

Резюмета

на научните трудове на гл. ас. **Аделина Славова Харизанова** от *катедра „Физиология на растенията, биохимия и генетика”, Аграрен университет – Пловдив*

след защита на докторска дисертация
за участие в конкурс за заемане на АД „Доцент“
в област на висше образование 6. Аграрни науки и ветеринарна
медицина, професионално направление 6.1. Растениевъдство,
научна специалност Биохимия на растенията,
обявен в ДВ, бр. 36/ 23.04.2024 год.

Показател В. 4. Хабилюационен труд – научни публикации (не по-малко от 10) в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация

1. Harizanova, A., Koleva-Valkova, L. Vassilev, A. 2022. Effects of the protein hydrolysate pretreatment on cucumber plants exposed to chilling stress. Acta Agrobotanica. Vol 75, Article ID 756. Online ISSN 2300-357X <https://doi.org/10.5586/aa.756> Scopus Q2

Резюме

Протеиновите хидролизати са една от най-често срещаните групи биостимуланти, съдържащи смеси от свободни аминокиселини, пептиди с ниско молекулно тегло и други азотсъдържащи органични вещества. Проучването има за цел да оцени ефектите на протеиновия хидролизат Naturamin WSP върху антиокислителната защитна система и свързаните с окислителния стрес щети при млади краставични растения, изложени на нискотемпературен стрес. Ниските положителни температури оказват отрицателен ефект върху растежа и производителността на растенията и освен видими промени, като инхибиране на растежа, настъпват значителни промени на клетъчно ниво. Растенията, отглеждани при ниска температура, обикновено страдат от окислително увреждане, което води до повишена липидна пероксидация. Освен това стресираните от ниските температури растения натрупват повече пролин, за да защитят клетъчните си мембрани. Прилагането на биостимуланти като протеиновия хидролизат Naturamin WSP може да облекчи някои от неблагоприятните ефекти, причинени от ниските температури. Нашите резултати показват повишена активност на гваякол пероксидазата (GPOD) във всички растения, третирани с биостимуланта, независимо от температурата. Намаляването на щетите, причинени от нискотемпературен стрес, може да се обясни с повишената антиокислителна защита, както се вижда от активността на гваякол пероксидазите и повишените концентрации на пролин в растенията, третирани с Naturamin WSP.

Abstract

Protein hydrolysates (PH) are one of the most common groups of biostimulants containing mixtures of free amino acids, low molecular weight peptides, and other nitrogen-containing organic substances. This study aimed to evaluate the effects of the protein hydrolysate Naturamin WSP on the antioxidant defense system and oxidation-related damage of young cucumber plants exposed to chilling stress. Low positive temperatures have a negative effect on plant growth and performance, and besides visible alterations, such as inhibited growth, significant changes occur at the cellular level. Plants grown at low temperature typically suffer from oxidative damage, which leads to increased lipid peroxidation. Moreover, chilling-stressed plants accumulate more proline to protect their cell membranes. The application of biostimulants such as the protein hydrolysate Naturamin WSP can alleviate some of the adverse effects caused by low temperature. Our results indicated an increased activity of guaiacol peroxidase (GPOD) in all plants treated with the biostimulant regardless of the temperature of cultivation. The mitigation of damages caused by chilling stress might be explained by an enhanced anti-oxidative defense, as demonstrated by the activity of guaiacol peroxidases and increased proline concentrations in Naturamin WSP-treated plants.

2. Harizanova, A., Delibaltova, V., Shishkova, M., Neshev, N., Yanev, M., Mitkov, Y., Yordanova, N., Manhart, S., Nesheva, M., Chavdarov, P. 2022. Effect of the Predecessor and the Nitrogen Rate on Productivity and Essential Oil Content of Coriander (*Coriandrum sativum* L.) in Southeast Bulgaria. **Agronomy Research**. 20(3), 562–574, ISSN 1406-894X7. <https://doi.org/10.15159/AR.22.063> Scopus Q3

Резюме

Кориандърът (*Coriandrum sativum* L.) е една от най-важните етерично-маслени култури в световен мащаб. Продуктивността на кориандъра се определя от генотипа, факторите на околната среда, както и от агротехническите практики. Проведен е полеви опит в Югоизточна България през три вегетационни сезона (2015, 2016 и 2017 г.). Настоящото изследване има за цел да анализира влиянието на два предшественика на културата (зимна пшеница и слънчоглед) и четири нива на азотно торене (N) (0, 40, 80 и 120 kg ha⁻¹). Оценени са някои елементи на добива като добив на семена и съдържание на етерично масло в семената на кориандър (сорт Местен дребноплоден). Получените резултати показват, че зимната пшеница е по-подходящ предшественик на кориандъра в сравнение със слънчогледа. Най-високи резултати по отношение на броя на сенниците на растението, диаметъра на сенника, броя на сенниците на сенника, броя на семената на сенника, теглото на семената на растението, масата на 1000 семена, както и добива на семена са отчетени при нормата на торене 80 kg ha⁻¹ N. Най-високо съдържание на етерично масло е установено след внасяне на 120 kg ha⁻¹ N. Увеличаването на количеството N от 0 до 120 kg ha⁻¹ оказва положителен ефект върху добива на етерично масло. Не са регистрирани значителни разлики между нивата на N от 80 и 120 kg ha⁻¹. Получените резултати допринасят за установяване на оптималното ниво на азот и по-подходящ предшественик на кориандъра с цел получаване на най-висок добив с по-добро качество в района на Югоизточна България.

Abstract

Coriander (*Coriandrum sativum* L.) is one of the most important essential oil crops on a global scale. Coriander productivity is determined by the genotype, the environmental factors, as well the agronomic practices. A field experiment was conducted in Southeast Bulgaria during three vegetation seasons (2015, 2016, and 2017). The present study aimed at analysing the influence of two crop predecessors (winter wheat and sunflower) and four nitrogen (N) levels (0, 40, 80, and 120 kg ha⁻¹). Productivity elements, seed yield, and seed essential oil content of coriander (cv. Mesten drebnoploden) were under evaluation. The results obtained showed that winter wheat was a more suitable predecessor of coriander in comparison to sunflower. The highest results regarding the number of umbels per plant, the umbel's diameter, the number of umbellets per umbel, the number of seeds per umbel, the seed weight per plant, the 1,000 seed mass, as well as the seed yield for the rate of 80 kg ha⁻¹ of N were recorded. The highest essential oil content after applying 120 kg ha⁻¹ of N was established. Increasing the N level from 0 to 120 kg ha⁻¹ led to a positive and significant effect on essential oil yield. No significant differences between the N rates of 80 and 120 kg ha⁻¹ were recorded. The received results contributed for the evaluation of the optimum nitrogen level, as well as for the determination of a more suitable predecessor of coriander in order to obtain the highest yield of better quality in the region of Southeast Bulgaria.

3. Harizanova, A., Stoeva, A., Koleva-Valkova, L., Sevov, A. 2020. Silicon – an alternative way to control the population of the two-spotted spider mite on cucumber. Scientific Papers. Series A. Agronomy, Vol. 63(1), 672-679. Online ISSN 2285-5807. Web of Science Q4

Резюме

Необходимостта от биологичен контрол на вредителите нараства всеки ден. Науката се опитва да сведе до минимум употребата на конвенционални продукти за борба с вредителите. Целта на настоящото изследване беше да се проучи ефектът на силиция върху популацията на обикновения паяжинообразуващ акар *Tetranychus urticae* Koch. по краставица (*Cucumis sativus* L.), сорт Гергана. Експериментът е проведен в учебен инсектариум при контролирани условия към Катедрата Ентомология на Аграрен университет – Пловдив, България. Растенията бяха заразени с акари и третирани със Si под формата на ортосилициева киселина. Резултатите показват, че Si влияе на съотношението мъжки/женски в популацията на акарите, както и на продължителността на развитие на различните стадии на вредителя. Измерени са и някои биохимични параметри на нападатите растения. Наблюдава се повишение в съдържанието на салицилова киселина и активността на фенилаланин амоняк-лиаза. Получените резултати показват, че силицият може успешно да се използва за намаляване плътността на популацията на обикновения паяжинообразуващ акар по краставица и за подобряване на физиологичния статус на растенията.

Abstract

The need for biological control of pests is increasing every day. Science is trying to minimize the use of conventional pest-control products. The aim of the current study was to examine the effect of Silicon on the population of the twospotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch. on cucumber (*Cucumis sativus* L.) cv. Gergana. The experiment was conducted in a laboratory under controlled conditions at the Department of Entomology, Agricultural University of Plovdiv, Bulgaria. Plants were infested with mites and treated with

Si in form of orthosilicic acid. The results showed an effect of Si on the male/female ratio of the mite population, as well as the duration of the development of the different stages of the pest. Some biochemical parameters of the infested plants were also measured. There was an increase of the salicylic acid content and the activity of phenylalanine ammonia-lyase. The results obtained suggest that Silicon could be successfully used for reducing the population density of the two-spotted spider mites on cucumber and to improve the physiological status of the plants.

4. Harizanova, A., Koleva-Valkova, L., Stoeva, A., Sevov, A, 2020. Silicon treatment effects on *Tetranychus urticae* and physiology of zucchini plants. **Scientific Papers. Series B. Horticulture**, Vol. 64(2), 183-190. Online ISSN 2286-1580. **Web of Science Q4**

Резюме

Обикновеният паяжинообразуващ акар *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) е един от най-опасните вредители в световен мащаб. Акарите увреждат културите директно при хранене, което намалява фотосинтезиращата листна площ и биомасата на растенията. Това води до нарушаване на водния баланс, намаляване на сухото вещество, параметрите на листния газов обмен, понижено съдържание на хлорофил и некроза. Целта на изследването е да се проучи ефектът на силиция под формата на стабилизирана ортосилициева киселина (H_4SiO_4) върху популацията на обикновения паяжинообразуващ акар при тиквичка (*Cucurbita pepo* L.), сорт Изобилна и върху физиологията на нападнатите растения. Експериментът е проведен в учебен инсектариум при контролирани условия към Катедра Ентомология на Аграрен университет – Пловдив, България. Растенията са отглеждани хидропонно и са разделени на четири варианта, включително: 1 – контрола, 2 – заразени с акари растения, 3 – растения, третирани със силиций и 4 – заразени с акари растения, третирани със силиций. Получените резултати показват, че Si може успешно да се използва за намаляване на популацията на обикновения паяжинообразуващ акар по тиквички, сорт Изобилна и за подобряване на физиологичния статус на растенията. Измерени са и няколко биохимични параметъра, засягащи основните физиологични процеси в нападнатите растения. Резултатите показват намаляване популацията на *T. urticae* върху третирани със Si листа. Скоростта на нето фотосинтезата и съдържанието на основните фотосинтетични пигменти се увеличават в заразените растения, третирани със Si, в сравнение с нетретираните заразени растения.

