

ارزیابی صفات زراعی یونجه با کاربرد پرنجتیک‌های P و K تحت شرایط آلوده و عدم آلودگی به سس (*Cuscuta campestris*)

بهزاد شریب^{۱*}، عادل دباغ محمدی نسب^۲، مجید نوروزی^۳، روح اله امینی^۴

تاریخ دریافت: ۹۸/۴/۱۷ تاریخ پذیرش: ۹۸/۸/۱۱

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد، رشته شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز، گروه اکوفیزیولوژی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز.

۲- استاد گروه اکوفیزیولوژی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز.

۳- دانشیار گروه اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز.

۴- دانشیار گروه اکوفیزیولوژی گیاهی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز.

* مسئول مکاتبه: Email: Behzad.sharib1373@gmail.com

چکیده

اهداف: مطالعه به منظور ارزیابی صفات یونجه با کاربرد پرنجتیک تحت شرایط آلوده و عدم آلودگی به سس (*Cuscuta campestris*) و ارزیابی افزایش مقاومت گیاه علوفه‌ای یونجه به انگل سس انجام گردید.

مواد و روش‌ها: آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی (CRD) با ۸ تیمار و ۲ تکرار در زمستان سال ۱۳۹۶ در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل پرنجتیک P آلوده به سس، پرنجتیک K آلوده به سس، آب پرنجتیک آلوده به سس، شاهد آلوده به سس، پرنجتیک P عاری از سس، پرنجتیک K عاری از سس، آب پرنجتیک عاری از سس و شاهد عاری از سس بود.

یافته‌ها: نتایج نشان داد تیمارهای مختلف پرنجتیک تاثیر معنی داری روی صفات ارتفاع بوته، تعداد شاخه فرعی، قطرساقه اصلی، وزن تر بوته، وزن خشک بوته، تعداد برگ در بوته و شاخص کلروفیل برگ داشتند. بیشترین ارتفاع بوته یونجه در تیمار آب پرنجتیک + عاری از آلودگی با ۴۹/۱۸ سانتی‌متر و کمترین ارتفاع بوته نیز با ۲۷/۸۹ در شاهد آلوده به سس بدست آمد و نیز شاخص کلروفیل تحت تاثیر تیمار پرنجتیک P + آلوده به سس قرار گرفت و بیشترین مقدار شاخص کلروفیل را داشت و کمترین در تیمار شاهد آلوده به سس مشاهده شد. بیشترین عملکرد بیوماس توسط تیمار پرنجتیک P + عاری از آلودگی بدست آمد و کمترین بازده عملکردی بیوماس در تیمار شاهد آلوده به سس مشاهده شد.

نتیجه‌گیری: استفاده از تیمارهای مختلف پرنجتیک در دزهای توصیه شده باعث افزایش مقاومت گیاه علوفه‌ای یونجه در برابر گیاه انگل سس می‌شود.

واژه‌های کلیدی: آلودگی، انگل سس، پرنجتیک، شاخص کلروفیل، یونجه

Evaluation of Alfalfa Traits by Using Penegetic P and K under free and Infested by Dodder (*Cuscuta campestris*)

Behzad Sharib^{1*}, Adel Dabbagh Mohammadi Nasab², Majid Norouzi³, Rouhollah Amini⁴

Received: July 8, 2019 Accepted: November 2, 2019

1- Post Graduate Student in Weed Science, Dep. of Plant Ecophysiology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz.

2- Prof., Dep. of Plant Ecophysiology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

3- Assoc. Prof., Dep. of Plant Breeding, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

4- Assoc. Prof., Dep. of Plant Ecophysiology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran.

*Corresponding Author G-mail: Behzad.sharib1373@gmail.com

Abstract

Background and Objective: The goals of study were to evaluate of Alfalfa traits by using penegetic P and K under free and infested by Dodder (*Cuscuta campestris*).

Materials & Methods: The greenhouse experiment was conducted at the Faculty of Agriculture, University of Tabriz in 2017. The experimental design was a completely randomized design with 8 treatments and two replications. Treatments were penegetic P+dodder infested , penegetic K+dodder infested, penegetic water+dodder infested, control+dodder infested, penegetic P+dodder free, penegetic K+dodder free, penegetic water+dodder free and control+dodder free.

Results: Different treatments of penegetic had significant effect on plant height, number of sub stem per plant, diameter of main stem, fresh weight, number of leaves per plant, chlorophyll index and alfalfa biomass. The highest plant height with 49.18cm was achieved by penegetic water + dodder free and the highest chlorophyll index under penegetic P + dodder infested. The highest biomass yield was obtained from penegetic P+ dodder free treatment and the lowest biomass yield was observed in control+dodder infested treatment.

Conclusion: It can be concluded that using of different treatments of penegetic in the recommended doses increase the alfalfa resistance to dodder.

Keywords: Alfalfa (*Medicago sativa*), Chlorophyll index, Dodder (*Cuscuta campestris*), Infested, Penegetic

مقدمه

در مراتع طی سال‌های متمادی موجب شده است که کیفیت مراتع تنزل یافته، مقدار علوفه خوشخوراک آنها کم شده و گیاهان مناسب جای خود را به گیاهان خشبی نامناسب برای خوراک دام بدهند و در نتیجه ظرفیت مراتع نتواند جوابگو چرای دام باشد و احتیاج به تولید

یونجه زراعی با نام علمی *Medicago sativa* L. می‌باشد. که به خانواده بقولات Fabaceae تعلق دارد. این گیاه علوفه‌ای از لحاظ اهمیت رتبه اول را دارد و در اکثر کشورهای جهان کشت و کار می‌شود. چرای بی‌رویه دام

صددرد صد نزدیک شود، حتی در شرایطی که هزینه‌های فراوانی صرف مدیریت علف‌های هرز در محصولات زراعی شود، میانگین خسارت ۱۰ درصد نیز رقمی قابل تامل می‌باشد (کراف و لوتز ۱۹۹۲).

