

РЕЗЮМЕТА НА НАУЧНИТЕ ПУБЛИКАЦИИ

във връзка с участие в конкурс за заемане на академична длъжност
„доцент” по област на висше образование: 6. Аграрни науки и
ветеринарна медицина; професионално направление: 6.2 Растителна
защита; научна специалност: „Растителна защита (Микробиология)”

на гл. ас. д-р Мариана Красимирова Петкова

I. (B) Научни публикации в издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация:

1. Petkova, M., Dimova, M., Dimova, D., & Bistrichanov, S. (2014). Effect of gamma-irradiation on the fatty acid composition and susceptibility to powdery mildew (*Erysiphe cruciferarum*) of oilseed rape plants. *Agricultural Science and Technology*, 2014, Vol. 6, No. 4, 413-416. Google Scholar

Abstract-The present study investigates the effect of induced mutagenesis for improving the quality of oil from the seeds of oilseed rape (*Brassica napus*) and disease resistance. Fatty acid composition of the oil obtained from seeds irradiated with gamma-rays with absorbed dose 100 Gy and 150 Gy from M1 and M2 generation was analyzed by gas chromatography. The results from biochemical analysis revealed that compared with non-irradiated plants, irradiated plants exhibit a low content of oleic acid and high content of linoleic acid and linolenic acid. There is a tendency to increase total crude fat content in M1 and M2 populations of Abacus cultivar, compared with unexposed plants. Alterations in the biochemical content after gamma rays treatment is associated with changes in sensitivity to the powdery mildew pathogen (*Erysiphe cruciferarum*). The findings of the gas chromatography analysis of the quantitative and qualitative composition of fatty acids in irradiated rapeseed plants makes it possible to assess the effect that change in the fatty acid content has on the resistance to powdery mildew.

Резюме-Настоящото изследване изследва ефекта от индуцираната мутагенеза за подобряване на качеството на маслото от семената на маслодайна рапица (*Brassica napus*) и устойчивостта към болести. Маснокиселинният състав на маслото, получено от семена, облъчени с гама-лъчи с абсорбирана доза 100 Gy и 150 Gy от M1 и M2 поколение, е анализиран чрез газова хроматография. Резултатите от биохимичния анализ показват, че в сравнение с необлъчените растения, облъчените растения показват ниско съдържание на олеинова киселина и високо съдържание на линолова киселина и линоленова киселина. Съществува тенденция за увеличаване на общото съдържание на сурова мазнина в M1 и M2 популациите на сорта Abacus, в сравнение с неекспонираните растения. Промените в биохимичното съдържание след третиране с гама лъчи са свързани с промени в чувствителността към патогена на брашнестата мана (*Erysiphe cruciferarum*). Резултатите от газовия хроматографски анализ на количествения и качествен състав на мастните киселини в облъчени растения от рапица позволяват да се оцени ефектът, който промяната в съдържанието на мастни киселини оказва върху устойчивостта на брашнеста мана.

2. Gotcheva, V., Petrova, G., Petkova, M., Kuzmanova, Y., & Angelov, A. (2018). Molecular and in vitro assessment of some probiotic characteristics of amylolytic *Lactobacillus plantarum* strains from Bulgarian fermented products. *Engineering in Life Sciences*, 18(11), 820-830. Scopus, Q2, SJR=0.65, IF=1.936

Abstract-In the recent years, consumers' interest in healthy diet opened a new field for functional food

development through combining the valuable composition of cereals and the health-promoting properties of lactic acid bacteria (LAB). LAB with amylolytic properties can assimilate starch in a single-step process and could be successfully applied as starter cultures offering an efficient nutritional conversion of cereal matrices. The probiotic potential of amylolytic LAB has not been investigated so far, therefore the present study focused on the molecular screening and in vitro tests of five amylolytic *Lactobacillus plantarum* strains to assess their tolerance to high acid and bile salts concentrations and antibiotic resistance as basic characteristics required for probiotic strains selection. Results showed excellent correspondence between the genetic screening and the phenotypic tests performed. Survivability at high acidity and bile salts presence was strain specific, with significant positive effect observed for cultures in stationary phase compared to those in exponential phase. Effect of starch in the medium proved most important to ensure viability of the amylolytic strains, which reveals the excellent potential of amylolytic LAB for commercially relevant probiotic applications. The strains proved to be generally safe in terms of antibiotic resistance. Among the five tested strains, *L. plantarum* Bom2 showed the best probiotic potential.

Резюме- През последните години интересът на потребителите към здравословното хранене отвори ново поле за развитие на функционални храни чрез комбиниране на ценния състав на зърнените храни и благоприятните за здравето свойства на млечнокисели бактерии (МКБ). МКБ с амилалитични свойства може да асимилира нишесте в едноетапен процес и може успешно да се прилага като стартерни култури, предлагащи ефективно хранително преобразуване на зърнени матрици. Пробиотичният потенциал на амилалитичния МКБ не е изследван досега, поради което настоящото проучване се фокусира върху молекулярния скрининг и in vitro тестове на пет амилалитични щамове *Lactobacillus plantarum*, за да се оцени тяхната толерантност към високи концентрации на киселина и жлъчни соли и резистентност към антибиотици като основни необходими характеристики за селекция на пробиотични щамове. Резултатите показват отлично съответствие между генетичния скрининг и извършените фенотипни тестове. Преживяемостта при висока киселинност и наличие на жлъчни соли беше специфична за щамове, със значителен положителен ефект, наблюдаван за култури в стационарна фаза в сравнение с тези в експоненциална фаза. Ефектът на нишестето в средата се оказа най-важен за осигуряване на жизнеспособност на амилалитичните щамове, което разкрива отличния потенциал на амилалитичните LAB за комерсиално подходящи пробиотични приложения. Щамовете се оказаха като цяло безопасни по отношение на резистентност към антибиотици. Сред петте тествани щамове *L. plantarum* Bom2 показва най-добър пробиотичен потенциал.