Abstract

Tetranychus urticae Koch (Acari: Tetranychidae) is one of the most harmful pests in the world and belongs to the group of the spider mites. The mite damages crops directly by feeding which reduces the photosynthetic leaf area and biomass of the plants. This leads to disturbance of water balance, reduction of dry matter, CO_2 gas exchange, reduction of chlorophyll content and necrosis. The aim of the study was to examine the effect of Silicon in the form of stabilized orthosilicic acid (H_4SiO_4) on the population of the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch. on zucchini (*Cucurbita pepo* L.) cv. Izobilna and on the physiology of the infested plants. The experiment was conducted in a laboratory under controlled conditions at the Department of Entomology, Agricultural University – Plovdiv, Bulgaria. The plants were grown hydroponically and separated into four variants consisting of 1 – control, 2 – mite-infested plants, 3 – Silicon-treated plants and 4 – miteinfested plants,

treated with Silicon. The results obtained suggest that Si could be successfully used for reducing the population density of the two-spotted spider mite on zucchini cv. Izobilna and to improve the physiological status of the plants. Several biochemical parameters concerning the main physiological processes in the infested plants were also measured. The results showed a decrease in the population density of *T. urticae* on the Si-treated leaves. The net photosynthetic rate and the content of the main photosynthetic pigments increased in the Si-supplied infested plants compared to the Si-unsupplied.

5. Harizanova, A., Koleva-Valkova, L., Stoeva, A., Sevov, A. 2019. Effect of Silicon on the activity of antioxidant enzymes and the photosynthetic rate of cucumber under mite infestation. **Scientific Papers. Series A. Agronomy**, Vol. 62, No. 1, 519-528. Online ISSN 2285–5807. **Web of Science Q4**

Резюме

Силицият (Si) е вторият най-разпространен елемент в земната кора след кислорода. Благоприятните ефекти от приложението на Si са ясно забележими при растения, изложени на абиотичен и биотичен стрес. Целта на изследването е да се оцени ефектът на силиция върху активността на антиоксидантните ензими и скоростта на фотосинтезата на краставици (*Cucumis sativus* L.) сорт Гергана при заразяване с акари. Бяха анализирани четири варианта, състоящи се от 1 – контрола, 2 – заразени с акари растения, 3 – третирани със силиций растения и 4 – заразени с акари растения, третирани със силиций. Растенията са отглеждани хидропонно и силицият (Si) е внесен в хранителния разтвор под формата на Na_2SiO_3 . Растенията са заразени с обикновен паяжинообразуващ акар *Tetranychus urticae* и 20 дни по-късно – анализирани. Резултатите показват намаляване на популацията на акари в третирани със Si растения. Активността на гваякол пероксидазата (GPOD) и сиригальдазин пероксидазата (SPOD) в листата на заразените с акари растения се увеличава, а скоростта на нето фотосинтезата (PN) в заразените с акари растения се понижава в сравнение с контролата. Установено е, че приложението на Si към хранителния разтвор на заразените с акари растения намалява активността на GPOD и SPOD и повишава скоростта на нето фотосинтезата.

Abstract

Silicon (Si) is the second most abundant element on Earth's crust after Oxygen. The beneficial effects of Si are particularly distinct in plants exposed to abiotic and biotic stresses. The aim of the study was to evaluate the effect of silicon on the activity of antioxidant enzymes and the photosynthetic rate of cucumber plants (*Cucumis sativus* L.) cv. Gergana under mite infestation. Four variants consisting of 1 – control, 2 – mite-infested plants, 3 – silicon-treated plants, and 4 – mite-infested plants, treated with silicon, were analyzed. Plants were grown hydroponically and silicon (Si) was applied to the nutrient solution in form of Na_2SiO_3 . The plants have been infested by the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* and 20 days later – analyzed. The results show a decrease in the mite population in the Si-treated plants. The activities of guaiacol peroxidase (GPOD) and syringaldazine peroxidase (SPOD) in the leaves of the mite infested plants increased and the net photosynthetic rate (PN) in the mite-infested plants was reduced compared to the control. It was established that Si supply to a nutrient solution of the mite-infested plants decreases the activities of GPOD and SPOD and enhances the net photosynthetic rate by 84%.

6. Koleva-Valkova, L., Petrov, V., **Harizanova, A.**, Sevov, A. 2020. Microalgae effects on the biochemical parameters of barley grown on soil contaminated with petroleum products. **Scientific Papers. Series A. Agronomy**, Vol. 63(1), 688-695. Online ISSN 2285-5807. **Web of Science Q4**

Резюме

Стратегия за облекчаване на токсичността на почвата, която набира популярност през последните години, е биоремедиацията чрез инокулация със специфични микроорганизми. В настоящото изследване е анализирано влиянието на смес от четири щам микроводорасли (*Scenedesmus incrassatulus*, *Trachydiscus minutus*, *Chlorella* sp. и *Phormidium* sp.) върху някои биохимични параметри на растения ечемик, култивирани върху почва, замърсена с петролни продукти. Целта на експеримента е да се оцени ефектът от третиране със суспензия на микроводорасли върху здравето на почвата и върху потенциала за фиторемедиация. За целта бяха анализирани капацитетът за усвояването на азот, нивата на окислителен стрес, както и състоянието на ензимните и на неензимните антиоксидателни защитни системи в растенията. Резултатите ясно показват, че замърсената с петрол почва влияе неблагоприятно върху растежа и развитие на моделната култура, докато третирането на почвата със суспензия от микроводорасли значително смекчава отрицателното въздействие. Това се подкрепя от по-ниските нива на маркерите на стреса и увеличаването на някои антиоксиданти в растения, отглеждани върху третирана с микроводорасли почва. Следователно прилагането на микроводорасли е екологична стратегия за подобряване на здравето на почвата в райони, засегнати от петролно замърсяване.

Abstract

A strategy to alleviate soil toxicity, which is gaining popularity in the last years, is bioremediation by inoculation with specific microorganisms. In the present study, we tested the influence of a mixture of four microalgae strains (*Scenedesmus incrassatulus*, *Trachydiscus minutus*, *Chlorella* sp. and *Phormidium* sp.) on some biochemical parameters of barley plants cultivated on soil contaminated with petroleum products. The aim was to evaluate the effect of microalgae suspension treatment on soil health and on the potential for phytoremediation. For the purpose, the nitrogen assimilation capacity, the levels of oxidative stress as well as the state of both enzymatic and non-enzymatic antioxidant systems in plants were measured. The results clearly show that petroleum-contaminated soil adversely affects the growth and development of the model culture, while treating the soil with the microalgae suspension significantly mitigates the negative impact. This is supported by the lower levels of stress markers and the increasing of some antioxidants in the plants grown on microalgae-treated soil. Therefore, the application of microalgae is an environmentally friendly strategy for improving soil health in areas affected by petroleum pollution.

7. Koleva-Valkova, L., Petrov, V., **Harizanova, A.**, Marinkov, K., Sevov, A., Vassilev, A. 2020. Microalgae effects on the photosynthetic performance and growth parameters of barley grown on soil contaminated with petroleum products. **Scientific Papers. Series A. Agronomy**, Vol. 63(2), 277-283. Online ISSN 2285-5807. **Web of Science Q4**

Резюме

Една от стратегиите за облекчаване на токсичността на почвата, която става все по-популярна през последните години, е биоремедиацията чрез инокулация със специфични микроорганизми. Целта на настоящото проучване е да се оцени ефектът от третирането със суспензия от микроводорасли върху здравето на почвата и върху потенциала за фиторемедиация. Тествахме ефекта на смес от четири щама микроводорасли (*Scenedesmus incrassatulus*, *Trachydiscus minutus*, *Chlorella* sp. и *Phormidium* sp.) върху специфичните физиологични параметри на моделна култура ечемик, култивирана върху замърсена с петрол почва. Използвани са недеструктивни методи за анализ за оценка на състоянието на фотосинтетичния апарат и способността за асимилация на въглерод от растенията. Резултатите ясно показват, че замърсената с петрол почва влияе неблагоприятно върху растежа и развитието на моделната култура, докато третирането на почвата със суспензия от микроводорасли значително смекчава отрицателното въздействие. Това се подкрепя от повишената скорост на фотосинтезата, наблюдавана при растенията, отглеждани върху третирана с микроводорасли почва. Следователно прилагането на микроводорасли е екологично чиста и ориентирана към околната среда стратегия за подобряване на здравето на почвата в райони, засегнати от петролно замърсяване.

Abstract

One of the strategies to alleviate soil toxicity, which has become increasingly popular in recent years, is bioremediation by inoculation with specific microorganisms. The aim of the present study was to evaluate the effect of microalgae suspension (MS) treatment on soil health and on the potential for phytoremediation. We tested the effect of a mixture of four microalgae strains (*Scenedesmus incrassatulus*, *Trachydiscus minutus*, *Chlorella* sp. and *Phormidium* sp.) on the specific physiological parameters of a model barley crop cultivated on petroleum-contaminated soil. Nondestructive methods of analysis were used to evaluate the state of the photosynthetic apparatus and the ability to carbon assimilation from the plants. The results clearly show that petroleum-contaminated soil adversely affects the growth and development of the model culture, while treating the soil with the microalgae suspension significantly mitigates the negative impact. This is supported by the better growth and photosynthesis observed in plants grown on microalgaetreated soil. Therefore, the application of microalgae is an environmentally friendly and environmentally oriented strategy for improving soil health in areas affected by petroleum pollution.

8. Sevov, A., Harizanova, A., Stanchev, G., Koleva-Valkova, L. 2020. Influence of new biostimulants on amino acid synthesis in alfalfa under climate changing conditions. Scientific Papers. Series A. Agronomy, Vol. 63(1), 520-526. Online ISSN 2285-5807. Web of Science Q4

Резюме

Дискусията относно въздействието на изменението на климата върху различни аспекти на живота все повече безпокои научната общност. Осигуряването на храна за нарастващото население при неблагоприятни климатични условия е голямо предизвикателство. Това включва и осигуряването на висококачествена храна за животни. Прилагането на екологични подходи в тази посока е ключово за

възстановяване на екологичния баланс. В това проучване изследвахме ефекта на нови биостимуланти върху синтеза на аминокиселини в люцерна. Зелената маса и сеното от люцерна са с високо съдържание на протеини и незаменими аминокиселини, основните показатели, определящи качеството на произведената биомаса. Използването на биостимуланти в това изследване води до подобряване на биологичната стойност на протеините – общото количество незаменими аминокиселини се увеличава и съотношението на незаменимите аминокиселини към другите протеиногенни аминокиселини се променя в полза на незаменимите и се увеличава хранителна стойност на фуража. Получените резултати са от решаващо значение за успешното прилагане на зелени практики в земеделието.

Abstract

Discussion on the impact of climate change on various aspects of life is of increasing concern to the scientific community. Providing food for the growing population in adverse climatic conditions is a major challenge. This includes the provision of high-quality animal feed. Applying environmental approaches in this direction is key to restoring ecological balance. In this study, we investigated the effect of novel biostimulants on the synthesis of amino acids in alfalfa. Green mass and alfalfa hay are high in protein and essential amino acids, the main indicators that determine the quality of the biomass produced. The use of biostimulants in this study leads to an improvement in the biological value of proteins - the total amount of essential amino acids is increased and the ratio of essential amino acids to the other proteinogenic amino acids is changed in favor of the essential and increased the nutritional value of feed. The results obtained are crucial for the successful implementation of green practices in agriculture.