گیاهان انگل گل‌دار، گونه‌های منحصر به فرد یا غیر معمولی در عادت رشد و زیستگاه می‌باشند. این گیاهان به دلیل اینکه در تماس مستقیم با خاک یا عوامل خاکی برای رشد نیستند، در تمامی دوره زندگی، روش تغذیه تقریباً متفاوتی نسبت به سایر گیاهان دارند (داوسون و همکاران ۱۹۹۴). گیاه سس از خانواده Cuscutaceae جنس *Cuscuta* می‌باشد (لانینی و همکاران ۲۰۰۲). سس یکی از سمج‌ترین و معروف‌ترین انگل‌های گل‌دار می‌باشد که تعداد زیادی از گیاهان علفی و چوبی را آلوده می‌کند. دمای مناسب برای جوانه‌زنی و سبز شدن سس ۱۵ تا ۳۸ درجه سانتی‌گراد و درجه حرارت مطلوب ۳۰ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. از بذور جوانه‌زده سس گیاهچه‌های نخ‌مانندی به رنگ زرد مایل به نارنجی به ارتفاع ۲/۵ تا ۷ سانتی‌متر رشد می‌کند. این گیاهچه‌های فاقد ریشه معمولاً به میزبان‌هایی که در حول و حوش ۲/۵ الی ۵ سانتی‌متری آن‌ها هستند، می‌چسبند و اگر میزبان مناسبی در طی ۳ الی ۵ روز وجود نداشته باشد، سس از بین می‌رود. هر گیاه سس قادر است در هر روز ۷ سانتی‌متر رشد نماید و در طول فصل زراعی می‌تواند ۳ مترمربع زمین را اشغال نماید. گلدهی سس از اواخر بهار تا اوایل پاییز انجام می‌شود، اما تولید بذر در اواخر تابستان و اوایل پاییز انجام می‌شود (لانینی و کوگان ۲۰۰۵). این انگل بصورت همزمان به گیاهان زراعی و علف‌هرز متصل می‌شود. از گیاهان زارعی مورد هجوم سس می‌توان به پیاز، سیر، ریحان، چغندرقد، فلفل، گلرنگ، خیار، خربزه، هویج، سیب‌زمینی، یونجه و از گیاهان زینتی می‌توان گل داوودی، کوکب، انواع نعناع، عشقه، شمعدانی، لادن و پتونیا (اطلسی) را نام برد. علف-

علوفه هرساله بیشتر از سال قبل شود (بارکاسیا و همکاران ۱۹۹۹).

یونجه دارای بیشترین ارزش غذایی در بین محصولات علوفه‌ای است و یکی از مهمترین منابع پروتئینی در رژیم غذایی بسیاری از دامپروری‌های دنیا می‌باشد. مزرعه یونجه در ۱۵ الی ۲۰ درصد گلدهی دارای بیشترین عملکرد بوده، بطوریکه بیش از دو تن پروتئین در هکتار در هر سال تولید می‌کند و نیز از قابلیت نگهداری و سیلویی خوبی برخوردار است. یونجه متشکل از پروتئین‌های لیزین، آرژنین، فنیل آلانین، آسپارژین و سیستئین می‌باشد و همچنین وجود ماده مضر ساپونین در این گیاه هنگام تازه خواری (علوفه سبز یونجه) باعث ایجاد نفع در دام می‌شود که یکی از مسائل مهمی است که استفاده از یونجه را به تنهایی در تغذیه دام محدود می‌کند (پمبلتون و همکاران ۲۰۱۰).

گیاهان در اکوسیستم‌های زراعی توسط آفات و بیماری‌ها، علف‌های هرز و غیره تحت تاثیر قرار می‌گیرند، ولی حجم خسارت حاصل از علف‌های هرز به مراتب بیشتر از سایر عوامل است. متأسفانه به دلیل تدریجی بودن خسارت حاصل از علف‌های هرز، این امر به طور دقیق و جامع مورد مطالعه قرار نگرفته است. بررسی‌ها نشان داده‌اند که در صورت اجرای صحیح عملیات کنترل علف‌های هرز می‌توان از ۲۵ تا ۹۰ درصد به افزایش محصول امیدوار بود. به طور کلی یک گیاه وقتی بعنوان علف‌هرز شناخته می‌شود که با فعالیت‌های بشر دخالت داشته باشد (کوزنس ۱۹۹۶). علف‌های هرز معمولاً گیاهانی ناخواسته هستند که وارد زیست بوم‌های زراعی می‌شوند و برای کسب منابع با گونه‌های زراعی رقابت می‌کنند، این گیاهان عملکرد کمی و کیفی محصول زراعی را کاهش می‌دهند و بخش عمده‌ای از نیروی کار و فناوری، صرف جلوگیری از رقابت علف‌های هرز می‌شود، که خود موجب افزایش هزینه‌های تولید می‌گردد، در صورتی که مبارزه‌ای با علف‌های هرز صورت نگیرد چه بسا آسیب وارده به محصول زراعی به سطح

های هرزی مانند خارشتر، توق، تاج خروس، خرفه، تاج-ریزی، پیچک، علفشور و سلمه‌تره نیز از میزبان‌های سس هستند (لانیی و کوگان ۲۰۰۵).

محصولات پرنجتیک باعث ایجاد فرآیندهای هوازی در خاک شده و تجزیه مواد ارگانیک و رشد ریشه را تسهیل می‌بخشد و با فرآیندهای بیولوژیکی در طبیعت به منظور تحریک میکروآنزیم‌ها در خاک محیط مطلوبی را برای گیاه فراهم می‌کند (پکرکس و همکاران ۲۰۱۱). پرنجتیک P برای ریشه‌ها یک محرک رشد ریشه تلقی می‌شود. این ماده که تولید شده از مواد معدنی تحت پوشش میدان‌های مغناطیسی و الکتریکی می‌باشد (بریتو و همکاران ۲۰۱۲ و پکرکس و سینکوینسن ۲۰۱۵). باعث افزایش فعالیت سلول‌های گیاهی شرکت کننده در متابولیسم می‌شود و شرایط مطلوبی را برای جذب مواد مغذی از طریق ریشه فراهم می‌کند (جاکینی و همکاران ۲۰۰۹). پرنجتیک P همچنین فعالیت سیستم فتوسنتزی گیاه را از طریق افزایش سطح جذب برگ افزایش داده و توان مقابله گیاه با عوامل استرس‌زا، همچون علفکش‌ها، قارچکش‌ها و شرایط نامطلوب آب و هوایی و محیطی را افزایش می‌دهد (سیلساروایسیوس و همکاران ۲۰۰۶ و پکرکس و همکاران ۲۰۰۷). استفاده از پرنجتیک P به صورت اسپری در مرحله‌ی گیاهچه‌ای سیب زمینی باعث فعال شدن سلول‌های شرکت کننده در متابولیسم و جذب مواد مغذی در این گیاه شده که در نتیجه بیش از پنجاه درصد سیب زمینی‌های موجود در هر بوته اندازه بزرگ و پنجاه درصد باقیمانده را سیب زمینی‌های اندازه متوسط تشکیل دادند (جاکینی و همکاران ۲۰۰۸) و نیز در مورد گیاه جو زمستانه محققان به این نتیجه رسیدند که با استفاده از پرنجتیک P ریشه‌ی گیاه جو بطور موثر گسترش یافته و این گیاه در برابر علف‌های هرز و عوامل بیماری‌زا ریشه از خود مقاومت نشان داده است (جاکینی و ونزکیتینس ۲۰۰۹). پرنجتیک K باعث تولید فرآیندهای هوازی در خاک شده و در تجزیه مواد نقش ایفا می‌کند و با فرآیندهای بیولوژیکی در طبیعت به منظور تحریک