3. Petkova, M., Naydenov, M., Mitkov, A., Neshev, N., Yanev, M., & Tonev, T. (2020). Isolation and characterization of soil microorganisms degrading the herbicide isoxaflutol. Scientific Papers. Series A. Agronomy, 63(1). Web of Science Core Collection

Abstract- Chemical weed control is one of the most distributed weed management methods around the globe. As herbicide-resistant weeds often develop, dosage increases are required, leading to environmental pollution. An effective environmental strategy for the degradation of herbicides is to detect and apply microorganisms capable of breaking down and transforming the herbicides. The study aims to determine the degradation of the herbicide Merlin Flexx SC 480 (240 g/l isoxaflutole + 240 g/l cyprosulfamide - antidote) by the soil microorganisms. The current research was conducted with microbial communities from the maize rhizosphere that are resistant to isoxazoles. The soil was treated with two rates of isoxaflutole - 420 and 840 ml ha⁻¹. The biodegradation of isoxaflutole to diketonitrile and benzoic acid derivative was measured by HPLC. The main representatives of the microflora were bacteria, mold fungi, and nitrogen-fixing bacteria to a greater extent. A decrease in the number of bacteria and an increase in the number of mold fungi in the treated soils was found. The number of nitrogen-fixing bacteria increased by increasing the amount of Merlin Flexx in the soil.

Резюме- Химическата борба с плевелите е един от най-разпространените методи за борба с плевелите по света. Тъй като често се развиват устойчиви на хербициди плевели, се налага увеличаване на дозата, което води до замърсяване на околната среда. Ефективна екологична стратегия за разграждане на хербициди е откриването и прилагането на микроорганизми, способни да разграждат и трансформират хербицидите. Изследването има за цел да установи разграждането на хербицида Мерлин Флекс СК 480 (240 g/l изоксафлутол + 240 g/l ципросулфамид - антидот) от почвените микроорганизми. Настоящото изследване е проведено с микробни съобщества от ризосферата на царевицата, които са устойчиви на изоксазоли. Почвата е третирана с две дози изоксафлутол - 420 и 840 ml ha⁻¹. Биоразграждането на

изоксафлутола до дикетонитрил и производно на бензоената киселина се измерва чрез HPLC. Основните представители на микрофлората са бактерии, плесени и в по-голяма степен азотфиксиращи бактерии. Установено е намаляване на броя на бактериите и увеличаване на броя на плесенните гъби в третираните почви. Броят на азотфиксиращите бактерии се увеличи чрез увеличаване на количеството Merlin Flexx в почвата.

4. Petkova, M. K., Masheva, V. B., & Tahsin, N. T. (2020). Comparison of Endophytic Colonization of Bulgarian Variety of Tobacco by Entomopathogenic Fungi-*Beauveria bassiana* and *Beauveria brongniartii*. *Ecologia Balkanica*, 12(1). ScopuS, Q4, SJR=0.167, IF=0.9

Abstract-In the modern breeding programs, the application and utilization of endophytic potential of microorganism is an opportunity to reduce damage from different pests and viruses on tobacco plants. In the present study, 48 plants of 56 day seedlings of oriental tobacco (Krumovgrad 58) plants treated with 2 strains 538 and 730 of the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* and a strain 646 of *Beauveria brongniartii*. Two different inoculation techniques were applied by spraying the leaves and by directly placing the inoculant in the soil near the root of the plants. In order to compare the effectiveness of the colonization techniques of different tobacco tissues roots, stems and leaves, samples were taken for analysis on 7, 21 and 28 days after inoculation. Results have proven that all three strains of *Beauveria* endophytically colonize different tobacco tissues within 28 days after inoculation. The outcomes of the present study show the potential of *B. bassiana* and *B. brongniartii* to use for prevention and protection of tobacco plants.

Резюме – В съвременните селекционни програми прилагането и оползотворяването на ендофитния потенциал на микроорганизмите е възможност за намаляване на вредите от различни вредители и вируси върху тютюневите растения. В настоящото изследване са третирани 48 растения от 56-дневен разсад на ориенталски тютюн (Крумовград 58) с 2 щам 538 и 730 на ентомопатогенните гъби *Beauveria bassiana* и щам 646 на *Beauveria brongniartii*. Бяха приложени две различни техники за инокулиране чрез пръскане на листата и чрез директно поставяне на инокуланта в почвата близо до корена на растенията. За да се сравни ефективността на техниките за колонизация на корени, стъбла и листа от различни тютюневи тъкани, бяха взети проби за анализ на 7, 21 и 28 дни след инокулацията. Резултатите са доказали, че и трите щам на *Beauveria* ендофитично колонизират различни тъкани на тютюна в рамките на 28 дни след инокулацията. Резултатите от настоящото проучване показват потенциала на *B. bassiana* и *B. brongniartii* да се използват за профилактика и защита на тютюневите растения.