9. Sevov, A., Harizanova, A., Stanchev, G., Koleva-Valkova, L. 2020. Effect of perspective biostimulants on the enzyme activities of nitrogen metabolism at alfalfa in new climate conditions. Scientific Papers. Series A. Agronomy, Vol. 63(2), 202-209. Online ISSN 2285-5807. Web of Science Q4

Резюме

Селекционните програми, свързани с люцерната в световен мащаб са насочени към създаване на сортове с висока продуктивност, подобро качество на зелената маса, устойчивост на болести и неприятели, трайност, бързо възстановяване след коситба и др. Във връзка с изменението на климата е от голямо значение да се използват нови, щадящи околната среда методи за повишаване на адаптивността на растенията, както и на качеството на растениевъдната продукция. Ролята на азота в селскостопанското производство винаги е била един от най-важните приоритети на агрономическата наука, тъй като получаването на добри добиви на практика е свързано главно с осигуряването на растенията с азот. В това проучване ние изследвахме ефекта на нови биостимуланти върху активността на ензимите от азотния метаболизъм в люцерната. Прилагането им значително подобрява метаболизма на растенията, особено в условията на стрес от засушаване. Получените резултати са от особена важност по отношение на зелената стратегия в съвременното земеделие.

Abstract

Breeding programs related to alfalfa worldwide aim to create varieties with high productivity, improved quality of green mass, resistance to diseases and pests, durability, rapid recovery after mowing, and more. In the face of climate change, using new, environmentally friendly methods to increase plant adaptability and product quality is essential. The role of nitrogen in agricultural production has always been one of the most critical priorities of agronomic science since obtaining good yields in practice is mainly related to providing plants with nitrogen. In this study, we investigated the effect of novel biostimulants on the activity of enzymes from nitrogen metabolism in alfalfa. Their application significantly improves plant metabolism, especially in conditions of drought stress. The results obtained are significant concerning the green strategy in modern agriculture.

10. Sevov, A., Koleva-Valkova, L, Harizanova, A. 2019. Productivity and quality parameters on perspective alfalfa varieties in sandy soil conditions. Scientific Papers. Series A. Agronomy, Vol. 62, No. 1, 428-435. Online ISSN 2285–5807. Web of Science Q4

Резюме

При бедни (песъчливи) почви фиксацията на азота е недостатъчна и приложението на азотфиксиращи бактерии от род *Rhizobium* spp. върху семената е от особено значение за правилното развитие на растенията, което позволява постигане на резултати, характерни за богатите почви. Прилагането на биостимуланти при бобовите култури влияе положително върху производителността, химичния състав, листната площ и скоростта на фотосинтезата, повишава симбиотичната активност на грудковите бактерии, което повишава качеството и добива на културата. Изследването е извършено в периода 2016-2018 г. близо до Пловдив, България в условия на песъчлива почва. Целта на експеримента е да се проучат продуктивността и качествените параметри на местни (Приста 3) и обработени с *Rhizobium* spp. сортове люцерна (Dorine) (нова технология за доставяне на високи дози на ефективни микроорганизми, заедно с хранителен бустер, съдържащ всички основни макро- и микроелементи). Двата сорта са третирани с биостимуланти (Tekamin Max, Fertigrain Foliar и Tekamin Brix), за да се подпомогне развитието на растенията при отглеждане на песъчлива почва. Резултатите показват по-добра протеинова стойност, по-високо съдържание на въглехидрати и целулоза и по-висок добив на зелена маса при всички третирани варианти като Dorine значително надвишава стойностите, получени при Приста 3.

Abstract

In poor (sandy) soils, nitrogen fixation is insufficient, and the application of *Rhizobium* spp. bacteria into the seeds is of particular importance for the regular development of the plants, allowing achieving results typical of rich soils. Application of biostimulants in leguminous crops positively affects the productivity, chemical composition, leaf area and the photosynthetic rate, increasing the symbiotic activity of tuberous bacteria, which increases the quality and yield of the crop. The investigation was performed in the 2016-2018 period, near Plovdiv, Bulgaria on sandy soil. The aim of the research is to study the productivity and quality parameters of native (Prista 3) and Dorine – yellow Jacket *Rhizobium* coated alfalfa varieties (new technology of adding high levels of effective *Rhizobia*, together with a nutrient booster containing all essential minerals and trace elements). The two varieties were treated

with growth regulators (Tekamin Max, Fertigrain Foliar and Tekamin Brix) to help plant development under the sandy soil conditions. The results show better protein value, higher carbohydrate and cellulose content and higher green mass yield in all treated variants. Dorine significantly exceeds the values obtained at Prista 3.

Показател Г. 6. Публикувана книга на базата на защитен дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен "доктор"

1. Харизанова, А. Силицият и стресът при растенията 2024. Академично издателство на Аграрен университет – Пловдив. ISBN - 978-954-517-332-5

Резюме

Силицият (Si) е един от най-разпространените химични елементи в земната кора. По-голямата част от Si може да се открие в почвата под формата на неразтворими оксиди и силикати, но се срещат и форми, които са водоразтворими. Според класическите разбирания на Арнон и Стаут относно значението на различните химични елементи за живота на растенията, силицият не е смятан за съществен елемент за тяхното съществуване. Въпреки това, много изследвания са доказали, че едносемеделните растения, особено представителите на семейство Житни (като ориза например), реагират положително при добавяне на елемента в хранителната среда. Въпреки че знанията относно ролята на силиция в метаболизма на растенията не са достатъчни, прилагането му като тор при ориза и захарната тръстика се е превърнало в общоприета практика. Влиянието на силиция върху метаболитните процеси, подобряващи растежа и повишаващи устойчивостта на растенията, е отчетено предимно в условия на стрес. Проведени са значителен брой изследвания при различни култури и методични постановки. Получените резултати са показали, че силицият е способен, в по-малка или по-голяма степен, да смекчи ефектите от стрес, предизвикан от абиотични (засоляване, засушаване, измръзване, преовлажняване, замърсяване с тежки метали, хранителен дисбаланс, завишени нива на радиация, нараняване) и биотични фактори на околната среда (болести и неприятели по растенията). Благотворното действие на силиция не е наблюдавано единствено при едносемеделните растения. Положителният ефект от прилагането на този елемент е доказан и при някои двусемеделни култури, особено, когато растенията са изложени на действието на някакъв стресов фактор (биотичен или абиотичен). Голям брой проучвания показват, че силицият е в състояние да стимулира растежа и продуктивността при краставици, тиквички, боб, домати и др. в условия на стрес, включително засушаване. Тези проучвания все още са пълни с догадки. Данните за начина на действие на силиция при биотичен стрес са още по-оскъдни, а по отношение на ненасекомните неприятели такива данни почти липсват. Тази книга предоставя преглед на вече публикуваната информация за начина на действие на Si в условия на стрес и също така споделя оригинални експериментални данни за ефекта на Si в условия на солеви стрес и при заразяване с акари.

Abstract

Silicon (Si) is one of the most abundant chemical elements in the Earth's crust. Most of the Si can be found in the soil in the form of insoluble oxides and silicates, but there are

also forms that are water-soluble. According to Arnon and Stout classical understanding of the importance of the various chemical elements for plant life, silicon was not considered an essential element for their existence. However, many studies have shown that monocots, especially representatives of the Poaceae family (such as rice), respond positively to the addition of the element to the nutrient medium. Although knowledge about the role of silicon in plant metabolism is insufficient, its application as a fertilizer to rice and sugarcane has become a common practice. The influence of silicon on the metabolic processes, improving the growth and increasing the resistance of plants, is reported mainly in stress conditions. A significant number of studies have been conducted with different plant species and experimental design. The obtained results have shown that silicon is capable, to a lesser or greater extent, of mitigating the effects of stress caused by abiotic (salinity, drought, chilling, logging, pollution with heavy metals, nutritional imbalance, increased radiation levels, injury, etc.) and biotic environmental factors (diseases and pests). The beneficial effect of silicon has not been observed only in monocots. The positive effect of the application of this element has also been reported in some dicotyledonous crops, especially when the plants are exposed to a stress factor (biotic or abiotic). Several studies have demonstrated that silicon is able to stimulate growth and productivity in cucumber, zucchini, beans, tomato, etc. in case of abiotic stress, including salinity. These studies are still full of speculations. Data on the mode of action of silicon under biotic stress are even more scarce, and with regard to non-insect pests, such data were almost absent. This book reveals a review of the published information about the mode of action of Si in stress condition and presents original experimental data about the Si effect under salinity stress and in the case of mite infestation.

Показател Г. 7. Статии и доклади, публикувани в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация

1. Harizanova, A., Ivanova, V. 2023. Effect of fungicides on deoxynivalenol content in winter wheat (*Triticum aestivum* L.). Scientific Papers. Series A. Agronomy, 66(2), 237-242. ISSN Online 2285-5807. **Web of Science Q4**

Резюме

Микотоксините са голяма група вещества с ниско молекулно тегло и разнообразна структура. Основният източник на тези съединения е вторичният метаболизъм на някои гъби или плесени. Те са в състояние, при подходящи температура и влажност, да се развият върху различни храни и фуражи и да причинят сериозни рискове за здравето на хората и животните. Деоксиниваленол (DON) е микотоксин, който може да се открие в зърнени храни и фуражи. Той принадлежи към групата на трихотецените и предизвиква интензивни стомашно-чревни неблагоприятни ефекти като повръщане при животни и хора. Продължителната консумация на DON при животни води до потискане на наддаването на тегло, променена хранителна ефективност и анорексия. Целта на настоящото изследване е да се анализира ефектът на четири фунгицидни продукта срещу фузариено гниене по класа (*Fusarium graminearum*) върху качеството и количеството на добива от зимна пшеница (*Triticum aestivum* L.), сорт Венка 1 и избор на най-подходящата доза на приложение. Резултатите показват значително намаляване на тежестта и честотата на заболяването след прилагане на всички продукти и намаляване на съдържанието на

деоксиниваленол в зърното. Установено е, че добивът на всички третирани с фунгициди парцели се повишава.

Abstract

Mycotoxins are a large group of substances with a small molecular weight with diverse structures. The main producer of these compounds is the secondary metabolism of some filamentous fungi or molds. They are able, under suitable temperature and humidity conditions, to develop on various foods and feeds and to cause serious risks to human and animal health. Deoxynivalenol (DON) is a mycotoxin that contaminates grains, cereal-based food, and feed. It belongs to the group of trichothecenes and engenders intense gastrointestinal adverse effects like vomiting in animals and humans. The long-term dietary exposure to DON in animals leads to weight gain suppression, altered nutritional efficiency, and anorexia. The aim of the present study was to analyze the effect of four fungicidal products on Gibberella ear rot (*Fusarium graminearum*) on yield quality and quantity of winter wheat (*Triticum aestivum* L.), cv. Venka 1 and choose the more appropriate application rate. The results showed a significant decrease in the disease severity and incidence after applying all the products and a reduction of deoxynivalenol content in the grain. The yield of all the fungicide treated plots increased.