میکروآنزیم‌ها در خاک محیطی بی‌خطر و مناسب برای رشد گیاه فراهم می‌کند (پکرکس و همکاران ۲۰۱۱). پرنجتیک K برای بهبود عملکرد میکروارگانیسم‌های تجزیه کننده خاک مورد استفاده قرار می‌گیرد و باعث ایجاد خاک بارور و سالم می‌شود (بریتو و همکاران ۲۰۱۲). پرنجتیک K بعنوان ماده فعال کننده خاک به خاک اعمال می‌شود تا فعالیت‌های مفید میکروبی را در خاک تقویت و تعادل بخشد و محیطی سالم و با جذب بالای عناصر برای ریشه گیاهان فراهم کند (ناسنه و کویوسی ۲۰۱۴). در پژوهش انجام یافته در گیاه لوبیا محققان به این نتیجه رسیدند که استفاده از پرنجتیک K به همراه دز پایین فسفر باعث افزایش عملکرد در این گیاه شده است و بررسی‌های تکمیلی نشان داده است که مصرف پرنجتیک K باعث استفاده بیشتر گیاه از مواد آلی موجود در خاک شده و بخشی از آن نیز با افزایش فعالیت میکروبی در خاک دسترسی به عناصر بیشتر در محیط ریشه را فراهم می‌کند (ناسنه و کویوسی ۲۰۱۴). دستگاه تولید کننده آب پرنجتیک (AquaKat) یک دستگاه فیزیکی است که بعنوان یک نوع فرستنده سیگنال (کاتالیزور) کار می‌کند. با قرار دادن این دستگاه در مجاورت آب فرکانس‌های موجود در آب را گرفته و جریان آب را به حالت رزونانس می‌رساند و رفتار مولکولی آن را تغییر می‌دهد بطوری که خواص آن شبیه به آب سبک و تازه می‌شود. براساس آزمایشات انجام شده توسط شرکت بین‌المللی پرنجتیک AG بر روی ساختار و رفتار بلوری مواد معدنی حل شده در آب در مجاورت دستگاه تولید کننده آب پرنجتیک (AquaKat) به این نتیجه رسید که آب تولید شده با دستگاه تولید کننده آب پرنجتیک، تقریباً فاقد هیچ گونه مواد معدنی برخوردار از شکل کریستالی نبوده و در صورت مشاهده اندک مواد باقیمانده در آب بصورت کریستال‌ها کوچک و گرد و جدا شده بودند در حالی که در آب بدون تیمار با دستگاه تولید کننده آب پرنجتیک کریستال‌های موجود در آب بزرگ و متصل به هم مشاهده شدند (AG ۲۰۱۷). هدف

کامل داده شد و به هشت جعبه دیگر اجازه آلوده شدن داده نشد و عاری از سس بودند. به منظور اندازه‌گیری صفات مورد مطالعه در یونجه نمونه برداری در اردیبهشت سال بعد، یک هفته پس از گلدهی انجام شد و ارتفاع بوته از سطح خاک، تعداد شاخه فرعی، قطر ساقه اصلی، وزن تر بوته، وزن خشک بوته، تعداد برگ در بوته و شاخص کلروفیل برگ (SPAD) اندازه‌گیری شده و میانگین آن‌ها محاسبه گردید. به منظور محاسبه وزن تر نمونه‌ها بعد از برداشت در گلخانه توسط ترازو دیجیتالی ثبت گردید سپس به آزمایشگاه منتقل و در آون به دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۲ ساعت قرار داده شد و سپس بیوماس تک بوته یونجه با استفاده از ترازوی دیجیتالی اندازه‌گیری شد. در زمان آغاز گلدهی یونجه از ده بوته در هر جعبه با ده رکورد کلروفیل برگ اندازه‌گیری شد و میانگین آن ثبت گردید.

داده‌های بدست آمده از آزمایش پس از تست نرمال بودن داده‌ها و یکنواختی واریانس توسط نرم افزار (SPSS ver,21) تجزیه واریانس شده و میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال یک و پنج درصد مقایسه شدند، برای رسم شکل‌ها از نرم افزار Excel استفاده شد.

نتایج و بحث

ارتفاع بوته

ارتفاع بوته یونجه بطور معنی‌داری تحت تاثیر تیمارهای مختلف پرنجتیک به همراه آلودگی و عاری از آلودگی سس در سطح احتمال ۱ درصد قرار گرفت (جدول ۱). بیشترین ارتفاع بوته (۴۹/۱۸ سانتی‌متر) در تیمار آب پرنجتیک + عاری از آلودگی و کمترین ارتفاع بوته (۲۶/۸۹ سانتی‌متر) در تیمار آلوده به سس بدست آمد. در بین بقیه تیمارهای باقیمانده شاهد عاری از آلودگی نسبت به بقیه دارای ارتفاع بیشتری بوده و بقیه تیمارها اختلاف معنی‌داری با هم ندارند (شکل ۱). آلودگی سس باعث کاهش ارتفاع بوته، تعداد برگ در بوته و وزن

کلی تحقیق حاضر، بررسی تاثیر پرنجتیک روی تغییرات صفات زراعی یونجه تحت آلودگی سس برای افزایش مقاومت گیاه علوفه‌ای یونجه بروی علف‌هرز انگلی سس می‌باشد.