5. Petkova, M., Spasova-Apostolova, V., Masheva, V., Atanasova, D., & Tahsin, N. (2021). Endophytic colonization of *Solanaceae* family plants by fungal entomopathogen *Beauveria bassiana* strain 339 to control Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say). *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 27(1). ScopuS, Q3, SJR=0.2, IF=0.55

Abstract-In the current study, molecular identification of *Beauveria bassiana* isolate 339 was done by partial sequence analysis of ITS1-5.8-ITS2 region of the nuclear ribosomal DNA with universal primers. Biochemical characterization was conducted by Biolog FF MicroPlate. The efficiency of the endophytic colonization of *B. bassiana* strain 339 was studied by two methods of inoculation – leaf spraying and soil drench in tobacco, tomatoes, eggplant and pepper. The distribution of the fungus within the plant parts was established by incubation of explants on a selective nutrient medium. Colonization of the stems, roots and leaves of the plants from *B. bassiana* strain 339 was reported on the 7th, 14th and 28th day after inoculation. The results showed that *B. bassiana* strain 339 endophytically colonized various tissues in the studied plants of the *Solanaceae* family within 28 days after inoculation. The second objective of the study focused on the efficacy of *B. bassiana* strain 339 against adults and larvae of the Colorado potato beetle (*Leptinotarsa decemlineata* Say) in the laboratory experiment. There was a gradual increase in the entomopathogenic effect on the 7th day after treatment, when 90% mortality of larvae and 40% mortality of adult insects were reported. These studies show the possibility of expanding the use of the entomopathogenic fungus *B. bassiana* to control pests of plants of the family *Solanaceae*.

Резюме-В настоящото изследване молекулярната идентификация на изолат 339 на *Beauveria bassiana* е извършена чрез частичен анализ на последователността на ITS1-5.8-ITS2 региона на ядрената рибозомна ДНК с универсални праймери. Биохимичното характеризиране беше проведено от Biolog FF MicroPlate. Ефективността на ендофитната колонизация на *B. bassiana* щам 339 е изследвана чрез два метода на инокулация – листно пръскане и напояване на почвата при тютюн, домати, патладжан и пипер. Разпределението на гъбата в частите на растението се установява чрез инкубиране на експланти върху

селективна хранителна среда. Колонизация на стъблата, корените и листата на растенията от *B. bassiana* щам 339 се съобщава на 7-ия, 14-ия и 28-ия ден след инокулацията. Резултатите показват, че *B. bassiana* щам 339 ендифитно колонизира различни тъкани в изследваните растения от семейство *Solanaceae* в рамките на 28 дни след инокулацията. Втората цел на изследването се фокусира върху ефикасността на *B. bassiana* щам 339 срещу възрастни и ларви на колорадски бръмбар (*Leptinotarsa decemlineata* Say) в лабораторния експеримент. Наблюдава се постепенно засилване на ентомопатогенния ефект на 7-ия ден след третирането, когато се отчита 90% смъртност на ларвите и 40% смъртност на възрастните насекоми. Тези изследвания показват възможността за разширяване на употребата на ентомопатогенната гъба *B. bassiana* за контрол на вредителите по растенията от семейство *Solanaceae*.

6. Petkova, M., Petrova, S., Spasova-Apostolova, V., & Naydenov, M. (2022). Tobacco plant growth-promoting and antifungal activities of three endophytic yeast strains. *Plants*, 11(6), 751. Scopus, Q1, SJR=0.8, IF=4.0

Abstract-In this research, the biosynthetic and biocontrol potential of endophytic yeast to improve the growth and development of tobacco has been elucidated. Three yeast strains were enriched and isolated from different plant tissues. Partial sequence analysis of ITS5-5.8-ITS4 region of the nuclear ribosomal DNA with universal primers identified YD5, YE1, and YSW1 as *Saccharomyces cerevisiae* (*S. cerevisiae*), *Zygosaccharomyces bailii* (*Z. bailii*), and *Saccharomyces kudriavzevii* (*S. kudriavzevii*), respectively. When cultivated in a medium supplemented with 0.1% L-tryptophan, isolated yeast strains produced indole-3-acetic acid (IAA). The capacities of those strains to improve the mobility of phosphorus and synthesize siderophores has been proven. Their antimicrobial activities against several *Solanaceae* plant pathogenic fungi (*Alternaria solani* pathovar. *tobacco*, *Rhizoctonia solani*, and *Fusarium solani* pathovar. *phaseoli*) were determined. *S. Cerevisiae* YD5, *Z. Bailii* YE1, and *S. Kudriavzevii* YSW1 inhibited the growth of all tested pathogens. Yeast strains were tested for endophytic colonization of tobacco by two different inoculation methods: soil drench (SD) and leaf spraying (LS). To establish colonization in the various tissues of tested tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) plants, samples were taken on the seventh, fourteenth, and twenty-first days after treatment (DAT), and explants were inoculated on yeast malt agar (YMA). Both techniques of inoculation showed a high frequency of colonization from 83.33% to 100%. To determine the effectiveness of the microbial endophytes, their effect on some physiological processes in the plant were analyzed, such as photosynthesis, stomatal conductivity, and transpiration intensity. The effect of single and double treatment with yeast inoculum on the development and biochemical parameters of tobacco was reported. Plants have the ability of structural and functional adaptation to stress effects of different natures. All treated plants had a higher content of photosynthetic pigments compared to the control. Photosynthesis is probably more intense, and growth stimulation has been observed. The chlorophyll a/b ratio remained similar, and the total chlorophyll/carotenoid ratio slightly increased as a result of elevated chlorophyll levels. The most significant stimulating effect was recorded in tobacco plants treated by foliar spraying with *Z. bailii* YE1 and *S. cerevisiae* YD5. In contrast, *S. kudriavzevii* YSW1 had a better effect when applied as a soil drench. Thus, *S. cerevisiae* YD5, *Z. bailii* YE1, and *S. kudriavzevii* YSW1 have a high potential to be used as biocontrol agents in organic agriculture.