2. Ivanov, A., **Harizanova, A.** 2023. Mycotoxin content in maize in the case of *Fusarium graminearum* inoculation is reduced after fungicidal treatment. Scientific Papers. Series A. Agronomy, Vol. 66(2), 272-279. ISSN Online 2285-5807. **Web of Science Q4**

Резюме

Човешкото здраве и прехрана, както и изхранването на селскостопанските животни, са основни приоритети на фермерите по целия свят. Осигуряването на висококачествена продукция може да бъде предизвикателство, особено когато прилагането на пестициди трябва да намалява година след година. Един от най-важните патогени по растенията, който атакува широк спектър от растителни видове, включително царевица (*Zea mays* L.) (гниене на класове и стебла), пшеница и ечемик (мана по класа), е *Fusarium graminearum*. Микотоксините са голяма група вещества с малко молекулно тегло и разнообразна структура. Основният производител на тези съединения е вторичният метаболизъм на някои гъби или плесени. Настоящото изследване има за цел да проучи ефекта от приложението на два пестицидни продукта срещу гниене по класа (*Fusarium graminearum*) върху качеството и количеството на добива при царевица (*Zea mays* L.) и да се установят по-подходящата доза и време на приложение. С цел установяване на най-подходящ момент на приложение половината от участъците са третирани преди инокулацията, а останалите – по време на фазата на спороношение на патогена. Резултатите показват значително намаляване на тежестта и честотата на заболяването след приложението на двата продукта. Отчетени са разлики в количеството на добива и теглото на хиляда зърна, хектолитровата маса и съдържанието на деоксиниваленол.

Abstract

Human health and nutrition, as well as animal feed, are major priorities of farmers all over the world. Providing high-quality production could be a challenge, especially when the pesticide application should be reduced year after year. One of the most important plant pathogens that attacks a wide range of plant species, including maize (*Zea mays* L.) (ear and

stalk rot), wheat and barley (head blight), is *Fusarium graminearum*. Mycotoxins are a large group of substances with a small molecular weight with diverse structures. The main producer of these compounds is the secondary metabolism of some fungi or molds. The present study aims to investigate the effect of two pesticide products against Gibberella ear rot (*Fusarium graminearum*) on yield quality and quantity of maize (*Zea mays* L.) and choose the more appropriate application dose and time. The treatments were divided into two groups. To understand which application moment was more appropriate, half of the plots were treated before the inoculation, and the others - during the sporulation phase of the pathogen. The results showed a significant reduction in the disease severity and incidence after the application of both products. There were also differences in yield quantity and thousand kernel weight, hectoliter mass, and the content of deoxynivalenol.

3. Ivanov, A., Harizanova, A. 2023. Effect of Spotlight Plus on desiccation in soybean. Scientific Papers. Series A. Agronomy, 66(1), 371-377. ISSN Online 2285-5807. Web of Science Q4

Резюме

Соята има висока хранителна стойност. Тя е богата на незаменими аминокиселини като лизин, триптофан и метионин и поради тази причина соевите протеини играят важна роля в изхранването на хората и животните. Соевият шрот е богат на минерали, главно калций, желязо и калий и съдържа витамини от група В и бета-каротин. През последните години соята се използва като важен източник на фитоестрогени (генистеин) и изофлавонови. Обикновено, преди узряване, соята се третира с десиканти. Важно е продуктите, които се използват за десикация, да не се задържат в количества над допустимите нива в семената или да не оказват отрицателно въздействие върху качеството или количеството на добива, тъй като се използват предимно за консумация от хора или животни. Настоящото изследване има за цел да оцени ефекта на различни дози от селективния хербицид Spotlight Plus върху десикацията на соя. Като референтен продукт е използван широкоспектърен, неселективен хербицид. Получените резултати показват, че използването на селективния продукт Spotlight Plus като десикант не оказва негативен ефект върху количеството на добива или съдържанието на масло. Прилагането и на двата тествани продукта повишава степента на десикация на шушулките, стъблата и листата в сравнение с нетретирани парцели и повишава добива на културата.

Abstract

Soybean has a high nutritional value. It is rich in essential amino acids as lysine, tryptophan and methionine, and for that reason soy proteins play an important role in human and animal nutrition. Soybean meal is rich in minerals, mainly calcium, iron and potassium and contains vitamin B complex and beta-carotene. In the last years, soybean has been used as an important source of phytoestrogens (genistein) and isoflavones. Usually before maturity, the soybean is treated with desiccant products. It is important for the products that are used for desiccation, to leave no residues above the accepted levels in the seed or to cause no negative effects on the yield quality or quantity, as they are used mainly for human or animal consumption. The present study aims to evaluate the effect of different doses of the selective herbicide Spotlight Plus on desiccation in soybean. As a reference product, a non-selective herbicide with a broad-spectrum action was applied. The results showed that using the

selective product Spotlight Plus as a desiccator does not negatively affect the crop's yield quantity or oil content. The treatment with both of the tested products increased the desiccation rate on pods, stems, and leaves in comparison to the untreated plots and enhanced the crop yield.

4. Shishkova, M., Ivanova, B., Beluhova-Uzunova, R., **Harizanova, A.** 2022. Opportunities and challenges for sustainable production and processing of *Rosa damascena* in Bulgaria. **Industrial Crops and Products** 186, 115184. Online ISSN: 1872-633X <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2022.115184> **Scopus Q1**

Резюме

Производството на *Rosa damascena* и розови продукти е традиционно за България и е от ключово значение за семейните ферми в селските райони, където се извършва. В същото време това производство е изправено пред някои технологични, икономически и екологични предизвикателства. Последното е предпоставка за прилагане на принципите на биоикономиката и целесъобразното използване на остатъчните вещества. В тази връзка, целта на проучването е базирано на изследване и анализ на предизвикателствата и възможностите при производството и преработката на *Rosa damascena*, за да се разкрие потенциалът за устойчиви резултати. Тази статия обсъжда (1) тенденции и проблеми в производството на *Rosa damascena*; (2) ключови фактори, влияещи върху решението за напускане на подотрасъла и възможностите за задържане на фермерите в него и (3) потенциала за повишаване на икономическата ефективност на преработвателните предприятия. Резултатите от проучването показват, че основните затруднения пред производителите се определят от ниската изкупна цена на *Rosa damascena*, високата цена на труда и липсата на работници. От своя страна факторите, които оказват силно влияние върху решението за напускане или оставане в този вид производство са възрастта на фермерите, тяхното образование, опит в отглеждането на *Rosa damascena* и размера на обработваемата площ. Въз основа на резултатите от проучването може да се препоръча на политиките в областта да осигурят допълнителна подкрепа за младите фермери, за да продължат да развиват този бизнес. Необходими са също инвестиции за повишаване нивото на човешкия и социалния капитал. От друга страна, новите технологии и модели позволяват на производителите да обработват допълнително остатъците, които в момента се изхвърлят. Въпреки това, представители на преработвателното предприятие идентифицираха необходимостта от разработване на иновативни и по-евтини решения за сушене на отпадъчни продукти.

Abstract

The production of *Rosa damascena* and rose products is traditional for Bulgaria and is of key importance for the family farms in the rural areas where it is carried out. At the same time, this production faces some technological, economic and environmental challenges. The latter is a prerequisite for the application of the principles of the bioeconomy and the appropriate use of residues. In this regard, the aim of the study is based on research and analysis of the challenges and opportunities in the production and processing of *Rosa damascena*, to reveal the potential for sustainable results. This article discusses (1) trends and problems in the production of *Rosa damascena*; (2) key factors influencing the decision to leave the sub-sector and the possibilities for keeping farmers in it and (3) the potential for

increasing the economic efficiency of processing enterprises. The case study and regression analysis are applied. The results of the study show that the main difficulties faced by the producers are determined by the low purchasing price of *Rosa damascena*, the high cost of labor and the lack of workers. In turn, the factors that have a strong effect on the decision to leave or to stay in this type of production are the age of farmers, their education, experience in growing *Rosa damascena* and the size of the cultivated area. Based on the results of the study, it can be recommended to the policies in the field to provide additional support for young farmers to continue to develop this business. Investments are also needed to increase the level of human and social capital. On the other hand, new technologies and models enable processors to further process residuals that are currently being discarded. However, representatives of the processing enterprise identified the need for development of innovative and cheaper solutions for drying waste products.

5. Ivanov, A., Harizanova, A. 2022. The effect of the carboxyl fatty acids as a biological control product against *Brassicogethes aeneus* F. on canola. **Scientific Papers. Series A. Agronomy**, Vol. 65(2), 231-238. ISSN Online 2285-5807. **Web of Science Q4**

Резюме

Поленовият бръмбар *Brassicogethes aeneus* F. (Coleoptera: Nitidulidae) е основен вредител по рапицата и проявява нарастваща резистентност към често използвани инсектициди. За да произведат висококачествен добив, агрономите прилагат значително количество пестициди, което води до устойчивост на вредителите срещу някои от активните вещества, например поленовите бръмбари в Европа станаха като цяло устойчиви на пиретроиди. Целта на изследването беше да се определи ефективната доза калиеви соли на карбоксилни мастни киселини срещу вредителя и да се сравни тяхната ефикасност с често използвани в конвенционалното земеделие пиретроидни продукти. Получените резултати показват, че прилагането на калиеви соли на карбоксилни мастни киселини значително намалява числеността на поленовия бръмбар *Brassicogethes aeneus* F. и дори леко повишава добива от маслодайна рапица. Тези съединения може успешно да се използват като средство за растителна защита срещу поленовия бръмбар по рапицата и алтернатива на прилаганите пиретроидни продукти.

Abstract

The pollen beetle *Brassicogethes aeneus* F. (Coleoptera: Nitidulidae) is a major pest of oilseed rape and shows increasing resistance to commonly used insecticides. To produce a high quality yield the agronomists apply a significant amount of pesticides, which results in a resistance of the pests against some of the active substances, for example, pollen beetles in Europe became generally resistant to pyrethroids. The aim of the study was to determine the effective dose of potassium salts of carboxyl fatty acids against the pest and to compare their efficacy with pyrethroid products commonly used in conventional agriculture. The results obtained show that the application of potassium salts of carboxyl fatty acids are able to reduce the number of the pollen beetle *Brassicogethes aeneus* F. and even slightly increase the oilseed rape yield. This substance could be successfully used as a plant protection product against the pollen beetle on oilseed rape as an alternative to the applied pyrethroid products.