مواد و روش‌ها

آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی (CRD) با ۸ تیمار در زمستان سال ۱۳۹۶ در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز با ۲ تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل پرنجتیک P آلوده به سس، پرنجتیک K آلوده به سس، آب پرنجتیک آلوده به سس، شاهد آلوده به سس، پرنجتیک P عاری از سس، پرنجتیک K عاری از سس، آب پرنجتیک عاری از سس و شاهد عاری از سس بود.

در این آزمایش ابتدا ۱۶ عدد جعبه در ابعاد ۵۰cm×۳۰cm در عمق ۴۰cm برای کشت گیاه یونجه (قره یونجه) در گلخانه دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز آماده شد و سپس با استفاده از خاک حاصلخیز مزرعه درون جعبه‌ها پر شد و سپس قبل از کاشت گیاه درون گلدان تیمار پرنجتیک K به مقدار ۳ گرم در متر مربع با خاک مخلوط گردید، سپس گیاه یونجه با تراکم ۲۰ بوته در هر جعبه در دی ماه همان سال کشت شد. برای اعمال تیمار پرنجتیک P با غلظت ۰/۳ گرم در لیتر به صورت محلول‌پاش از سمپاش‌های دستی کوچک (امشی) در سه مرحله (سبز شدن، رشد رویشی و گلدهی) استفاده شد. دور آبیاری هر ۵ روز یک‌بار انجام گرفت، که تیمار مربوط به آب پرنجتیک نیز با استفاده از دستگاه تولید کننده آب پرنجتیک در هر دور آبیاری به جعبه‌های مورد نظر اعمال شد، شایان ذکر است دزها و دستگاه مورد استفاده، توصیه شده توسط شرکت سازنده پرنجتیک AG می‌باشد. هشت جعبه به صورت مصنوعی به گیاه انگلی سس (*Cuscuta campestris*) که در سال زراعی ۹۵-۹۶ از مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز جمع آوری شده بود، اجازه آلوده شدن بصورت

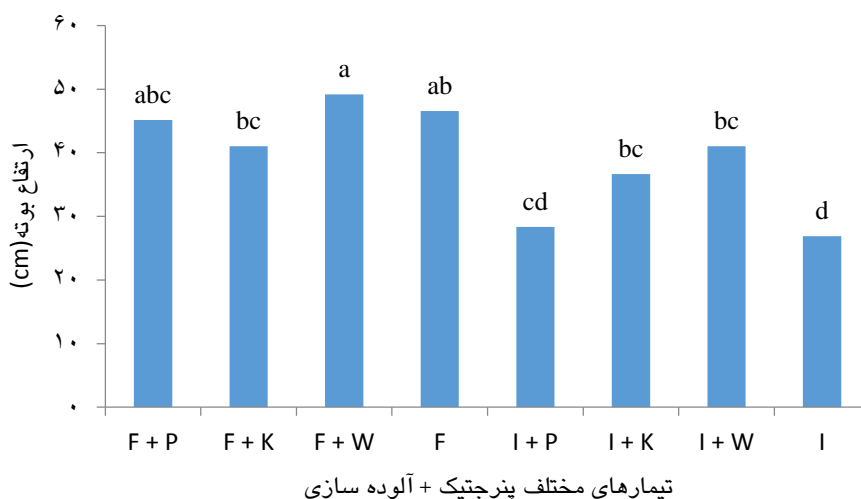
کمر نسبت به عاری از آلودگی دارند و همین طور تیمار آب پرنجتیک از تیمار عاری از آلودگی هم ارتفاع بوته بیشتری داشت. شایان ذکر است با توجه به اینکه گیاهان آلوده متوسط ارتفاع پایینی نسبت به عاری از آلودگی دارند ولی استفاده از تیمار پرنجتیک باعث افزایش ارتفاع گیاهان آلوده به سس در یونجه نسبت به شاهد آلوده به سس شده است.

خشک در یونجه، نخود، عدس و لوپن گردید (فرح و عبدالسلام ۲۰۰۴). کاهش ارتفاع بوته می‌تواند ناشی از استفاده از شیره پروده گیاه میزبان توسط سس باشد. شدت خسارت سس بستگی به مرحله‌ای از رشد گیاه زراعی دارد که سس به آن حمله می‌کند. چنانچه آلودگی سس در مراحل اولیه‌ی رشد چغندر قند موجب کاهش شدید در رشد چغندر قند شد (کلی ۱۹۹۲). سس از طریق جذب شیره پروده یونجه، باعث کاهش رشد رویشی در تیمارهای آلوده بوده و تیمارهای آلوده میانگین ارتفاع

جدول ۱ - نتایج تجزیه واریانس صفات مورد اندازه گیری در یونجه تحت تیمارهای مختلف پرنجتیک + آلوده به سس و عاری از سس

منابع تغییر	درجه آزادی	ارتفاع بوته	تعداد برگ در هر بوته	تعداد شاخه فرعی در بوته	میانگین مربعات		وزن تر بوته	وزن خشک بوته
					قطر ساقه اصلی	شاخص کلروفیل		
تیمار	۷	۱۰۷/۸۷۱**	۷۹/۷۹**	۳/۹۹۷**	۰/۰۵*	۲۸/۲۶۷*	۱/۷۰۳*	۰/۱۴۶*
خطا	۸	۲۲/۱۲۸	۸/۴۱۱	۰/۴۴۴	۰/۰۱۴	۴/۶۸۱	۰/۴۰۲	۰/۰۳۳
ضریب تغییرات (%)		۱۲/۴۸	۱۴/۸۶	۲۱/۳۵	۸/۴۵	۴/۹۱	۳۵/۴۲	۳۳/۶۴

ns، * و ** به ترتیب به مفهوم غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد می‌باشد.