Резюме-В това изследване е изяснен биосинтетичният и биоконтролен потенциал на ендифитните дрожди за подобряване на растежа и развитието на тютюна. Три щамове дрожди бяха обогатени и изолирани от различни растителни тъкани. Частичен последователен анализ на ITS5-5.8-ITS4 регион на ядрената рибозомна ДНК с универсални праймери идентифицира YD5, YE1 и YSW1 като *Saccharomyces cerevisiae* (*S. cerevisiae*), *Zygosaccharomyces bailii* (*Z. bailii*) и *Saccharomyces kudriavzevii* (*S. kudriavzevii*), съответно. Когато се култивират в среда, допълнена с 0,1% L-триптофан, изолирани щамове дрожди произвеждат индол-3-оцетна киселина (IAA). Доказан е капацитетът на тези щамове да подобряват мобилността на фосфора и да синтезират сидерофори. Определена е тяхната антимикробна активност срещу няколко растителнопатогенни гъби по сем. *Solanaceae* (*Alternaria solani* patovar. *tobacco*, *Rhizoctonia solani* и *Fusarium solani* patovar. *phaseoli*). *S. cerevisiae* YD5, *Z. bailii* YE1 и *S. kudriavzevii* YSW1 инхибират растежа на всички тествани патогени. Щамовете дрожди бяха тествани за ендифитна колонизация на тютюн чрез два различни метода на инокулация: напояване на почвата (SD) и пръскане на листа (LS). За да се установи колонизация в различните тъкани на тествани растения тютюн (*Nicotiana*

tabaccum L.), бяха взети проби на седмия, четиринадесетия и двадесет и първия ден след третирането (DAT) и експлантите бяха инокулирани върху дрождев малцов агар (YMA). И двете техники на инокулация показват висока честота на колонизация от 83,33% до 100%. За да се определи ефективността на микробните ендوفити, беше анализиран ефектът им върху някои физиологични процеси в растението, като фотосинтеза, устична проводимост и интензивност на транспирация. Докладва се ефектът от еднократно и двукратно третиране с дрождев инокулум върху развитието и биохимичните показатели на тютюна. Растенията имат способността за структурна и функционална адаптация към стресови въздействия от различно естество. Всички третирани растения имат по-високо съдържание на фотосинтетични пигменти в сравнение с контролата. Фотосинтезата вероятно е по-интензивна и се наблюдава стимулиране на растежа. Съотношението хлорофил a/b остава подобно, а общото съотношение хлорофил/каротеноид леко се повишава в резултат на повишените нива на хлорофил. Най-значимият стимулиращ ефект е отчетен при тютюневи растения, третирани чрез листно пръскане със *Z. bailii* YE1 и *S. cerevisiae* YD5. За разлика от това, *S. kudriavzevii* YSW1 има по-добър ефект, когато се прилага като напояване на почвата. По този начин *S. cerevisiae* YD5, *Z. bailii* YE1 и *S. kudriavzevii* YSW1 имат висок потенциал да бъдат използвани като агенти за биоконтрол в органичното земеделие.

7. Petkova, M., Gotcheva, V., Dimova, M., Bartkiene, E., Rocha, J. M., & Angelov, A. (2022). Screening of *Lactiplantibacillus plantarum* Strains from Sourdoughs for Biosuppression of *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* and *Botrytis cinerea* in Table Grapes. *Microorganisms*, 10(11), 2094. Scopus, Q2, SJR=0.94, IF=4.1

Abstract—Grapes (*Vitis vinifera* L.) are an essential crop for fresh consumption and wine production. Vineyards are attacked by several economically important bacterial and fungal diseases that require regular pesticide treatment. Among them, *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (*Ps. syringae*) and *Botrytis cinerea* (*B. cinerea*) infections cause huge economic losses. The fresh fruit market has shifted to functional natural foodstuffs with clear health benefits and a reduced use of chemicals along the production chain. Lactic acid bacteria (LAB) have a biopreservative effect and are applied to ensure food safety in response to consumers' demands. In the present study, the possibilities of using microorganisms with a potential antimicrobial effect against *Ps. syringae* and *B. cinerea* in the production of table grapes were investigated. LAB of the genus *Lactiplantibacillus* can be a natural antagonist of pathogenic bacteria and fungi by releasing lactic acid, acetic acid, ethanol, carbon dioxide and bacteriocins in the medium. The present study focuses on the characterization of nine *Lactiplantibacillus plantarum* (*Lp. plantarum*) strains isolated from spontaneously fermented sourdoughs. Species-specific PCR identified the isolated LAB for partial *recA* gene amplification with an amplicon size of 318 bp. RAPD-PCR analysis showed the intraspecific diversity of the individual strains. Thirteen plantaricin-like peptides (PlnA, PlnB, PlnC, PlnD, PlnEF, PlnG, PlnI, PlnJ, PlnK, PlnN, PlnNC8, PlnS, and PlnW) produced by isolated *Lp. plantarum* strains were detected by PCR with gene-specific primers. The key features for future industrial applications were their antimicrobial properties. The culture medium and cell-free supernatant (CFS) were used to establish in vitro antimicrobial activities of *Lp. plantarum* strains against *Ps. syringae* and *B. cinerea*, and inhibition of phytopathogen development was observed. The inhibitory effect of the CFS (cell-free supernatant) of all strains was assessed by infecting table grapes with these pathogens in in vivo experiments. *Lp. plantarum* Q4 showed the most effective suppression of the pathogens both in vitro and in vivo, which indicates its potential use as a biocontrol agent against berry rot and grey rot on grapes, caused by *Ps. syringae* and *B. cinerea*.

