a</sup>	۱۸۲۸ <sup>a</sup>	۷۰/۵۶ <sup>ab</sup>	۲۵۹۷ <sup>a</sup>
پنبه - جو قصیل + پنبه + پنبه	۸/۳ <sup>a</sup>	۵/۶۳ <sup>a</sup>	۱۶۰۹ <sup>a</sup>	۶۱/۷۳ <sup>b</sup>	۲۵۹۱ <sup>a</sup>
پنبه - کاهو + کنجد + پنبه	۷/۷۳ <sup>a</sup>	۵/۶۵ <sup>a</sup>	۱۶۳۳ <sup>a</sup>	۶۵/۴ <sup>ab</sup>	۲۴۴۲ <sup>a</sup>
پنبه - کاهو + پنبه + پنبه	۸/۱۴ <sup>a</sup>	۵/۴۸ <sup>a</sup>	۱۶۶۴ <sup>a</sup>	۶۵/۵ <sup>ab</sup>	۲۴۷۸ <sup>a</sup>
پنبه - پیاز + قصیل + پنبه	۷/۷۹ <sup>a</sup>	۵/۶۵ <sup>a</sup>	۱۸۵۹ <sup>a</sup>	۷۵/۵۹ <sup>ab</sup>	۲۴۵۷ <sup>a</sup>
پنبه - کود اوره + پنبه	۸/۷۳ <sup>a</sup>	۵/۶۰ <sup>a</sup>	۱۸۲۸ <sup>a</sup>	۶۵/۶۸ <sup>ab</sup>	۲۷۶۴ <sup>a</sup>
پنبه - سورگم + پنبه	۸/۷۹ <sup>a</sup>	۵/۳۸ <sup>a</sup>	۱۶۱۸ <sup>a</sup>	۶۰/۷۰ <sup>b</sup>	۲۶۴۶ <sup>a</sup>
پنبه - شخم + شخم + پنبه	۸/۲۹ <sup>a</sup>	۵/۶۳ <sup>a</sup>	۱۸۴۴ <sup>a</sup>	۷۰/۷۰ <sup>ab</sup>	۲۶۲۵ <sup>a</sup>
پنبه - پنبه + ترتیزک + پنبه	۷/۴۵ <sup>a</sup>	۵/۳۶ <sup>a</sup>	۱۴۹۳ <sup>a</sup>	۶۶/۴۳ <sup>ab</sup>	۲۲۴۲ <sup>a</sup>
پنبه - پنبه + گوجه فرنگی + پنبه	۷/۹۳ <sup>a</sup>	۵/۳۸ <sup>a</sup>	۱۵۷۸ <sup>a</sup>	۶۶/۱ <sup>ab</sup>	۲۳۷۴ <sup>a</sup>
پنبه - باقلا + پنبه + پنبه	۷/۷۲ <sup>a</sup>	۵/۲۳ <sup>a</sup>	۱۸۴۹ <sup>a</sup>	۷۲/۹۹ <sup>ab</sup>	۲۵۵۲ <sup>a</sup>
پنبه - پنبه + باقلا + لوبیا سبز + پنبه	۷/۴۷ <sup>a</sup>	۵/۶۳ <sup>a</sup>	۱۶۲۵ <sup>a</sup>	۶۸/۱۱ <sup>ab</sup>	۲۳۵۳ <sup>a</sup>

حروف غیر مشابه نشان دهنده اختلاف معنی دار در سطح احتمال پنج درصد است.