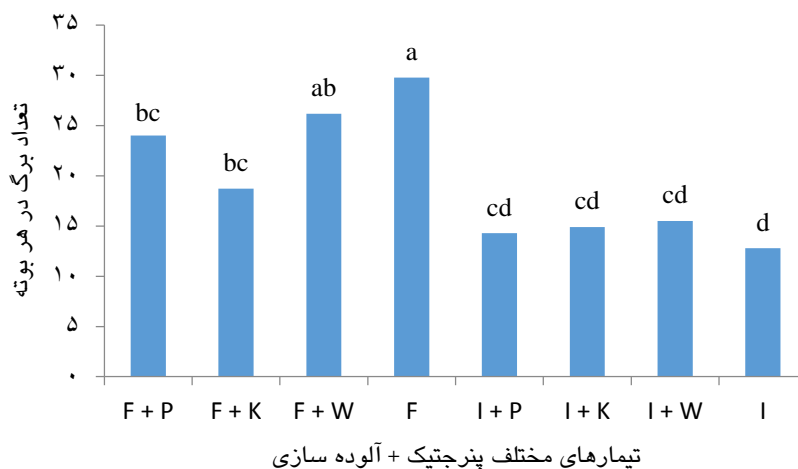


شکل ۱- ارتفاع بوته یونجه در تیمارهای مختلف پرنجتیک + آلودگی و عاری از آلودگی سس (تیمارهای دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف معنی‌داری بر اساس آزمون دانکن ندارند)
P: پرنجتیک p، K: پرنجتیک k، W: آب پرنجتیک، F: عاری از سس، I: آلوده به سس

تعداد برگ در هر بوته

تعداد برگ در هر بوته یونجه بطور معنی‌داری در سطح احتمال ۱ درصد تحت تاثیر تیمارهای مختلف پرنجتیک به همراه آلودگی و عاری از آلودگی سس قرار گرفت (جدول ۱). بیشترین تعداد برگ در هر بوته در تیمار شاهد عاری از آلودگی مشاهده شد که اختلاف میانگین آن با تیمار آب پرنجتیک + عاری از آلودگی معنی‌دار نبود. کمترین تعداد برگ در تیمار آلوده به سس بدست آمد که اختلاف معنی‌داری با تیمارهای پرنجتیک P+ آلوده به سس، پرنجتیک K+ آلوده به سس و آب پرنجتیک + آلوده به سس نداشت (شکل ۲). سس قادر به تامین مواد غذایی خود نیست و برای ادامه زندگی کاملا وابسته به میزبان است. این گیاه با وارد کردن مکینه‌هایی

به آوندهای گیاه میزبان از شیره پرورده آن استفاده می‌کند که این پدیده باعث کاهش رشد میزبان می‌شود (کوچت ۱۹۶۹). در این بررسی میانگین تعداد برگ در تیمارهای آلوده به سس کاهش یافته و تیمارهای پرنجتیک بر این کاهش تاثیر گذار نبوده و این موافق یافته‌های گراهام و همکاران (۱۹۹۸) است که گزارش نمودند که علف‌های هرز عمدتاً از طریق کاهش سطح برگ و کاهش دوام برگ سبب کاهش عملکرد گیاه زراعی می‌شوند. شایان ذکر است که تیمار آب پرنجتیک نسبت به تیمارهای دیگر پرنجتیک تاثیر مطلوبی روی تعداد برگ در هر بوته و تفاوت معنی‌داری با شاهد عاری از آلودگی ندارد ولیکن تمام تیمارهای پرنجتیک روی گیاه آلوده و غیر آلوده یونجه، تاثیر افزایش میانگین تعداد برگ در بوته را نسبت به شاهد آلوده به سس داشته است.



شکل ۲- تعداد برگ یونجه در تیمارهای مختلف پرنجتیک + آلودگی و عاری از آلودگی سس

(تیمارهای دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف معنی‌داری بر اساس آزمون دانکن ندارند)

P: پرنجتیک p، K: پرنجتیک k، W: آب پرنجتیک، F: عاری از سس، I: آلوده به سس

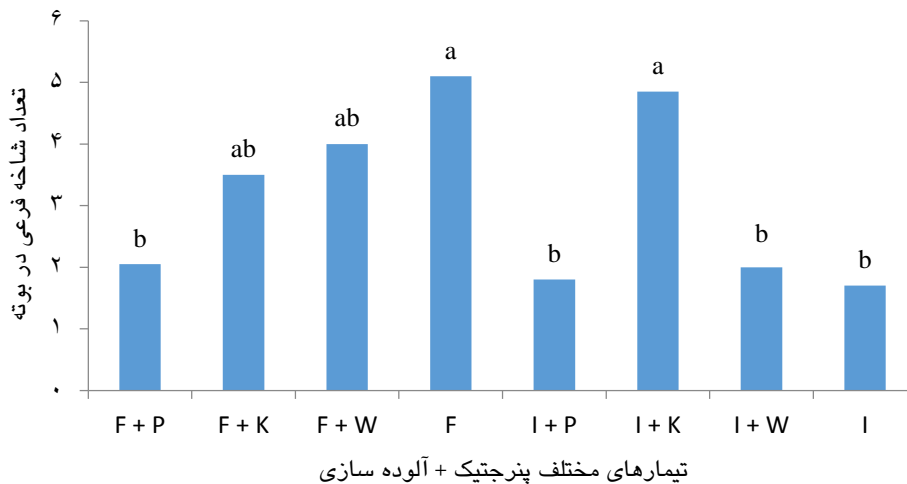
تعداد شاخه فرعی در بوته

تاثیر تیمارهای مختلف پرنجتیک به همراه آلودگی و عاری از آلودگی به سس بر تعداد شاخه فرعی یونجه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). بیشترین تعداد شاخه فرعی در بوته در تیمارهای عاری از آلودگی به سس و پرنجتیک K+ آلوده به سس بدست آمد. بعد از

این تیمارها، تیمارهای پرنجتیک P+ عاری از آلودگی و آب پرنجتیک + عاری از آلودگی شاخه فرعی بیشتری داشتند. کمترین شاخه فرعی به تیمار آلوده به سس تعلق داشت و تیمارهای آب پرنجتیک + آلوده، پرنجتیک P+ آلوده و پرنجتیک P+ عاری از آلودگی اختلاف معنی‌داری با آن نداشتند (شکل ۳). با افزایش دوره‌های رقابت

محدودتر خواهد شد (هال و همکاران ۲۰۰۰). در این بررسی کمترین تعداد شاخه فرعی در شاهد آلوده به سس می‌باشد و تیمارهای پنرجتیک از کاهش شاخه فرعی در یونجه آلوده به سس ممانعت کرده و شاخه فرعی بیشتری نسبت به آلوده دارند.