Резюме: Гроздето (*Vitis vinifera* L.) е основна култура за прясна консумация и винопроизводство. Лозята са атакувани от няколко икономически важни бактериални и гъбични заболявания, които изискват редовно третиране с пестициди. Сред тях *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (*Ps. syringae*) и *Botrytis cinerea* (*B. cinerea*) причиняват огромни икономически загуби. Пазарът на пресни плодове се насочи към функционални естествени храни с ясни ползи за здравето и намалена употреба на химикали по производствената верига. Млечнокиселите бактерии (LAB) имат биоконсервиращ ефект и се прилагат за осигуряване безопасността на храните в отговор на изискванията на потребителите. В настоящото изследване възможностите за използване на микроорганизми с потенциален антимикробен ефект срещу *Ps. syringae* и *B. cinerea* при производството на десертно грозде са изследвани. LAB от рода *Lactiplantibacillus* може да бъде естествен антагонист на патогенни бактерии и гъбички чрез освобождаване на млечна киселина, оцетна киселина, етанол, въглероден диоксид и бактериоцини в средата. Настоящото изследване се фокусира върху характеризирането на девет щамове *Lactiplantibacillus plantarum* (*Lp. plantarum*), изолирани от спонтанно ферментирали закваски. Специфична за вида PCR

идентифицира изолирания LAB за частична амплификация на *recA* ген с размер на ампликона от 318 bp. RAPD-PCR анализът показва вътревидовото разнообразие на отделните щамове. Тринадесет плантарицин-подобни пептида (PlnA, PlnB, PlnC, PlnD, PlnEF, PlnG, PlnI, PlnJ, PlnK, PlnN, PlnNC8, PlnS и PlnW), произведени от изолиран *Lp. plantarum* щамове са открити чрез PCR с ген-специфични праймери. Ключовите характеристики за бъдещи индустриални приложения бяха техните антимикробни свойства. Културалната среда и безклетъчната супернатанта (CFS) бяха използвани за установяване *in vitro* антимикробни активности на *Lp. plantarum* щамове срещу *Ps. syringae* и *B. cinerea* и се наблюдава инхибиране на развитието на фитопатогени. Инхибиторният ефект на CFS (безклетъчен супернатант) на всички щамове беше оценен чрез заразяване на десертно грозде с тези патогени в *in vivo* експерименти. *Lp. plantarum* Q4 показва най-ефективното потискане на патогените както *in vitro*, така и *in vivo*, което показва потенциалната му употреба като средство за биоконтрол срещу гниене на зърна и сиво гниене по гроздето, причинени от *Ps. syringae* и *B. cinerea*.

8. Ropelewska, E., Slavova, V., Sabanci, K., Aslan, M. F., Masheva, V., & Petkova, M. (2022). Differentiation of yeast-inoculated and uninoculated tomatoes using fluorescence spectroscopy combined with machine learning. *Agriculture*, 12(11), 1887. Scopus, Q2, SJR=0.61, IF=3.3

Abstract- Abstract-Artificial-intelligence-based analysis methods can provide objective and accurate results. This study aimed to evaluate the performance of machine learning algorithms to classify yeast-inoculated and uninoculated tomato samples using fluorescent spectroscopic data. For this purpose, three different tomato types were used: 'local dwarf', 'Picador', and 'Ideal'. Discrimination analysis was applied with six different machine learning (ML) algorithms. Confusion matrices, average accuracies, F-Measure, Precision, ROC (receiver operating characteristic) Area, MCC (Matthews Correlation Coefficient), and precision-recall area values obtained as a result of the application of different ML algorithms were compared. Based on the fluorescence spectroscopic data, the application of six ML algorithms showed that the first two tomato types were classified with 100% accuracy and the last type was classified with 95% accuracy. The results of the study show that the fluorescence spectroscopy data are strongly representative of tomato species. ML methods fed with these data provide high-performance discrimination.

Резюме- Това проучване имаше за цел да оцени ефективността на алгоритмите за машинно обучение за класифициране на инокулирани с дрожди и неинокулирани проби от домати, използвайки флуоресцентни спектроскопски данни. За целта са използвани три различни вида домати: „местно джудже“, „Пикадор“ и „Идеал“. Анализът на дискриминацията беше приложен с шест различни алгоритма за машинно обучение (ML). Бяха сравнени матрици на объркване, средни точности, F-мярка, прецизност, ROC (работна характеристика на приемника), площ, MCC (коефициент на корелация на Матюс) и прецизно извикване на площ, получени в резултат на прилагането на различни ML алгоритми. Въз основа на данните от флуоресцентната спектроскопия, прилагането на шест ML алгоритъма показва, че първите два вида домати са класифицирани със 100% точност, а последният тип е класифициран с 95% точност. Резултатите от изследването показват, че данните от флуоресцентната спектроскопия са силно представителни за видовете домати. ML методите, захранвани с тези данни, осигуряват високоефективна дискриминация.