جدول ۳- میاتگین جمعیت قارچ *Verticillium dahliae* قبل و بعد از کاشت محصولات زراعی بر اساس پرگنه در هر گرم خاک خشک، در طی سال های ۱۳۸۲ تا ۸۵

ردیف	گیاه زراعی	جمعیت <i>V.dahliae</i> قبل از کاشت	جمعیت <i>V.dahliae</i> بعد از کاشت	درصد تغییر <sup>۰</sup>	سال	ردیف	گیاه زراعی	جمعیت <i>V.dahliae</i> قبل از کاشت	جمعیت <i>V.dahliae</i> بعد از کاشت	درصد تغییر <sup>۰</sup>	سال
۱	پنبه	۱۱	۱۷/۵	۳۷	۱۳۸۲	۳۱	گندم	۲۲/۵	۷/۵	-۶۶/۷	۱۳۸۴
۲	پنبه	۱۲	۱۷	۳۰	۱۳۸۲	۳۲	جو	۲۲	۷	-۶۸	۱۳۸۴
۳	پنبه	۱۱/۵	۱۶/۵	۳۱/۴	۱۳۸۲	۳۳	کلزا	۲۲/۵	۱۵	-۳۳/۳	۱۳۸۴
۴	پنبه	۱۱	۱۷	۳۵/۲	۱۳۸۲	۳۴	جو قصیل	۲۲	۱۰	-۵۴/۵	۱۳۸۴
۵	پنبه	۱۲	۱۷/۵	۳۱/۴۲	۱۳۸۲	۳۵	جو قصیل	۲۲/۵	۱۱/۵	-۴۸/۵	۱۳۸۴
۶	پنبه	۱۱	۱۷/۵	۳۷	۱۳۸۲	۳۶	کاهو	۲۰	۱۵	-۲۵	۱۳۸۴
۷	پنبه	۱۲	۱۸	۳۳/۳	۱۳۸۲	۳۷	کاهو	۲۳	۱۴	-۳۹	۱۳۸۴
۸	پنبه	۱۲	۱۶/۵	۲۷/۲۷	۱۳۸۲	۳۸	پیاز	۲۱	۱۰	-۵۲	۱۳۸۴
۹	پنبه	۱۲	۱۷/۵	۳۱/۴۲	۱۳۸۲	۳۹	شخم+ کود اوره	۲۲/۵	۱۲	-۴۶/۵	۱۳۸۴
۱۰	پنبه	۱۱	۱۷/۵	۳۷	۱۳۸۲	۴۰	سورگوم	۲۲/۵	۸/۵	-۶۲/۵	۱۳۸۴
۱۱	پنبه	۱۲	۱۶/۵	۲۷/۲۷	۱۳۸۲	۴۱	شخم	۲۱	۱۳	-۴۰/۶	۱۳۸۴
۱۲	پنبه	۱۱	۱۷/۵	۳۷	۱۳۸۲	۴۲	ترشاهی	۲۲/۵	۱۵	-۳۲/۳	۱۳۸۴
۱۳	پنبه	۱۲/۵	۱۷/۵	۲۸/۵۷	۱۳۸۲	۴۳	وجه فرنگی	۲۲/۵	۲۱	-۶/۶	۱۳۸۴
۱۴	پنبه	۱۲	۱۷	۳۰	۱۳۸۲	۴۴	باقلا	۲۲	۱۴	-۳۶	۱۳۸۴
۱۵	پنبه	۱۱	۱۷/۵	۳۷	۱۳۸۲	۴۵	باقلا	۲۲/۵	۱۲	-۴۶/۵	۱۳۸۴
۱۶	پنبه	۱۷/۵	۲۲/۵	۲۸/۵	۱۳۸۳	۴۶	سویا	۷/۵	۴/۷۵	-۳۶	۱۳۸۵
۱۷	پنبه	۱۷	۲۲	۲۸	۱۳۸۳	۴۷	اسفناج	۷	۷	-۰	۱۳۸۵
۱۸	پنبه	۱۶/۵	۲۲/۵	۳۶	۱۳۸۳	۴۸	مو و قصیل	۱۵	۹/۲۵	-۳۸	۱۳۸۵
۱۹	پنبه	۱۷	۲۲	۲۸/۵	۱۳۸۳	۴۹	ماش	۱۰	۶/۵	-۳۵	۱۳۸۵
۲۰	پنبه	۱۷/۵	۲۲/۵	۲۸/۵	۱۳۸۳	۵۰	پنبه	۱۱/۵	۱۶/۵	۷۰	۱۳۸۵
۲۱	پنبه	۱۷/۵	۲۰	۱۴	۱۳۸۳	۵۱	کنجد	۱۵	۱۹	۲۶/۶	۱۳۸۵
۲۲	پنبه	۱۸	۲۳	۲۷/۵	۱۳۸۳	۵۲	پنبه	۱۴	۱۹	۳۵/۷	۱۳۸۵
۲۳	پنبه	۱۶/۵	۲۱	۲۷	۱۳۸۳	۵۳	جو قصیل	۱۰	۵	-۵۰	۱۳۸۵
۲۴	پنبه	۱۷/۵	۲۲/۵	۲۸/۵	۱۳۸۳	۵۴	-	۱۲	۶/۲۵	-۵۰	۱۳۸۵
۲۵	پنبه	۱۷/۵	۲۲/۵	۲۸/۵	۱۳۸۳	۵۵	-	۸/۵	۶/۲۵	-۱۹	۱۳۸۵
۲۶	پنبه	۱۶/۵	۲۱	۲۷	۱۳۸۳	۵۶	شخم	۱۳	۸/۵	-۳۶	۱۳۸۵
۲۷	پنبه	۱۷/۵	۲۲/۵	۲۸/۵	۱۳۸۳	۵۷	-	۱۵	۸/۵	-۴۳	۱۳۸۵
۲۸	پنبه	۱۷/۵	۲۲/۵	۲۸/۵	۱۳۸۳	۵۸	-	۲۱	۱۸	-۱۴/۲	۱۳۸۵
۲۹	پنبه	۱۷	۲۲	۲۸	۱۳۸۳	۵۹	پنبه	۱۴	۱۹	۳۵/۵	۱۳۸۵
۳۰	پنبه	۱۷/۵	۲۲/۵	۲۸/۵	۱۳۸۳	۶۰	لویبیا سبز	۱۲	۱۰/۵	-۱۲/۵	۱۳۸۵