علف‌های هرز با سویا، میزان منابع محیطی اختصاص یافته به جوانه‌های رویشی جانبی کاسته شده و قابلیت رشد شاخه‌های فرعی کاهش یافت (کرامتی و همکاران ۲۰۰۸). بنظر می‌رسد علف‌هرز انگلی سس با مصرف منابع غذایی گیاه میزبان از توسعه شاخه‌های جانبی آن ممانعت می‌کند و هرچه مدت زمان مصرف منابع گیاه میزبان بیشتر گردد تشکیل و رشد جوانه‌های جانبی



شکل ۳- تعداد شاخه فرعی در یونجه در تیمارهای مختلف پنرجتیک + آلودگی و عاری از آلودگی سس (تیمارهای دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۱ درصد اختلاف معنی‌داری بر اساس آزمون دانکن ندارند)
P: پنرجتیک p K: پنرجتیک k W: آب پنرجتیک F: عاری از سس I: آلوده به سس

تیمارهای پنرجتیک P + آلوده به سس و شاهد آلوده به سس بدست آمد (شکل ۴).

شاخص کلروفیل

شاخص کلروفیل برگ (SPAD) یونجه بطور معنی‌داری در سطح احتمال ۵ درصد، تحت تاثیر تیمارهای مختلف پنرجتیک به همراه آلودگی و عاری از آلودگی به سس قرار گرفت (جدول ۱). بیشترین شاخص کلروفیل مربوط به تیمار پنرجتیک P + آلوده به سس می‌باشد. بقیه تیمارها بجز تیمارهای آب پنرجتیک + آلوده به سس و پنرجتیک K + عاری از آلودگی، در یک سطح از دامنه مقایسه میانگین قرار گرفته و اختلاف معنی‌داری بین آن‌ها نیست. کمترین شاخص کلروفیل در تیمار شاهد آلوده به سس بدست آمد (شکل ۵). پنرجتیک P قادر است

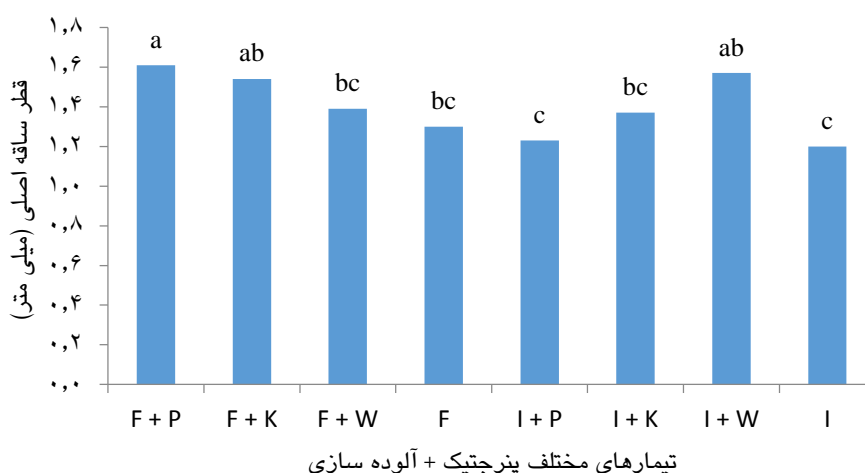
قطر ساقه اصلی

قطر ساقه اصلی در هر بوته سس تحت تاثیر تیمارهای مختلف پنرجتیک به همراه آلودگی و عاری از آلودگی به سس در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). شایان ذکر است قطر ساقه با میزان نفوذ مکینه و پیچش سس به دور ساقه رابطه عکس دارد و در نتیجه افزایش قطر ساقه باعث کاهش خسارت می‌شود که مقایسه میانگین قطر ساقه اصلی در بوته نشان داد که بیشترین قطر ساقه اصلی به تیمار پنرجتیک P + عاری از آلودگی اختصاص دارد و تیمارهای پنرجتیک K + عاری از آلودگی و آب پنرجتیک + آلوده به سس کمترین اختلاف معنی‌دار را نسبت به سایر تیمارها به پنرجتیک P + عاری از آلودگی دارند. کمترین قطر ساقه اصلی در

وزن تر بوته

تاثیر تیمارهای مختلف پرنجتیک به همراه آلودگی و عاری از آلودگی به سس بر وزن تر بوته یونجه در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). بیشترین وزن تر مربوط به تیمارهای شاهد عاری از آلودگی به سس و پرنجتیک P + عاری از آلودگی می‌باشد. کمترین وزن تر مربوط به تیمارهای پرنجتیک P + آلوده به سس و شاهد آلوده به سس می‌باشد. مابقی تیمارها بجز تیمار آب پرنجتیک + عاری از آلودگی اختلاف معنی‌داری ندارند (شکل ۶).

فعالیت سیستم فتوسنتزی گیاه را از طریق افزایش سطح جذب برگ افزایش داده و توان مقابله گیاه با عوامل استرس‌زا، همچون عوامل پارازیتی، علفکش‌ها، قارچکش‌ها و شرایط نامطلوب آب و هوایی و محیطی را افزایش می‌دهد (سیلساروایسیوس و همکاران ۲۰۰۶). در این بررسی میانگین شاخص کلروفیل در تیمار پرنجتیک P + آلوده به سس افزایش یافته و این موافق یافته‌های پکرکس و همکاران (۲۰۱۱) است، که پرنجتیک P در جهت افزایش سطح جذب برگ باعث افزایش فتوسنتز می‌شود. شایان ذکر است که تیمارهای آلوده به سس بجز شاهد دارای شاخص کلروفیل بیشتری نسبت به عاری از آلودگی هستند.



شکل ۴- قطر ساقه اصلی در تیمارهای مختلف پرنجتیک + آلودگی و عاری از آلودگی سس

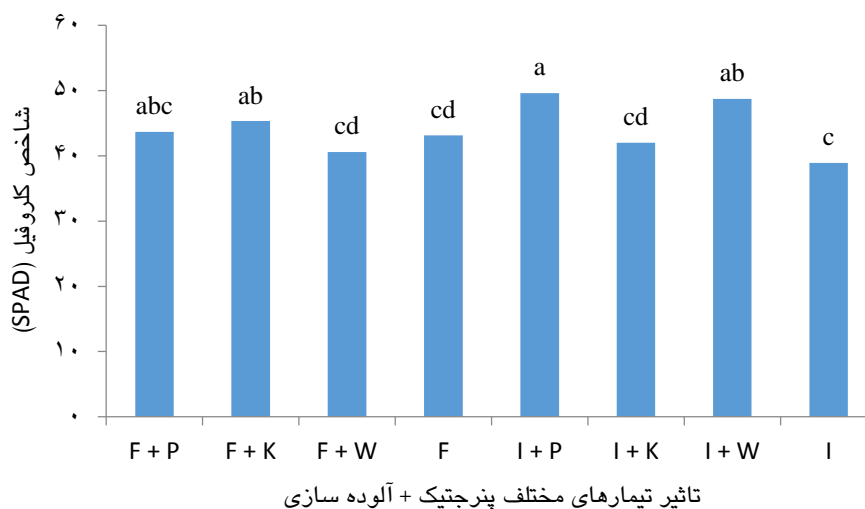
(تیمارهای دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری بر اساس آزمون دانکن ندارند)