9. Angelov, A., Georgieva, A., Petkova, M., Bartkiene, E., Rocha, J. M., Ognyanov, M., & Gotcheva, V. (2023). On the Molecular Selection of Exopolysaccharide-Producing Lactic Acid Bacteria from Indigenous Fermented Plant-Based Foods and Further Fine Chemical Characterization. *Foods*, 12(18), 3346. Scopus, Q1, SJR=0.59, IF=4.7

Abstract- Exopolysaccharides (EPSs) produced by lactic acid bacteria present a particular interest for the food industry since they can be incorporated in foods via *in situ* production by selected starter cultures or applied as natural additives to improve the quality of various food products. In the present study, 43 strains were isolated from different plant-based fermented foods and identified by molecular methods. The species found were

distinctively specific according to the food source. Only six *Lactiplantibacillus plantarum* strains, all isolated from sauerkraut, showed the ability to produce exopolysaccharide (EPS). The utilization of glucose, fructose and sucrose was explored with regard to EPS and biomass accumulation by the tested strains. Sucrose was clearly the best carbon source for EPS production by most of the strains, yielding up to 211.53 mg/L by strain *Lactiplantibacillus plantarum* ZE2, while biomass accumulation reached the highest levels in the glucose-based culture medium. Most strains produced similar levels of EPS with glucose and fructose, while fructose was utilized more poorly for biomass production, yielding about 50% of biomass compared to glucose for most strains. Composition analysis of the EPSs produced by strain *Lactiplantibacillus plantarum* ZE2 from glucose (EPS-1) and fructose (EPS-2) revealed that glucose (80–83 mol%) and protein (41% w/w) predominated in both analyzed EPSs. However, the yield of EPS-1 was twice higher than that of EPS-2, and differences in the levels of all detected sugars were found, which shows that even for the same strain, EPS yield and composition vary depending on the carbon source. These results may be the basis for the development of tailored EPS-producing starter cultures for food fermentations, as well as technologies for the production of EPS for various applications.

Резюме–Екзополisahаридите (EPS), произведени от млечнокисели бактерии, представляват особен интерес за хранително-вкусовата промишленост, тъй като те могат да бъдат включени в храни чрез производство на място чрез избрани стартерни култури или приложени като естествени добавки за подобряване на качеството на различни хранителни продукти. В настоящото изследване са изолирани 43 щамове от различни ферментирали храни на растителна основа и са идентифицирани чрез молекулярни методи. Намерените видове са отличително специфични според източника на храна. Само шест щамове *Lactiplantibacillus plantarum*, всички изолирани от кисело зеле, показват способността да произвеждат екзополisahарид (EPS). Използването на глюкоза, фруктоза и захароза е изследвано по отношение на EPS и натрупването на биомаса от тестовите щамове. Захарозата очевидно е най-добрият източник на въглерод за производството на EPS от повечето щамове, добив до 211,53 mg/L от щам *Lactiplantibacillus plantarum* ZE2, докато натрупването на биомаса достига най-високите нива в базираната на глюкоза културална среда. Повечето щамове произвеждат сходни нива на EPS с глюкоза и фруктоза, докато фруктозата се използва по-слабо за производството на биомаса, давайки около 50% от биомасата в сравнение с глюкозата за повечето щамове. Анализът на състава на EPS, произведени от щам *Lactiplantibacillus plantarum* ZE2 от глюкоза (EPS-1) и фруктоза (EPS-2), разкри, че глюкозата (80–83 mol%) и протеинът (41% w/w) преобладават и в двата анализирани EPS. Въпреки това, добивът на EPS-1 е два пъти по-висок от този на EPS-2 и са открити разлики в нивата на всички открити захари, което показва, че дори за един и същ щам, добивът и съставът на EPS варират в зависимост от източника на въглерод. Тези резултати могат да бъдат в основата на разработването на адаптирани EPS-произвеждащи стартерни култури за хранителни ферментации, както и технологии за производство на EPS за различни приложения.

10. Georgieva, A., Petkova, M., Todorova, E., Gotcheva, V., & Angelov, A. (2023). Isolation and selection of sauerkraut lactic acid bacteria producing exopolysaccharides. In *BIO Web of Conferences* (Vol. 58, p. 02001). EDP Sciences. Scopus

Abstract–Fermented plant-based foods, including sauerkraut, offer high nutritional and functional value. Their microflora is dominated by lactic acid bacteria which are a source of different substances with health-promoting benefits and diverse applications in the food industry. Production of exopolysaccharides (EPSs) by lactic acid bacteria attracts particular interest in the food industry due to their rheological properties. In the present study, we isolated 20 strains of lactic acid bacteria from traditional Bulgarian sauerkraut. The isolates were identified by 16S rDNA sequencing and were attributed to *Lactiplantibacillus plantarum* (75%) and *Pediococcus pentosaceus* (25%). All strains were screened for their ability to synthesize exopolysaccharides, and 6 of them proved positive. Since culture media composition and especially the carbon source is a critical factor influencing the yield of bacterial EPSs, the impact of various carbon sources on the EPSs synthesis by the selected producers was explored. The best results were obtained by using glucose and sucrose as sole carbon sources.

Резюме–Ферментиралите храни на растителна основа, включително киселото зеле, предлагат висока хранителна и функционална стойност. Тяхната микрофлора е доминирана от млечнокисели бактерии, които са източник на различни вещества с ползи за здравето и разнообразни приложения в хранително-

вкусовата промишленост. Производството на екзополisahариди (EPS) от млечнокисели бактерии привлича особен интерес в хранително-вкусовата промишленост поради техните реологични свойства. В настоящото изследване изолирахме 20 щамa млечнокисели бактерии от традиционно българско кисело зеле. Изолатите бяха идентифицирани чрез 16S rDNA секвениране и бяха приписани на *Lactiplantibacillus plantarum* (75%) и *Pediococcus pentosaceus* (25%). Всички щамове бяха изследвани за способността им да синтезират екзополisahариди и 6 от тях се оказаха положителни. Тъй като съставът на културалната среда и особено източникът на въглерод е критичен фактор, влияещ върху добива на бактериални EPS, беше проучено въздействието на различни източници на въглерод върху синтеза на EPS от избраните производители. Най-добри резултати са получени при използване на глюкоза и захароза като единствен източник на въглерод.