+: کاهش جمعیت و، افزایش جمعیت

جدول ۴- درصد بیماری مرگ گیاه چه پنبه، درصد و شاخص بیماری پژمردگی ورتیسلیومی پنبه قبل و بعد از توالی محصولات کاشته شده در سال های ۱۳۸۲ و ۱۳۸۵

ردیف	۱۳۸۲			۱۳۸۵		
	درصد بیماری مرگ گیاه چه	درصد بیماری پژمردگی ورتیسلیومی پنبه	شاخص بیماری پژمردگی ورتیسلیومی پنبه	درصد بیماری مرگ گیاه چه	درصد بیماری پژمردگی	شاخص بیماری پژمردگی
۱	۱۰	۷۵	۲۶/۸	۱۵	۵۲/۵	۱۹/۲۵
۲	۸	۶۷	۳۰/۲۵	۸	۵۴	۱۹/۷۵
۳	۷	۷۷	۲۶	۱۱	۶۱	۲۰/۲۵
۴	۱۵	۷۶	۳۷/۵	۱۰	۴۵	۱۶/۷۵
۵	۱۱	۷۵	۳۹	۱۱	۴۸	۱۷/۵
۶	۱۲	۷۸	۴۴/۵	۱۰	۹۲/۵	۳۴/۱۳
۷	۱۰	۷۹	۲۶	۱۰	۸۷/۵	۳۵/۵
۸	۶	۷۵	۲۵/۵	۶	۴۵	۲۳/۷۵
۹	۵	۷۵	۲۵/۷۵	۶	۴۲	۱۳/۷۵
۱۰	۱۵	۷۸	۲۷/۲۵	۱۱	۴۱	۱۵/۲۵
۱۱	۱۰	۷۷	۳۰/۵	۷	۶۱	۱۶/۲۵
۱۲	۱۱	۷۷	۲۷/۷۵	۱۱	۵۸	۱۹/۲۵
۱۳	۱۰	۸۸	۲۸/۵	۱۰	۷۵	۴۰/۲۵
۱۴	۴	۸۷	۳۵/۵	۱۴	۸۵	۴۲/۷۵
۱۵	۸	۷۸	۲۵/۲۵	۱۵	۴۵	۲۰/۲۵

causal agent of cotton wilt in Fars Province. MSc. Thesis, Coll. Agr. University of Shiraz. 133pp (in Farsi).