P: پرنجتیک p K: پرنجتیک k W: آب پرنجتیک F: عاری از سس I: آلوده به سس

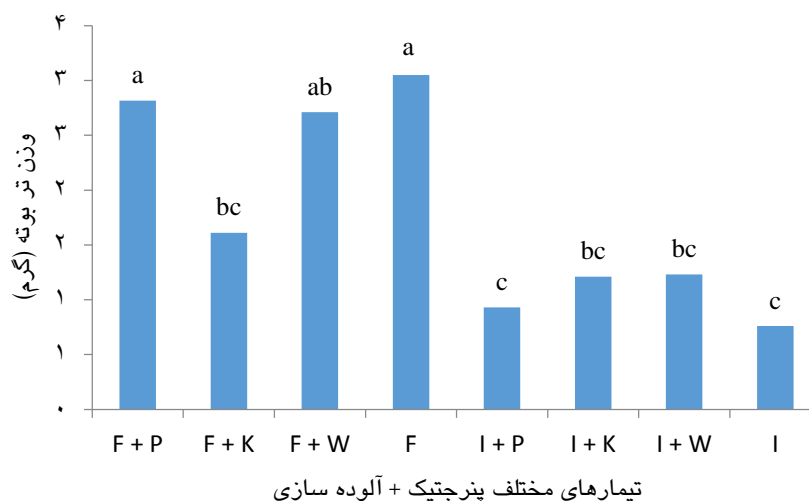
وزن خشک بوته

کمترین وزن تر مربوط به تیمار شاهد آلوده به سس می‌باشد. مابقی تیمارها بجز تیمار آب پرنجتیک + عاری از آلودگی اختلاف معنی‌داری با همدیگر نداشته و در یک دامنه از مقایسه میانگین قرار گرفته‌اند (شکل ۷). تات و همکاران (۲۰۰۶) گزارش نمودند کاهش عملکرد شکر قابل استحصال بدلیل کاهش عملکرد ریشه و کاهش درصد

تاثیر تیمارهای مختلف پرنجتیک به همراه آلودگی و عاری از آلودگی به سس بر وزن خشک بوته یونجه در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار بود (جدول ۱). بیشترین وزن خشک مربوط به تیمارهای شاهد عاری از آلودگی به سس و پرنجتیک P + عاری از آلودگی می‌باشد.



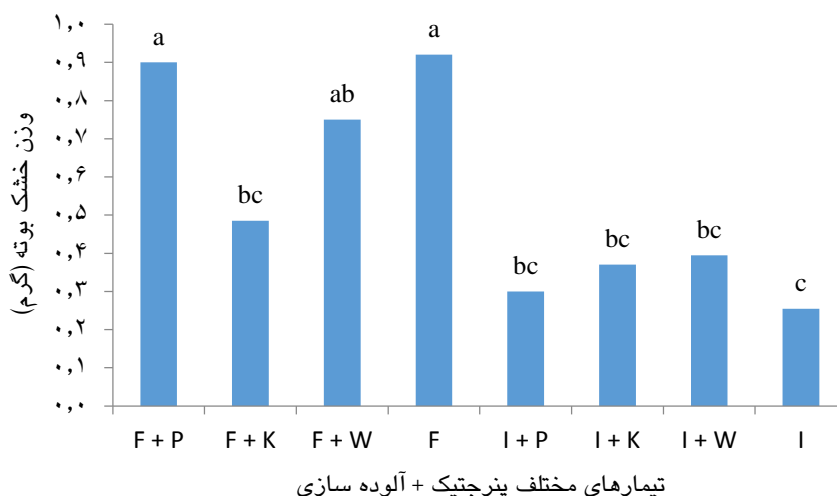
شکل ۵- شاخص کلروفیل در تیمارهای مختلف پنرجتیک + آلودگی و عاری از آلودگی سس (تیمارهای دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری بر اساس آزمون دانکن ندارند)
P: پنرجتیک **p** **K:** پنرجتیک **k** **W:** آب پنرجتیک **w** **F:** عاری از سس **f** **I:** آلوده به سس



شکل ۶- وزن تر یونجه در تیمارهای مختلف پنرجتیک + آلودگی و عاری از آلودگی سس (تیمارهای دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری بر اساس آزمون دانکن ندارند)
P: پنرجتیک **p** **K:** پنرجتیک **k** **W:** آب پنرجتیک **w** **F:** عاری از سس **f** **I:** آلوده به سس

ذکر است در راستای نتایج ذکر شده یونجه‌های آلوده به سس در مقایسه با یونجه‌های عاری از سس وزن خشک (بیوماس) کمتری داشته ولی در مقایسه با شاهد آلوده به سس، یونجه‌های تیمار شده با پنرجتیک وزن خشک بیشتری دارند.