II. Г7 група, научни статии в реферирани и индексирани списания

1. Ganusheva, N., Vasileva, S., & Andonova, M. (2011). Investigation of drought resistance of perspective lines two row barley. *Field Crops Stud*, 7(2), 269-274. Google Scholar

Abstract-This research includes 14 varieties of two-row barley, nine of which are provided from the National Institute of Plant Genetic Resources-Sadovo. The drought resistance of lines was determined by analysis of the shoot reaction against osmotic stress, following the method of rolling crops in two repetitions using 1M sucrose buffer. Genetic distance of barley plants was established among traits defining reaction of simulation drought. The results reveals highest tolerance in the conditions of water deficiency in barley line 99105027 (B), and the most sensitive variety is 96105024 (E). Both breeding lines 99105020 (D) and 99105030 (A) are genetically close to 99105027 (B). Those 3 genotypes are characterized with relative high levels of drought tolerance which represent selection interest and also they are applicable to various breeding programs.

Резюме-В изследването са включени 14 сорта двуреден ечемик, девет от които са предоставени от Националната ген-банка в ИРГР-гр. Садово. Определена е тяхната относителната сухоустойчивост чрез отчитане реакцията на кълнове, подложени на осмотичен стрес по метода на рулонните култури в две повторения, като е използван 1М разтвор на захароза. Установена е и генетичната им отдалеченост по признаци, свързани с реакцията на симулирано засушаване. Резултатите показват, че с най-висока толерантност при условия на осмотичен стрес се отличава сорт 99105027 (B), а най-чувствителен на засушаване е 96105024 (E). Сортовете 99105020 (D) и 99105030 (A) са генетично сходни с 99105027 (B). Всички са с относително висока сухоустойчивост и представляват интерес за включване в различни селекционни програми.

2. Krastev, V., Dimova, D., Svetleva, D., Pereira, G., Kouzмова, K., & Andonova, M. (2013). Characteristics of Common Bean Mutant Lines and Cultivars Grown under Rainfed and Irrigated Conditions. *AGRO-KNOWLEDGE JOURNAL*, 14(1), 29-39. Google Scholar

Abstract- The experiments were conducted in the field of Agricultural University in Plovdiv, Bulgaria. A standard method was applied for cultivation in 5 replicates. Biometric evaluation of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.), 10 mutant lines and 10 varieties, grown under rainfed and irrigated conditions was conducted. Main traits, associated with productivity in common bean: plant height, mass of plants with pods, number of branches, height of the first pod, number of fruit branches, number of pods per plant, weight of pods with seeds, number of seeds per plant, weight of seeds and average length per 10 pods were characterised. Stronger degree of variation in studied traits was observed in genotypes grown under irrigated conditions. It was found that the studied Bulgarian varieties are promising in terms of germoplasm for their introduction in hybridisation breeding schemes as well as in application of mutagenesis and biotechnological practices. D2-0,0125 M EMS mutant line (6) has the best manifestation of the studied traits among other mutant lines and it may be included in breeding schemes for evaluation as a new cultivar. BAT 477 cultivar (20) differs significantly by its traits from other genotypes, irrespective of the cultivation mode.

Резюме- Опитите са проведени в полето на Аграрния университет в Пловдив, България. Приложен е стандартен метод за култивиране в 5 повторения. Проведена е биометрична оценка на обикновен боб (*Phaseolus vulgaris* L.), 10 мутантни линии и 10 сорта, отглеждани при дъждовни и поливни условия. Основни признаци, свързани с продуктивността при обикновения фасул: височина на растението, маса на растенията с шушулките, брой на разклоненията, височина на първата шушулка, брой плодни клонки, брой шушулки на растение, тегло на шушулки със семена, брой семена на Бяха характеризирани растението, теглото на семената и средната дължина на 10 шушулки. По-силна степен на вариация в изследваните признаци се наблюдава при генотипове, отглеждани при поливни условия. Установено е,

че изследваните български сортове са перспективни от гледна точка на гермоплазма за въвеждането им в хибридационни селекционни схеми, както и за прилагане на мутагенезни и биотехнологични практики.

D2-0,0125 M EMS мутантна линия (6) има най-добра проява на изследваните признаци сред другите мутантни линии и може да бъде включена в развъдни схеми за оценка като нов сорт. Сорт BAT 477 (20) се отличава значително по своите признаци от другите генотипове, независимо от начина на отглеждане.

3. Petkova, M., Tahsin, N., Yancheva, S., & Yancheva, H. (2018, April). Development of the production of aromatic oil crops in Bulgaria. In *China-Bulgaria Rural Revitalization Development Cooperation Forum* (p. 71). Google Scholar

Abstract-The production and collection of raw materials from essential oilbearing crops has long-standing traditions in Bulgaria. Kazanluk rose, lavender, white oregano, basil, clary sage, and salvia are important aromatic and ornamental plants. These plants produce essential oils, used in medicine, cosmetics, pharmaceuticals and food industry. Essential oils usually have a wide range of bioactivity due to the presence of active ingredients that have a different mode of action. After the extraction, mainly by distillation, the essential oils contain a variety of volatile molecules such as terpenes and phenolic derivatives of aromatic and aliphatic components. The aromatic oil bearing plants in Bulgaria are presently subject to phytochemical attention due to their biological and chemical diversity. The current review summarizes the development of the industrial rearing of aromatic and medicinal plants in Bulgaria.