- Ashworth, L. J. 1983. Aggressiveness of random isolated of *Verticillium dahliae* from cotton and the quantitative relationship of internal inoculation to defoliation. *Phytopathology* 73: 1292 - 1295.
- Ausher, R., Katan, J. and ORADIA, S. 1972. An improved selective medium for the isolation of *Verticillium dahliae*. *Phytoparasitica* 3: 193-137.
- Begarano-Alcazar, J. Melero-Vara, J. M., Blanco-Lopez, M. A. and Jimenez-Dgez, R. M. 1996. Etiology, importance and distribution of *Verticillium* wilt of cotton in Southern Spain. *Plant Dis.* 80: 1233 - 1238.
- Butterfld, E.J. and DeVay, J.E. 1977. Reassessment of soil assays for *Verticillium dahliae*. *Phytopathology* 67: 1073 - 1078.
- Begarano-Alcazar, J. Melero-Vara, J. M., Blanco-Lopez, M. A. and Jimenez-Dgez, R. M. 1995a. Influence of inoculum density of defoliating and non defoliating pathotypes of *Verticillium dahliae* on epidemiology of *Verticillium* wilt of cotton in Southern Spain. *Phytopathology* 85: 1472-1481.
- Begarano-Alcazar, J. Melero-Vara, J. M., Blanco-Lopez, M. A. and Jimenez-Dgez, R. M. 1995b. Influence of crop rotation on population of defoliating and non-defoliating pathotypes of *Verticillium dahliae* in field soils. 6th International Verti-

### سپاس گزاری

نگارندگان این مقاله از مسئولان موسسه تحقیقات پنبه کشور و ایستگاه تحقیقات پنبه کارکنده به خاطر تصویب و کمک به اجرای تحقیق قدر دانی می نمایند

### منابع مورد استفاده

- بهداد، ابراهیم. ۱۳۶۹. بیماری های مهم گیاهان زراعی ایران. انتشارات نشاط اصفهان. صفحه ۴۴۲.
- بیات اسدی، هوشنگ و مرتضی عرب سلمانی. ۱۳۸۴. آفات، بیماریها و علف های هرز مزارع پنبه در ایران و مدیریت تلفیقی آنها، نشر آموزش کشاورزی. صفحه ۲۴۰.
- صانعی، جواد؛ رضوی، سید اسماعیل، اخوت، سید محمود و محمد هادی پهلوانی. ۱۳۸۹. پژمردگی های ورتیسلیومی. انتشارات پیک ریحان. صفحه ۶۵۲.
- عرب سلمانی، م و علی جعفری مفید آبادی. ۱۳۸۸. برنامه راهبردی پنبه و گیاهان لیفی. انتشارات سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. صفحه ۸۵۵.
- کهل، آر. جی و لوپس، سی، اف. ۱۳۷۴، پنبه، (ترجمه فرشته ناصری)، موسسه چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی. صفحه ۹۰۱.
- Arabsalmani, M. 1999. Distribution, propagule density, host range and identification of strains *Verticillium dahliae*, the