6. Ivanov, A., Harizanova, A. 2022. The use of ammonium sulphate has an adjuvant effect on the productivity of oilseed rape (*Brassica napus* L.). **Scientific Papers. Series A. Agronomy**, Vol. 65(1), 379-385. Online ISSN 2285-5807. **Web of Science Q4**

Резюме

Маслодайната рапица (*Brassica napus* L.) е втората най-разпространена маслодайна култура в света след соята. Химическият състав на семената зависи главно от генетичния фактор, но може да бъде повлиян и от екологичните и агротехнически условия. Прилагането на листни торове има положителен ефект върху съдържанието на мазнини и протеини. Сярата е четвъртият основен хранителен елемент за растенията след азота, фосфора и калия. Тя е от съществено значение за синтеза на аминокиселини като цистеин и метионин, компонент на витамин А и активира определени ензимни системи в растенията. Сярата е отговорна за синтеза на хлорофил, активира ензимите, важни за метаболизма на мастните киселини, повишава устойчивостта на растенията към болести и вредители, има положителен ефект върху други хранителни вещества, главно азот, а също така ограничава полягането на растенията. Целта на изследването е да се оцени адювантният ефект от листното третиране с амониев сулфат в комбинация с растежен регулатор върху добива на семена и неговото качество при рапица. Установено е, че прилагането на амониев сулфат има положителен ефект върху растежа на растенията, добива на зърно, съдържанието на масло и влага и теглото на 1000 семена.

Abstract

Oilseed rape (*Brassica napus* L.) is the second most common oil crop grown in the world, after soybean. The chemical composition of seeds depends mainly on the genetic factor, but it could also be affected by environmental and agrotechnical conditions. The application of foliar fertilizers has a positive effect on the content of crude fat and total protein. Sulphur is the fourth major plant nutrient after nitrogen, phosphorus and potassium. It is essential for synthesis of amino acids like cysteine, and methionine, a component of vitamin A and activates certain enzyme systems in plants. Sulphur is responsible for the synthesis of chlorophyll, it activates enzymes important in the metabolism of energy and fatty acids, increases the resistance of plants to diseases and pests, has a positive effect on other nutrients, mainly nitrogen, and also limits the lodging of plants. The aim of the study was to investigate the adjuvant effect of leaf treatment with ammonium sulphate together with a plant growth regulator on the seed yield and quality of canola. It was established that the application of ammonium sulphate has a positive effect on the plant growth, grain yield, oil and moisture content, and 1000 kernel weight.

7. Hristozova, M., Harizanova, A. 2022. Parasitoids of the invasive *Nezara viridula* (Linnaeus) in Bulgaria. **Journal of Central European Agriculture**, 23 (2), 358-364. ISSN 1332-9049 <https://doi.org/10.5513/JCEA01/23.2.3483> **Scopus Q4**

Резюме

Южната зелена дървеница *Nezara viridula* (Linnaeus) е многояден вид, който нанася икономически щети на много култури в България. Целта на това проучване е да се идентифицират видовете паразитоиди, които биха могли да потиснат популациите на *Nezara viridula*. Наблюдавани са много земеделски култури в района на Пловдив,

България, за наличие на яйчни и имагинални паразитоиди по неприятеля. По време на теренните проучвания през 2019-2021 г. в Южна България са събрани яйца и възрастни на *Nezara viridula*. Единственият паразитоид, открит във възрастните на зелената миризлива дървеница, е *Trichopoda pennipes* (Tachinidae), който вид се съобщава за първи път в България. Степента на паразитиране при полеви условия варира от 2.83% до 35% при различните поколения на гостоприемника. Паразитоидите по яйцата са от семейство Scelionidae - *Trissolcus basalis* (Wollaston), Eupelmidae - *Anastatus bifasciatus* (Geoffroy) и Encyrtidae - *Ooencyrtus telenomicida* (Vassiliev). Установено е, че при полеви условия степента на паразитиране на яйцата през 2020 г. и 2021 г. е съответно 7.77% и 0.25% през май, 34.32% и 17.23% през юни, 72.3% и 80.51% през юли, и през август – достигайки 100% и 89.79%.

Abstract

The southern green stink bug *Nezara viridula* (Linnaeus) is a polyphagous species that causes economic damages to many crops in Bulgaria. The aim of this study was to identify the parasitoid species that could suppress the populations of *Nezara viridula*. A lot of agricultural crops were inspected in the region of Plovdiv, Bulgaria, for the presence of egg parasitoids and imaginal parasitoids of the pest. Egg masses and adults of *Nezara viridula* were collected during the field surveys in 2019-2021 in Southern Bulgaria. The only parasitoid species emerging from adults of the green stink bug was *Trichopoda pennipes* (Tachinidae), which is reported for the first time in Bulgaria. The rate of parasitism at field conditions ranged from 2.83% to 35% in the different generations of the host. The egg parasitoids were from family Scelionidae – *Trissolcus basalis* (Wollaston), Eupelmidae – *Anastatus bifasciatus* (Geoffroy), and Encyrtidae - *Ooencyrtus telenomicida* (Vassiliev). It was found that at field conditions the rate of parasitism of the eggs in 2020 and 2021 was respectively 7.77% and 0.25% in May, 34.32% and 17.23% in June, 72.3% and 80.51% in July, and in August – reaching 100% and 89.79%.

8. Hristozova, M., Harizanova, A. 2022. Laboratory study of the lifecycle parameters of the brown marmorated stink bug (*Halyomorpha halys* Stål.) – an alien pest established in Bulgaria. **Agricultural Sciences** 14 (23), 23-30. Online ISSN: 2367-5772. **Web of Science (CABI)**

Резюме

Кафявата мраморна дървеница (*Halyomorpha halys*) е вредител по селскостопанските култури, регистриран за първи път в България през 2016 г. През 2018 г. в района на Пловдив е установено, че се храни с различни селскостопански и декоративни растения като царевица, домати, ябълка, лозе, малина, черница и хибискус. Бързото разпространение и заплахата за много потенциални растения гостоприемници в България бяха повод за настоящото изследване. Параметрите на жизнения цикъл на българската популация на *H. halys* са изследвани през 2019 г. Потомството на събраните възрастни индивиди от района на Пловдив е отгледано в лабораторни условия при постоянна температура $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$, RH 60 – 70% и фотопериод 16:8 часа (светло:тъмно). При тези условия ембрионалното развитие завършва за 5.10 ± 1.02 дни; развитието на нимфите от 1-ва възраст – за 5.32 ± 1.23 дни; от 2-ра – за 9.35 ± 2.88 дни; от 3-та – за 7.18 ± 2.55 дни; от 4-та – за 7.40 ± 1.89 дни, а от 5-та – за

10.87 ± 2.63 дни. Възрастните са живели средно 17.53 ± 9.34 дни с максимална продължителност на живота от 44 дни.

Absract

The brown marmorated stink bug (*Halyomorpha halys*) is a pest found on agricultural crops, first reported in Bulgaria in 2016. In 2018 in the region of Plovdiv it was found feeding on a variety of agricultural and ornamental plants, such as corn, tomato, apple, vinegrapes, raspberry, mulberry, and hibiscus. The rapid spread and the threat for many potential host plants in Bulgaria were the reasons for the current study. The life cycle parameters of the Bulgarian population of *H. halys* were studied in 2019. The progeny of the field-collected adults from the region of Plovdiv were reared at laboratory conditions at constant temperature of 25 ± 2°C, RH 60 – 70% and a photoperiod of 16:8 hours L:D. Under these conditions the embryonic development was completed in 5.10 ± 1.02 days; the 1st nymphal instar in 5.32 ± 1.23 days; the 2nd- in 9.35 ± 2.88 days; the 3rd – in 7.18 ± 2.55 days; the 4th- in 7.40 ± 1.89 days, and for the 5th nymphal instar – in 10.87 ± 2.63 days. The adults lived an average of 17.53 ± 9.34 days with a maximum life span of 44 days.

9. Harizanova, A., Koleva-Valkova L. 2019. Effect of silicon on photosynthetic rate and the chlorophyll fluorescence parameters at hydroponically grown cucumber plants under salinity stress. **Journal of Central European Agriculture**, Vol. 20(3), 953-960. ISSN 1332-9049 <https://doi.org/10.5513/JCEA01/20.3.2312> **Scopus Q4**

Резюме

Силицият (Si) е един от най-често срещаните елементи в земната кора. Влиянието на силиция върху метаболитните процеси, стимулиращи растежа и резистентността на растенията, се регистрира главно при условия на стрес. Целта на изследването е да се оцени ефектът на силиций върху скоростта на фотосинтезата и параметрите на хлорофилната флуоресценция на млади растения краставица (*Cucumis sativus* L.), сорт Гергана в условия на солеви стрес. Експериментът е проведен в климатична камера в катедра "Физиология на растенията и биохимия", Аграрен университет – Пловдив, България. Изследвани са четири варианта, състоящи се от: 1 – контрола, 2 – NaCl, 3 – Si и 4 – NaCl + Si. Растенията са отгледани в хранителен разтвор и са третираны с 50 mM NaCl и 1.5 mM Si под формата на Na₂SiO₃. Резултатите показват понижение в стойността на P_N с 25% при третираните с NaCl растения в сравнение с контролата. Прилагането на Si увеличава скоростта на P_N на растенията, подложени на засоляване със 17%. Солевото третиране оказва отрицателен ефект и върху параметрите на хлорофилната флуоресценция и съдържанието на фотосинтетичните пигменти, които са силно редуцирани. Установено е, че приложението на силиций действа благотворно на скоростта на фотосинтезата, параметрите на хлорофилната флуоресценция и съдържанието на фотосинтетични пигменти. Отчетено е повишено съдържание на хлорофил а, хлорофил b, общ хлорофил и каротеноиди.

Abstract

Silicon (Si) is one of the most common elements in the Earth's crust. The influence of silicon on growth-enhancing and plant-resistance metabolic processes is recorded under stress conditions mainly. The present research aims at evaluating the effect of silicon on the

photosynthetic rate and the chlorophyll fluorescence parameters of hydroponically grown young cucumber plants (*Cucumis sativus* L.), cv. Gergana, under salinity stress. The experiment was conducted in a climatic chamber at the Department of Plant Physiology and Biochemistry, Agricultural University – Plovdiv, Bulgaria. Four variants were examined: 1 – control, 2 – NaCl, 3 – Si, and 4 – NaCl + Si. Plants were grown in a nutrient solution and were treated with 50 mM NaCl and 1.5 mM Si in form of Na₂SiO₃. The results showed a decrease in the photosynthetic rate by 25% for the NaCl variant compared to the control. Silicon supply increased the photosynthetic rate of the salt-stressed plants by 17%. Salinity had also a negative effect on the chlorophyll fluorescence parameters and the content of photosynthetic pigments, which were dramatically reduced. It was established that the silicon supply has a positive influence on the photosynthetic rate, the chlorophyll fluorescence parameters and the pigment content of the treated cucumber plants. The content of chlorophyll a, chlorophyll b, total chlorophyll, and carotenoids increased.