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 تا هنگام برداشت می‌تواند باعث افت چشمگیر در کمیت و کیفیت محصول چغندر گردد. شایان



شکل ۷- وزن خشک یونجه در تیمارهای مختلف پرنجتیک + آلودگی و عاری از آلودگی سس (تیمارهای دارای حروف مشترک در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌داری بر اساس آزمون دانکن ندارند)
P: پرنجتیک p K: پرنجتیک k W: آب پرنجتیک F: عاری از سس I: آلوده به سس

نتیجه گیری کلی

نتایج مقایسه میانگین صفات یونجه در تیمارهای مختلف پرنجتیک آلوده و عاری از علف‌هرز انگلی سس، نشان داد که با مصرف پرنجتیک میزان خسارت انگل سس به یونجه آلوده کمتر از شاهد آلوده به سس می‌باشد که بیشترین ارتفاع بوته یونجه در تیمار آب پرنجتیک + عاری از آلودگی بدست آمد. شایان ذکر است با توجه به اینکه گیاهان آلوده متوسط ارتفاع پایینی نسبت به گیاهان عاری از آلودگی دارند ولی استفاده از تیمار پرنجتیک باعث افزایش قدرت رقابت یونجه با سس شده و باعث افزایش ارتفاع گیاهان آلوده به سس در یونجه نسبت به شاهد آلوده به سس شده است. بیشترین شاخص کلروفیل در تیمار پرنجتیک P + آلوده به سس بدست آمد و کمترین در تیمار شاهد آلوده به سس مشاهده شد. پرنجتیک P در جهت افزایش سطح جذب برگ باعث افزایش فتوسنتز می‌شود و توان تولید ماده خشک گیاه را افزایش می‌دهد. بنابراین عملکرد در هر دو صفت

وزن تر و خشک بوته توسط تیمار پرنجتیک P + عاری از آلودگی بالاتر بدست آمد و کمترین بازده عملکردی در تیمار شاهد آلوده به سس مشاهده شد. شایان ذکر است تاثیر پرنجتیک P روی افزایش قطر ساقه اصلی و افزایش شاخص کلروفیل، بی‌دلیل در افزایش وزن تر و وزن خشک نمی‌باشد. لذا با توجه به تاثیر پرنجتیک روی کاهش خسارت علف‌هرز انگلی سس می‌توان استفاده از پرنجتیک در دزهای توصیه شده برای کشاورز پیشنهاد کرد.

تقدیر و تشکر

از همکاری و مساعدت های بی دریغ گروه اکوفیزیولوژی گیاهی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز و نیز از خانم دکتر سیدزوار و خانم مهندس ابراهیمی و آقای مهندس حسینی برای کمک های ارزشمندشان صمیمانه سپاسگذارم.

منابع مورد استفاده

Barcaccia G, Albertini E, Tavoletti S, Falcinelli M and Veronesi F, 1999. AFLP fingerprinting in (*Medicago* spp.) its development and application in linkage mapping. *Plant Breeding*, 118(4): 335-340.

- Brito OR, Dequech FK and Brito RM, 2012. Use of Penegetic products P and K in the snap bean production. COOPERATIVE, 279.
- Cousens RD, 1996. Comparative growth of wheat, barley, and annual ryegrass (*Lolium rigidum*) in monoculture and Mixture. Australian Journal of Agricultural Research, 47: 449-464.
- Dawson JH, Musselman LJ, Wolswinkel P and Dorr I, 1994. Biology and control of *Cuscuta*. Weed Science, 6: 265-317.
- Farah A F and Al-Abdulsalam MA. 2004. Effect of field dodder (*Cuscuta campestris*) on some legume crops. Scientific Journal of King Faisal University. Basic and Applied Sciences, 5(1): 1425.
- Graham DL, Steiner JL and Wicse A. F, 1998. Light absorption and competition in mix sorghum-pig weed communities. Agronomy Journal, 80: 415-418.
- Hall JC, Vaneerd LL, Miller SD, Owen MDK, Shaner DL, Singh M, Vaughn KC and Weller SC. 2000. Future research direction for weed science. Weed Technology, 14: 647-658.
- Jakienė E and Venskutonis V. 2009. Formation of Summer Rape Productivity by Apply Biological Growth Regulators. Rural Development Challenges and Solutions in Sustainable Farming, 291.
- Jakiene E, Venskutonis V and Liakas V, 2009. Fertilization of sugar beetroot with ecological fertilizers. Agronomy Research, 7(1): 269-276.
- Jakienė E, Venskutonis V and Mickevičius V, 2008. The effect of additional fertilization with liquid complex fertilizers and growth regulators on potato productivity. Agriculture and Horticulture, 27(2): 259-267.
- Kellay C, 1992. Resource choice in *Cuscuta europaea*. Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America, 89: 12194-12197.
- Keramati S, Pirdashti H, Esmaili, M.A, Abbasian A and Habibi M, 2008. The Critical Period of Weed Control in Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.). Pakistan Journal of Biological Sciences, 11(3): 463-467.
- Kropff MJ and Lotz LAP. 1992. System approach to quantify crop-weed interaction and their application to weed management. Agricultural System, 40: 256-282.
- Kujit J. 1969. The biology of parasitic flowering plants. University of California Press, Berkeley, Calif.
- Lanini WT, Cudney DW, Miyao G and Hembree KJ, 2002. Dodder integrated pest management for home gardeners and professional horticulturalists. IPM Education and Publication, UC Statewide IPM Project, University of California, Davis. No. 7496.
- Lanini WT and Kogan M. 2005. Biology and management of *Cuscuta* in crops. Ciencia Investigacion Agraria, 32: 165-179.
- Nascente AS and Cobucci T. 2014. Phosphate fertilization in the soil and penegetic application in the grain yield of common bean. In Embrapa Arroz e Feijão-Resumo em anais de congresso (ALICE). In: WORLD CONGRESS OF SOIL SCIENCE, 20. 2014, Jeju, Korea. Soils embrace life and universe. Jeju: International Union of Soil Sciences.
- Pekarskas J and Sinkevičienė J. 2015. Effect of bio preparations on seed germination and fungal contamination of winter wheat. Biologija, 61(1): 130-136.
- Pekarskas J, Laura Vilkenyte DS, Cesoniene L and Makarenko N. 2011. Effect of organic nitrogen fertilizers provita and fermentator penegetic-k winter wheat and on soil quality. In Environmental Engineering 8th the International Conference, 19-20.
- Pembleton KG, Nolence JJ, Raensley RP and Douaghy PJ. 2010. Partitioning of top root constituents and crown bud development are affected by water deficit in regrowing Alfalfa (*Medicago sativa* L.), Crop Science, 50: 989-999.
- Sliesaravičius A, Pekarskas J, Rutkoviene V. and Baranauskis K, 2006. Grain yield and disease resistance of winter cereal varieties and application of biological agent in organic agriculture. Agronomy Research, 4: 371-378.

Toth P, Tancik JJ, and Cagan L. 2006. Distribution and harmfulness of field dodder (*Cuscuta campestris* Yuncker) at suger beet fields in Slovakia. Proceedings for natural science, Matica Novi Sad, 110: 179-185.

International penergetic company AG.2017. <http://www.penergetic.ca/penergetic-w.html>.