- cillium Symposium, Dead Sea, Israel. *Phytoparasitica* 23, 49.
16. Chang, R.J. and Eastburn, D. M. 1994. Host range of *Verticillium dahliae* from horseradish and pathogenicity of strains. *Plant Dis.* 78: 503 - 506.
  17. Ershad, D. 1995. *Fungi of Iran*. Agriculture Research, Education and Extension Organization, Ministry of Agriculture, Tehran, Iran. 888pp. (in Farsi).
  18. El-Zik, R. G. 1985. Integrated control of *Verticillium* wilt of cotton. *Plant Disease* 49: 1025-1032.
  19. Hillocks, R. J. 1992. *Cotton Diseases*. CAB. International, Wallingford, UK. 415 pp.
  20. Hall, R. and Ly. 1972. Development and quantitative management of microsclerotia of *Verticillium dahliae*. *Canadian Journal of Botany*. 50: 2097-2102.
  21. Kirkpatrick, T.L., and Rotrock, C.S. 2001. *Compendium of Cotton Disease*. American Phytopathological Society, St Paul. 77 pp.
  22. Lopez-Escudero, F. J., and Blanco-Lopez, M. A. 2005. Isolation and morphologic characterization of microsclerotia of *Verticillium dahliae* isolate from soil. *Biotechnology* 4, 296-304.
  23. Mol, L. 1995a. Effect of plant roots on the germination of microsclerotia of *Verticillium dahliae*. *European Journal of plant pathology* 101: 679-685.
  24. Mace, M. E., Bell, A. A. and Beckman, C. H. 1981. *Fungal Wilt Disease of Plant* Academic Press. New York 640pp.
  25. Mol, L., Scholte, K. and Struik, P. C. 1996. Effect of crop species, crop cultivar and isolates of *Verticillium dahliae* on the population of microsclerotia in the soil, and consequences for crop yield. *Plant pathology* 45: 205 - 514.
  26. Mol, L., Scholte, K. and Vos, J. 1995b. Effect of crop rotation and removal of crop debris on the soil population of two isolates of *Verticillium dahliae*. *Plant Pathology* 44: 1070 - 90.
  27. Okhovvat, S.M and Zad, S.J. 2006. *Mycology and Fungal Diseases of Plants*. Aeeizh Press. Tehran, Iran. 525pp. (in Farsi).
  28. Pullman, G. S. and DeVay, J. E. 1982b. Epidemiology of *Verticillium* wilt of cotton. Relationship between inoculum density and diseases progression. *Phytopathology* 72: 459-554.
  29. Roozbeh, M., and Banihashemi, Z. 2006. Host range of *Verticillium dahliae* from Iran. 17th Iranian Protection Congress, 2-5 Sep., p. 428.
  30. Srinivasan, K. V. 1994. *Cotton Diseases*. Indian Society for Cotton Improvement C/O CIRCOT. 187 p.
  31. Subbarao, K. V., Schulbach, K. F. and Koike, S. T. 1998. Effects of crop rotation and irrigation on *Verticillium dahliae* microsclerotia in soil and wilt in Cauliflower. *Phytopathology* 88, 1046-1055.
  32. Singleton, L.L., Miral, J. D. and Rush, C. M. 1992. *Methods for Research on Soilborn Phytopathogenic Fungi*. American Phytopathological Society, St. Minnesota, 265p.
  33. Steffek, R., Spornberger, A., Altenburger, J. 2006. Detection of microsclerotia of *Verticillium dahliae* in soil samples and prospects to reduce the inoculum potential of the fungus in the soil. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 71 (4), 145-148.
  34. Tjamos, E. C., Rowe, R. C., Heale, J. B. and Fravel, D. R. 2000. *Advances in Verticillium Research and Disease Management*. Phytopathological Society, St. Minnesota 357pp.
  35. Wilhelm, S. 1959. Effect of various soil amendments on the inoculum potential of the *Verticillium Wilt* fungus. *Phytopathology* 49: 684-690.
  36. Wilhelm, S., Sagen, J. E. and Tietk, H. 1983. Phenotype modification for high - density planting achieves early maturity and *Verticillium Wilt* control in Acala Cotton. *Phytopathology*, 73: 963.
  37. Woodward, J. E., and Weeler, T. A. 2010. *Integrated Management of Verticillium Wilt in Cotton*. Texas AgriLIFE Research and Extension Center 1102 E. FM 1294.
  38. Yildiz, A., Nedim-Dogan, M., Boz, O., and Benliglu, S. 2009. Weed hosts of *Verticillium dahliae* in cotton fields in Turkey and characterization of *V. dahliae* isolates from weeds. *Phytoparasitica* 37: 171-178.