10. Harizanova A., Zlatev, Z. 2015. Effect of silicon on enzymatic and non-enzymatic antioxidant defense systems in hydroponically grown cucumber plants (*Cucumis sativus* L.) under salinity stress. *Scientific works*. 59(2), 161-168. ISSN 1312-6318 **Web of Science (CABI)**

Резюме

Благоприятното влияние на силиция за намаляване на отрицателните ефекти от различни стресови фактори като засоляване, засушаване, тежки метали, болести и неприятели и много други е проучено от много изследователи. Ефектът от приложението на Si в условия на засоляване е анализиран при ориз, ечемик, краставици, домати и други растителни видове. Целта на настоящото изследване е да се анализира способността на млади хидропонно отгледани краставични растения (*Cucumis sativus* L.) да се възстановят от солевия стрес чрез третиране със Si. Установено е, че екзогенно внесеният силиций повишава антиокислителния капацитет на растенията, променя активността на антиокислителните ензими гваякол пероксидаза (GPX), синингалдазин пероксидаза (SPX), съдържанието на полифеноли, антирадикаловата активност (DPPH) и степента на липидната пероксидация (LPO).

Abstract

The beneficial influence of silicon in decreasing the negative effects of different stress factors like salinity, drought, metal toxicity, fungal infections, pest invasion and many others have been studied. The mitigate effect of Si on salinity has been examined in rice, barley, cucumber, tomato and other plant species. The aim of the study was to investigate the ability of young hydroponically grown cucumber plants (*Cucumis sativus* L.) to recover from salt stress through Si treatment. It was established that exogenous Si enhances the antioxidant capacity of plants, changes the activity of the antioxidant enzymes guaiacol peroxidase (GPX), syringaldazine peroxidase (SPX), the polyphenol content, antiradical activity (DPPH) and lipid peroxidation (LPO).

Показател Г. 8. Научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни томове

1. Харизанов, А., **Харизанова, А.** 2020. Пестицидите – какво знаем и какво не знаем за тях? Списание Растителна защита & семена и торове, бр. 6, 6-9, ISSN 2367-5381

Резюме

Статията има за цел да обобщи какво представляват пестицидите и какви са основните видове пестициди. Пестиците (от латинската дума *pest* – вреда и *cide* – убивам), наричани още препарати и продукти за растителна защита, са органични и неорганични вещества, прилагани срещу насекоми и други вредители по растенията и по съхранявани продукти и материали; срещу насекоми, паразити и други организми, вектори на причинители на болести по растения, животни и човека, а така също и против нежелани видове растения (плевелна, отровна, дървесно-храстовидна и друга растителност) в агроценози и други културни площи. Пестицидите могат да бъдат класифицирани на база произход (растителен, синтетичен, микробиален и др.), както и на база на видовете вредители, срещу които биват използвани (инсектициди, акарициди, нематоциди, хербициди, алгициди и др.). В статията са разгледани още механизмът на действие на отделните групи продукти, степента на токсичност и др.

Abstract

The article aims to summarize what is the definition of pesticide and what the main types of pesticides are. Pesticides (from the Latin word *pest* – harm and *cide* – kill), also called plant protection products, are organic and inorganic substances. They are applied against insects and other pests on crops and stored products and materials; against insects, parasites and other organisms, vectors of diseases on plants, animals and humans, as well as against unwanted types of plants in agroecosystems and other cultural areas. Pesticides can be classified based on their origin (plant, synthetic, microbial, etc.), as well as on the types of pests (insecticides, acaricides, nematocides, herbicides, algicides, etc.). The article also discusses the mechanism of action of the different groups of products, their level of toxicity, etc.

2. Харизанов, А., **Харизанова, А.** 2020. Зооциди. Списание Растителна защита & семена и торове, бр. 6, 20-26. ISSN 2367-5381

Резюме

Статията предоставя обзорен поглед върху различни категории продукти със зооцидно действие. В материала са посочени основни групи пестициди и техният механизъм на действие. Фосфорорганичните инсектициди и акарициди са предимно нервно-паралитични отрови, инхибиращи активността на ензима ацетилхолинестераза и възпрепятстващи преминаването на нервната възбуда от клетка в клетка. Синтетичните пиретроиди също са нервно-паралитични отрови, но симптомите на отравяне с тези продукти са значително по-силни спрямо фосфорорганичните. Те, освен че инхибират ацетилхолинестеразата, нарушават процесите на обмяна на йони на натрия, калия и калция в пресинаптичната мембрана, което предизвиква отделяне и натрупване на по-голямо количество излишен ацетилхорин, увеличаващ началното токсично действие на продуктите по т.нар „нокдаун“ ефект. Описано е токсичното действие и на други активни субстанции, както и бактериални препарати, съдържащи

Bacillus thuringiensis, които на базата на ендотоксин, въздействат върху дихателната система и предизвикват ускорено изразходване на гликоген при блокиране на абразуването на АТФ. Описани са и гъбни продукти на база мускардиновата гъба *Beauveria bassiana* Bais, щам ATCC 74040, която паразитира по вътрешните органи на гостоприемника и ги разрушава. Разгледано е и действието на вирусни продукти, при които се наблюдава и т. нар. трансовариално заразяване – пеперудите заразяват потомството си чрез снесените яйца.

Abstract

The article provides an overview of different categories of zoocidal products. The main groups of pesticides and their mechanism of action are indicated. Organophosphorus insecticides and acaricides are primarily nerve-paralytic poisons, inhibiting the activity of the enzyme acetylcholinesterase and preventing the transmission of nerve impulses from cell to cell. Synthetic pyrethroids are also nerve-paralytic poisons, the symptoms of poisoning with these products are significantly stronger compared to organophosphates. They, in addition to inhibiting acetylcholinesterase, disrupt the exchange processes of sodium, potassium and calcium ions in the presynaptic membrane, which causes the release and accumulation of a greater amount of spilled acetylcholin, increasing the initial toxic effect of the products under the so-called "knockdown" effect. The article provides information also about the toxic mode of action of other active substances, as well as bacterial products containing *Bacillus thuringiensis*, which, based on endotoxin, affect the respiratory system and cause an accelerated consumption of glycogen when the synthesis of ATP is blocked. There is also information about the mode of action of products based on the muscardine fungi *Beauveria bassiana* Bais, strain ATCC 74040, which parasitizes the internal organs of the host and destroys them. The effect of some viral products was also revealed, where the so-called transovarian infection is observed - butterflies infect their offspring through the laid eggs.

3. Харизанова, А., Стоева, А. 2019. Влияние на силиция като биостимулант върху популацията на обикновения паяжинообразуващ акар. **Растителна защита & семена и торове**, бр. 6, 32-38. ISSN 2367-5381

Резюме

Статията разкрива възможности за прилагането на нестандартни решения в борбата с вредите по зеленчуковите култури от сем Тиквови. Обикновеният паяжинообразуващ акар е космополитно разпространен вредител на земеделските култури, отличаващ се с изключително широка хранителна специализация и висока резистентност към пестициди. При храненето си акарът поврежда механично епидермиса на листата, вследствие на което се влошава водният режим на растенията и се понижава продуктивността на фотосинтетичния апарат (промения в CO₂-газообмена, редукция на хлорофилното съдържание), което може да предизвика преждевременен листопад и окапване на неразвитите цветове, дори загиване на целите растения. Според съвременните разбирания листните пръскания със стабилизирана силициева киселина могат да се използват като алтернатива на пестицидите, като едно екологосъобразно средство за контрол на различни фитопатогени и други вредители. Ефектът на силиций е изпитан в два отделни лабораторни експеримента при краставици и тиквички, отглеждани хидропонно. Получените резултати показват, че популациите на неприятеля са силно редуцирани, а

половият индекс (съотношение мъжки/женски индивиди) се променя в полза на мъжките индивиди при растенията, третирани със силиций.

Abstract

The article reveals possibilities for the application of unusual solutions in the protection against pest damage to vegetable crops from the Cucurbitaceae family. The two-spotted spider mite is a cosmopolitan pest of agricultural crops, characterized by an extremely broad host plans and high pesticide resistance. During its feeding, the mite mechanically damages the epidermis of the leaves, which affects the plant water regime and reduces the productivity of the photosynthetic apparatus (changes in CO₂-gas exchange, reduction of chlorophyll content). This causes premature leaf fall and dropping of undeveloped flowers, even death of entire plants. According to modern understandings, foliar sprays with stabilized silicic acid can be used as an alternative to pesticides, as an environmentally friendly method for controlling various phytopathogens and other pests. The effect of silicon was examined in two laboratory experiments on hydroponically grown cucumbers and zucchini plants. The results obtained show that the populations of the mite are greatly reduced and the sex index (ratio of male/female individuals) changes in favor of the male individuals in the silicon treated plants.

4. Харизанова, А., Колева-Вълкова Л. 2019. Силицият – полезен хранителен елемент, повишаващ толерантността на растенията към абиотичен стрес. **Растителна защита & семена и торове**, бр. 4, 40-44. ISSN 2367-5381

Резюме

Статията разкрива положителните ефекти от приложението на силиций. Силицият (Si) е вторият по разпространение елемент в земната кора след кислорода. Въпреки изобилието по-голямата част от него е в неусвояима за растенията форма. Силицият присъства в почвата под формата на неразтворими оксиди и силикати, но съществуват и водоразтворими форми. Доскоро този елемент не е смятан за съществен за растенията, но след проведени изследвания е установено, че растения, напълно лишени от силиций, биват силно деформирани и дори загиват. Проведени са опити с различни зеленчукови култури, както и с декоративни и овощни видове, потвърждаващи положителните ефекти на този елемент в качеството му на биостимулант. Още по-ясно изразени са тези ефекти в условия на стрес. Затова и проучванията върху механизмите на действие на този елемент се фокусират върху приложението му в условия на различни стресови фактори. В статията са споделени резултати от проучване на ефекта на силиций при млади краставични растения, отглеждани хидропонно в условия на засоляване. Установено е, че листното приложение на силиций допринася за смекчаване на негативните ефекти от солевия стрес. Наблюдавано е повишение в активността на фотосинтезата, повишено съдържанието на фотосинтетични пигменти, както и по-слаба степен на увреждане на мембранните липиди.

Abstract

Silicon (Si) is the second most abundant element in the Earth's crust after oxygen. Despite its abundance, most of it is in a indigestible for plants form. Silicon is present in soil in the form of insoluble oxides and silicates, but water-soluble forms also exist. Recently, this element was not considered essential for plants, but it was established that plants completely

deprived of silicon were severely deformed and even die. Experiments were conducted with various vegetable crops, as well as ornamental and fruit species, confirming the positive effects of this element as a biostimulant. These effects are even more pronounced in stressful conditions. Therefore, studies on the mechanisms of action of this element focus on its application in conditions of various stress factors. The article shares the results of a study of the effect of silicon on young cucumber plants grown hydroponically in salinity conditions. Foliar application of silicon has been found to contribute to mitigating the negative effects of salt stress. An increase in the activity of photosynthesis, increased content of photosynthetic pigments, as well as a lower degree of damage to membrane lipids were observed.

5. Харизанов, А., Харизанова, А. 2019. Листните бълхи по овощните култури. Растителна защита & семена и торове, бр. 1, 43-50. ISSN 2367-5381

Резюме

Статията предоставя систематизирана информация за биологията, вредната дейност и методите за борба с листните бълхи по овощните култури в България. Листните бълхи – надсем. Psylloidea, са малка група насекоми, представена в световната литература с около 1500, а в Българската – със 100-110 вида. Те, заедно с листните щитоносни въшки, растителоядните дървеници, цикадите и белокрылките се отнасят към разред Hemiptera – един от разредите с най-вредоносни видове като преки вредители и вектори на болестотворни микроорганизми по растенията. Листните бълхи се развиват по овощни дървета, горски дървесни и храстовидни видове, украсни и зеленчукови култури и по тревисти видове растения. Като следствие от жизнената дейност и храненето на неприятелите, физиологичните процеси в нападнатите растения се повлияват негативно. Отчетено е повишение в транспирацията и дишането в листата, което доказано изтощава растенията. Наблюдавано е и понижение в съдържанието на захари, фосфор и повишено съдържание на азот в засегнатите тъкани. Развитието на чернилни гъбички оказва допълнителен негативен ефект върху физиологичните и биохимичните процеси в растенията.

Abstract

The article provides summarized information about different psyllids on orchards. Psyllids (superfamily Psylloidea) are a small group of insects, represented in the international literature sources with about 1500, and in the Bulgarian – with 100-110 species. They, along with aphids, herbivore bugs, leafhoppers and whiteflies belong to the order Hemiptera – one of the orders with the most harmful species as pests and vectors of disease-causing microorganisms on plants. Psyllids develop on orchards, forest trees and shrub species, ornamental and vegetable crops and on herbaceous plant species. As a consequence of the presence and feeding of the enemies, the physiological processes in the attacked plants are negatively affected. An increase in transpiration and respiration in the leaves has been reported, which has been shown to deplete the plants. A decrease in the content of sugars, phosphorus and an increased content of nitrogen in the affected tissues was also observed. The development of fungi has an additional negative effect on the physiological and biochemical processes in plants.

6. Харизанов, А., **Харизанова, А.** 2018. Екзокринна и ендокринна система при насекомите – жлези, видове, функции. **Растителна защита & семена и торове**, бр. 8, 45-53. ISSN 2367-5381

Резюме

Статията запознава с особеностите на екзокринната и ендокринната система на насекомите и с действието на синтезираните от тях хормони. Насекомите притежават много и различни видове жлези, разположени в телесната покривка и във вътрешността на тялото. Жлезите отделят специфични вещества, наречени секрети, а процесът на отделяне – секреция. Съществуват два типа секреция. При първия тип тя се осъществява от жлези с изходни канали, по които секретите се изливат в различни органи, телесната кухина или вън от тялото. Тази секреция се нарича обикновена – същинска, а жлезите – екзокринни. Вторият тип жлези са без канали и секретите се отделят направо в кръвта. Такива жлези се наричат ендокринни, а отделяните вещества (секрети) – хормони. Двата секрета управляват жизнения цикъл на насекомите под влияние на нервната система и на определени фактори на средата. Половите феромони са физиологично активни химически субстанции, отделяни по-често от женски индивиди, привличат мъжки от същия вид и предизвикват промяна в поведението и реакциите им към копулиране. В средата на 70-те години на миналия век бяха идентифицирани половите феромони на малко повече от 150 вида насекоми, към средата на 90-те години – на около 1520, а в началото на настоящия век – на няколко хиляди вида насекоми.

Abstract

The article introduces the peculiarities of the exocrine and endocrine systems of insects and the action of the hormones released by them. Insects have many different types of glands located in the body covering and inside the body. Glands secrete specific substances called secretions, and the process is called secretion. There are two types of secretion. Glands with specific channels carry out the first type. Through these channels the secretions pour into various organs, the body cavity or outside the body. This secretion is called simple – intrinsic, and the glands – exocrine. The second type of glands have no channels and secrete directly into the blood. Such glands are called endocrine, and the secreted substances are called hormones. The two secretions govern the life cycle of insects under the influence of the nervous system and certain environmental factors. Sex pheromones are physiologically active chemical substances released more often by female individuals, attract males of the same species and cause a change in their behavior and responses to copulation. In the mid-1970s, the sex pheromones of a little more than 150 insect species were identified, by the mid-1990s, about 1520, and at the beginning of the current century – several thousand insect species.

7. Харизанов, А., **Харизанова, А.** 2018. Плоски щитоносни въшки. **Растителна защита & семена и торове**, бр. 8-9, 36-40. ISSN 2367-5381

Резюме

Статията разкрива разнообразието от плоски щитоносни въшки, както и картина на повредата, която причиняват. Плоските щитоносни въшки са разпространени повсеместно в България и са постоянни неприятели по овощни култури, храстовидни и дървесни декоративни видове и др. Женските въшки и нимфите от двата пола смучат

сок от кората и по-малко от дървесината на леторасли, листа, плодове и др. и образуват плътни колонии. Вследствие на смученето и на отделяните ензими в повредените места и органи настъпват морфологични, физиологични и биохимични изменения – некротизиране и промяна в оцветяването на тъканите, разкъсване на ликови и дървесинни проводящи снопчета, повишаване интензивността на дишането и транспирацията поради механичното увреждане на епидермалните клетки; понижаване интензивността на фотосинтезата и изменение в съотношението на основни макроеlementи в растителните тъкани: понижаване съдържанието на калий и фосфор, увеличаване на количеството на азот – признак на застаряване на тъканите; напукване на кората и влошаване проводимостта на ликовите и дървесинните снопчета, съответно редуциране потока на пластични вещества от короната на дърветата към корените и на вода и хранителни вещества към короната.

Abstract

The article reveals the variety of flat scale lice, as well as the type of damage they cause on the crops. Flat shield-bearing lice are distributed everywhere in Bulgaria and are permanent enemies of fruit tress, shrub and tree ornamental species, etc. Females and nymphs of both sexes suck sap from the bark and less from the wood of shoots, leaves, fruits etc. and form dense colonies. As a result of the feeding and the released enzymes in the damaged organs, morphological, physiological and biochemical changes occur – necrotization and change in the coloring of the tissues, tearing of the sapwood and wood conducting bundles, increasing the intensity of breathing and transpiration due to the mechanical damage of the epidermal cells; decrease in the intensity of photosynthesis and a change in the ratio of basic macroelements in plant tissues: a decrease in the content of potassium and phosphorus, and an increase in the amount of nitrogen – a sign of tissue aging; cracking of the bark and deterioration of the conductivity of sapwood and wood bundles, respectively reducing the flow of photosynthetic products from the canopy of trees to the roots and of water and nutrients to the canopy.

8. Харизанов, А., Харизанова, А. 2018. Цикадите. Растителна защита & семена и торове, бр. 7, 47-51. ISSN 2367-5381

Резюме

В статията е представена информация относно цикадите, които в България не са проучени достатъчно добре в биологично и екологично отношение и слабо се познават от специалисти, а вредата им най-често се отдава на други причини. Цикадите (Homoptera, Auchenorrhyncha) са разпространени широко в природата и обитават тревисти култури и диви биоценози; ниско растящи видове от различни семейства; овощни, ягодоплодни и лозови насаждения; храстовидни и дървесни украсни и горски растения и др. биоценози. Цикадите вредят по три основни начина: 1) чрез смучене на сок от различни органи и части на растенията; 2) като нараняват листа, проводящи съдове, леторасли, леторасли, клончета, клони с диаметър до 2.5 – 3 cm и ствола на млади дръвчета при снасяне на яйца и 3) като вектори на причинители на болести. Повредите влияят неблагоприятно върху физиологични и биохимични процеси и върху растежа, развитието и плододаването на растенията.

Abstract

The article presents information about cicadas, which biology and ecology have not been studied well enough in Bulgaria. Specialists poorly know them and their damage is most often attributed to other causes. Cicadas (Homoptera, Auchenorrhyncha) are widely distributed in nature and inhabit herbaceous crops and wild biocenoses; low-growing species of various families; fruit, berry and vineyards; shrubby and woody ornamental and forest plants, etc. Cicadas cause three different types of damage: 1) by sucking sap from various organs and parts of plants; 2) injuring leaves, conducting vessels, shoots, shoots, twigs, branches with diameter up to 2.5 - 3 cm and the stem of young trees when laying eggs and 3) as vectors of diseases. Damage adversely affects physiological and biochemical processes and the growth, development and productivity of plants.

9. Харизанов, А., Харизанова, А. 2018. Пазете биологичното равновесие между акарите и техните естествени врагове. **Растителна защита & семена и торове**, бр. 4, 34-36. ISSN 2367-5381

Резюме

Статията запознава читателя с различните видове акари по лозата, техния жизнен цикъл, картината на повреда и методи за борба с неприятелите. Представена е информация за жълтия лозов акар (*Schizotetranychus viticola* Reck.), който е най-вредоносният сред всички акари по лозата. При храненето си неприятелят секретира ензими, които причиняват разграждане на фотосинтетичните пигменти, понижаване активността на фотосинтезата и повишаване на транспирацията в засегнатите участъци. Описани са и биологията и вредната дейност на червения овощен акар (*Panonychus ulmi* Koch.), чието хранене също предизвиква нарушения в процесите на дишане, фотосинтеза, транспирация и др. Подробно са представени и лозовият акар (*Brevipalpus levisi* McGregor), лозовата краста (*Colomerus vitis* Pag.), лозовият листов акар (*Calepitrimerus vitis* Nal.) и възможностите за борба с тях.

Abstract

The article describes different types of mites on vine plants, their life cycle, the damage they cause, and the methods of control. There is Information presented about *Schizotetranychus viticola* Reck., which is the most damaging of all mites on vine, is presented. During its feeding, the enemy secretes enzymes that cause degradation of photosynthetic pigments, lowering the activity of photosynthesis and increasing transpiration in the affected areas. The biology and harmful activity of the fruit tree red spider (*Panonychus ulmi* Koch.) are also described. Their feeding also causes disorders in the processes of respiration, photosynthesis, transpiration, etc. The citrus flat mite (*Brevipalpus lewisii* McGregor), grape gall mite (*Colomerus vitis* Pag.), grape leaf rust mite (*Calepitrimerus vitis* Nal.) and the possibilities of plant protection strategies are also provided.

10. Koleva, L., Harizanova, A., Toteva D., Yancheva, S., Yancheva, H. 2018. Development of the Viticulture and Wine Industry in Bulgaria - Problems and Perspectives. China-Bulgaria Rural Revitalization Development Cooperation Forum, 144-158. ISBN: 978-605-2132-57-9

Резюме

Уникалният почвен състав и климатичните условия, необходими за отглеждането и развитието на лозата, както и предаваният от поколение на поколение

опит от Античността и Средновековието, са били важна предпоставка за развитието на лозарството по нашите земи. Евразийската лоза (*Vitis vinifera* L.) е една от древните култури, тясно свързани с човешката история. Плодът на растението се използва от хиляди години. В момента лозата е най-разпространената овощна култура в света. Поради високата си хранителна стойност и уникален химичен състав, плодовете се използват както пресни, така и преработени за производство на вино. Лечебните свойства на виното са известни още от древността. Идентифицирането на химичните съединения в него и тяхното въздействие върху човешкото здраве е от голям интерес за съвременната медицина и фармация. Смята се, че съвременните евразийски сортове лози (*V. vinifera* ssp. *sativa*) произхождат от диви предшественици (*V. vinifera* ssp. *sylvestris*). Кога и къде точно се е случило това, все още не е ясно. Разположението на България между Азия и Европа в близост до Западен Кавказ е от съществено значение за сортовото разнообразие, тъй като тук навлизат примитивните сортове от изток. Българските лозя от *Vitis vinifera* ssp. *sylvestris* и генетичната им връзка с местните български сортове все още не е напълно проучена. Детайлното им проучване може да помогне за решаването на проблемите пред съвременното лозарство и винопроизводство.

Abstract

The unique soil composition and climatic conditions necessary for the vine growing and development, as well as the Antiquity and Middle Age experience passed down from generation to generation, have been an important prerequisite for the viticulture development in our lands. The Eurasian vine (*Vitis vinifera* L.) is one of the ancient crops closely related to the human history. The plant fruit has been used for thousands of years. At present, vine is the world's most widely grown fruit crop. Because of its high nutritional value and unique chemical composition, the fruits are used both, fresh and processed - for wine production. The healing properties of wine have been known since antiquity. The identification of the chemical compounds in it and their impact on human health is of great interest for modern medicine and pharmacy. It is believed that modern Eurasian vine varieties (*V. vinifera* ssp. *sativa*) originate from wild precursors (*V. vinifera* ssp. *sylvestris*). When and where exactly this happened, it is still unclear. The location of Bulgaria between Asia and Europe near the West Caucasus is essential for varietal diversity as it is the area where primitive varieties from the east enter. The Bulgarian vines of *Vitis vinifera* ssp. *sylvestris* and their genetic relationship with the local Bulgarian varieties have not yet been fully studied. Their detailed study can help solve the problems facing modern viticulture and wine production.

11. Каймаканова, М., Желев, З., Харизанова, А., Василев, А. 2017. Неорганичните биостимуланти като алтернативни средства за растителна защита. Растителна защита & семена и торове, Училище за специалисти №7. 7-16. ISSN 2367-5381

Резюме

Растителните биостимуланти са иновативни продукти с широк спектър на действие. Съставът на тези продукти е изключително разнообразен и зависи както от суровинния източник, така и от внесените допълнителни вещества при тяхното производство. Към настоящия момент в Европейския съюз няма приет нормативен документ, регулиращ категорията „биостимуланти“ в земеделието. Основните неорганични продукти, които се използват в растителната защита и имат

биостимулантно действие върху растенията, са различни хлориди, фосфати, фосфити, силикати и карбонати. В редица проучвания е установено положителното влияние на тези продукти при контрола на важни болести и неприятели. Неорганичните продукти с биостимулантно действие разширяват възможността за растителна защита, а някои от тях са в списъка на продуктите за биологично земеделие. Тези продукти имат редица положителни свойства, част от които са ниската им токсичност за бозайниците.

Abstract

Plant biostimulants are innovative products with a wide spectrum of action. The composition of these products is extremely diverse and depends both on the raw material source and on the additional substances imported during their production. At the moment, there is no legal document adopted in the European Union regulating the category of "biostimulants" in agriculture. The main inorganic products that are used in plant protection and have a biostimulating effect on plants are various chlorides, phosphates, phosphites, silicates and carbonates. A number of studies have established the positive influence of these products in the control of important diseases and enemies. Inorganic products with biostimulant action expand the possibility of plant protection, and some of them are on the list of products for organic farming. These products have a number of positive properties, one of which is their low toxicity to mammals.

12. Harizanova, A., Zlatev, Z., Koleva, L. 2014. Effect of silicon on activity of antioxidant enzymes and photosynthesis in leaves of cucumber plants (*Cucumis sativus* L.). *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, Special Issue 2, 1812-1817. ISSN 2148-3647

Резюме

Изследвани са ефектите на екзогенно внесен силиций (Si) върху промените във фотосинтезата и активността на основните антиоксидателни ензими като гваякол пероксидаза (GPOD), синингалдазин пероксидаза (SPOD) и антирадикаловата активност (DPPH), както и съдържанието на полифеноли и фотосинтетични пигменти в листата на млади растения краставица (*Cucumis sativus* L.), сорт Гергана. Растенията са отгледани като хидропонна култура във фитостатен бокс, при ФАР от $350 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Изследвани са пет варианта, състоящи се от контрола (основен хранителен разтвор на Hoagland без Si) и основен хранителен разтвор с 0.5 mM Si, 1.0 mM Si, 1.5 mM Si и 2.0 mM Si. Растенията са отгледани 15 дни и са анализирани. За анализа е използван материал от трети същински листо, който е напълно развит. Установено е, че третирането със Si повишава фотосинтетичната активност на листата. При варианта, третиран с 1.5 mM Si, е отчетена най-висока интензивност на фотосинтеза. Активността на основните антиоксидантни ензими намалява в листата и корените на растенията. Съдържанието на полифеноли се променя незначително в корените и в листата на третирани със Si растения. Съдържанието на пигменти се повишава, като най-високи стойности са установени при използване на 1.5 mM Si. Тези резултати показват, че прилагането на екзогенен Si в хранителния разтвор спомага за повишаване на антиоксидателния капацитет и фотосинтезата при младите краставични растения.

Abstract

The effects of exogenous silicon (Si) on changes of photosynthesis and the activities of major antioxidant enzymes such as guaiacol peroxidase (GPOD), sirigaldasine peroxidase (SPOD) and antiradical activity (DPPH) as well as the content of polyphenols and photosynthetic pigments were investigated in leaves of young cucumber plants (*Cucumis sativus* L.), cv. Gergana. Plants were grown as a water culture in climatic boxes, under a PPFD of 350 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. Five treatments consisting of a control (basic Hoagland nutrient solution without Si) and basic nutrient solution with 0.5 mM Si, 1.0 mM Si, 1.5 mM Si and 2.0 mM Si, were investigated. Plants were grown 15 days and analyses were performed at the end of experiment on the third leaf, which was fully developed. It was established that Si treatment increased photosynthetic activity of leaves. The variant with 1.5 mM Si has shown the highest photosynthetic rate. Activity of main antioxidant enzymes decreased in plant leaves and roots. The content of polyphenols was changed insignificantly in roots and in leaves of Si-treated plants. The content of pigments increased and highest values were established in variant with 1.5 mM Si. These results suggested that exogenous Si application in nutrient solution was useful to increase young cucumber antioxidant capacity and photosynthesis.

Показател Г. 9. Студии, публикувани в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация

1. Harizanova, A., 2024. Silicon application unveiled: A review of insights into plant defense mechanisms under biotic challenges. *Agricultural sciences*, 16(41) Online ISSN: 2367-5772 под печат **Web of Science (CABI)**

Резюме

Силицият (Si) е вторият най-разпространен елемент след кислорода в почвата. Въпреки това дълго време не е смятан за съществен за растежа и развитието на растенията. През последните десетилетия много изследователи съобщават, че силицият може да смекчи до известна степен неблагоприятните ефекти от различни биотични и абиотични стресове, причинени от соленост, охлаждане, нагряване, хранителен дисбаланс, тежки метали, болести, растителноядни животни и много други. Съществуват различни хипотези относно механизмите на действие на силиция. Някои от тях предполагат, че третирането със силиций вероятно е свързано със структурната модификация на растителната клетка и тъкани. Други са на мнение, че силицият може да участва в метаболизма на растенията. Взаимодействието между двата механизма също е много достоверна хипотеза. Повечето от проучванията са фокусирани върху ефекта на силиция върху облекчаването на отрицателните ефекти на абиотичните стресови фактори. Изследванията на ефекта на силиция при биотичен стрес са по-оскъдни. Днес няма съмнение относно положителния ефект от прилагането на силиций за облекчаване на стреса и намаляване на разпространението и плътността на вредители и болести. Въпреки това механизмите на индуцираните от силиций реакции при растенията все още не са напълно ясни. Това мотивира настоящото проучване да анализира представените данни за ефекта от приложението на силиций в условия на биотичния стрес.

Abstract

Silicon (Si) is the second most abundant element after oxygen in soil. Nevertheless, it was not considered essential for plants growth and development. In the last decades, many researchers have reported that silicon can mitigate to some extent the adverse effects of variable biotic and abiotic stresses caused by salinity, chilling, heating, nutritional imbalance, heavy metals, diseases, herbivores, and many others. There are different hypotheses regarding the mechanisms of silicon mode of action. Some of them propose that the silicon treatment is probably related to the structural modification of the plant cell and tissues. Others speculate that silicon could be involved in plant metabolism. The interaction between both mechanisms is also a very reliable hypothesis. Most of the studies focused on the effect of Silicon on alleviating the negative effects of abiotic stress factors. The reports about the effect of Silicon under biotic stress are not so abundant. Today, there is no doubt about the positive effect of silicon application in alleviating stress and reducing pest and disease incidence and severity. However, the mechanisms of silicon-induced plant responses are not yet completely clear. This motivated the current study to analyze the data presented about the silicon-induced alleviation of biotic stress.

2. Koleva-Valkova, L, Harizanova, A. 2020. Deranged Physiology of Peach. In: Merillon JM., Ramawat K. (eds) Co-Evolution of Secondary Metabolites. Reference Series in Phytochemistry. Springer, Cham. 377-401. E-ISSN 2511-8358 eBook ISBN 978-3-319-96397-6 <https://doi.org/10.1007/978-3-319-96397-6> **Scopus (Q4)**

Резюме

Растенията са богат източник на голям брой вторични метаболити. Това са съединения с различна структура, някои от които имат ниско молекулно тегло, но обикновено се считат за много важни за оцеляването на растението. Тези съединения често се натрупват в растенията в по-малки количества от основните метаболити, а синтезът им силно зависи от условията на околната среда и може да се промени при наличието на стресов фактор. Вторичните метаболити се произвеждат от растенията в отговор на сигнал и играят важна роля като защитни химикали, сигнални молекули и атрактанти. Повечето от тези вещества са мощни антиоксиданти и служат за справяне с или намаляване на ефектите от оксидативния стрес, причинен от различни абиотични или биотични фактори. Поради тези причини вторичните метаболити са важни и за човешкото здраве, а растенията, които ги произвеждат, са ценен източник. Плодовете, предназначени за прясна консумация, са подходяща форма за набавяне на тези съединения, тъй като те запазват своята структура и активност.

Abstract

Plants are a rich source of a large number of secondary metabolites (SM). These are compounds of varying structure, some of which have a low molecular weight but are generally considered to be of great importance for the survival of the plant. These compounds often accumulate in plants in smaller quantities than the main metabolites, and their synthesis strongly depends on the conditions of the environment and can change in the presence of a stress factor. Secondary metabolites are produced by plants in response to a signal and play an important role as protective chemicals, signal molecules, and attractants. Most of these substances are powerful antioxidants and serve to cope or reduce the effects of oxidative stress caused by various abiotic or biotic factors. For these reasons, secondary

metabolites are important for human health too, and the plants that produce them are a valuable source. Fruit intended for fresh consumption is a suitable form for the procurement of these compounds as they retain their structure and activity.

ПОДПИС:.....

(гл. ас. д-р Аделина Славова Харизанова)