Резюме-Производството и събирането на суровини от етерично-маслени култури в България има дългогодишни традиции. Казанлъшката роза, лавандулата, белият риган, босилекът, салвията са важни ароматни и декоративни растения. Тези растения произвеждат етерични масла, използвани в медицината, козметиката, фармацевтичната и хранително-вкусовата промишленост. Етеричните масла обикновено имат широк спектър на биоактивност поради наличието на активни съставки, които имат различен начин на действие. След екстракцията, главно чрез дестилация, етеричните масла съдържат различни летливи молекули като терпени и фенолни производни на ароматни и алифатни компоненти. Ароматните маслодайни растения в България понастоящем са обект на фитохимично внимание поради тяхното биологично и химично разнообразие. Настоящият обзор обобщава развитието на промишленото отглеждане на ароматни и лечебни растения в България.

4. Ma, L., Zhang, N., Li, S., Wang, H., Petkova, M., & Yao, L. (2019). AN OVERVIEW OF OIL-BEARING ROSES IN CHINA. *Agricultural Sciences/Agrarni Nauki*, 11(25). Google Scholar

Abstract-Essential oils from roses enjoy worldwide popularity due to their favourable aroma and diverse biological activities. Introduction and cultivation of oil-bearing roses is an essential step toward industrialization of the essential oils as enjoyable natural flavours and fragrances. China is the largest oil-bearing rose grower and has a long history of essential oil usage. In view of this, here, we generalized, in China, the status of introduction and cultivation of domestic and exotic oil-bearing roses, the chemical composition of the essential oils, as well as their hypnotic effect, one representative advance in functional analysis. The minireview enables quicker learning of the status of oil-bearing roses in China and provides informative guidance for further scientific research.

Резюме-Етеричните масла от рози се радват на световна популярност поради своя благоприятен аромат и разнообразна биологична активност. Въвеждането и отглеждането на маслодайни рози е съществена стъпка към индустриализирането на етеричните масла като приятни естествени вкусове и аромати. Китай е най-големият производител на маслодайна роза и има дълга история на използване на етерично масло. С оглед на това тук обобщихме в Китай състоянието на въвеждане и отглеждане на домашни и екзотични маслодайни рози, химичния състав на етеричните масла, както и техния хипнотичен ефект, един представителен напредък във функционалния анализ. Мини прегледът позволява по-бързо научаване на състоянието на маслодайните рози в Китай и предоставя информативни насоки за по-нататъшни научни изследвания.

5. Petkova, M., Stefanova, P., Gotcheva, V., Kuzmanova, I., & Angelov, A. (2020). Microbiological And

Physicochemical Characterization Of Traditional Bulgarian Sourdoughs and Screening of Lactic Acid Bacteria For Amylolytic Activity. *Journal of Chemical Technology & Metallurgy*, 55(5). Scopus, Q3, SJR=0.19 , IF=0.81

Abstract- Sourdough fermentation is specifically associated with the valuable group of amylolytic lactic acid bacteria (aLAB), which are capable of direct conversion of starch into lactic acid and other organic acids. The aim of the current study was to investigate the population structure and diversity of LAB and yeast in 18 traditional Bulgarian sourdoughs. Thirty-six LAB isolates were selected based on their amylolytic activity and were further identified by partial sequence analysis of 16S rDNA. The aLAB strains were attributed to the genera *Lactobacillus* (53.5 %), *Leuconostoc* (11.1 %), *Lactococcus* (2.6 %), *Enterococcus* (8 %), *Pediococcus* (16.5 %) and *Weissella* (8.3 %). Results show that *Lactobacillus brevis* and *Lactobacillus plantarum* are the predominant sourdough species, while *Lactobacillus sakei* and *Lactobacillus curvatus* appear only in a few samples. *Saccharomyces cerevisiae* was found in 15 sourdoughs, while *Pichia fermentans* and *Pichia membranifera*s were present in four sourdoughs. *Kazachstania humilis*, *Kazachstania servazii*, and *Kazachstania unispora* were also identified. *Yarrowia lipolytica* was isolated only from one dough sample from the village of Smilyan. The aLAB isolates were also tested for their proteolytic activity and acid-producing capacity. They were subjected to real-time SYBR Green PCR analysis for the presence or absence of six genes coding amylolytic activity. Results show α -amy gene expression on the 24-th hour of cultivation for 35% of the amylolytic strains.

Резюме- Ферментацията на закваската е специално свързана с ценната група от амилолитични млечнокисели бактерии (aLAB), които са способни директно да превръщат нишестето в млечна киселина и други органични киселини. Целта на настоящото изследване е да се проучи структурата на популацията и разнообразието на LAB и дрожди в 18 традиционни български закваски. Тридесет и шест LAB изолата бяха избрани въз основа на тяхната амилолитична активност и бяха допълнително идентифицирани чрез частичен анализ на последователността на 16S rDNA. Щамовете aLAB бяха приписани на родовете *Lactobacillus* (53,5 %), *Leuconostoc* (11,1 %), *Lactococcus* (2,6 %), *Enterococcus* (8 %), *Pediococcus* (16,5 %) и *Weissella* (8,3 %). Резултатите показват, че *Lactobacillus brevis* и *Lactobacillus plantarum* са преобладаващите видове закваски, докато *Lactobacillus sakei* и *Lactobacillus curvatus* се появяват само в няколко проби. *Saccharomyces cerevisiae* е открит в 15 закваски, докато *Pichia fermentans* и *Pichia membranifera*s присъстват в четири закваски. Идентифицирани са също *Kazachstania humilis*, *Kazachstania servazii* и *Kazachstania unispora*. *Yarrowia lipolytica* е изолирана само от една проба тесто от с. Смилян. Изолатите на aLAB също бяха тествани за тяхната протеолитична активност и капацитет за производство на киселина. Те бяха подложени на SYBR Green PCR анализ в реално време за наличието или отсъствието на шест гена, кодиращи амилолитична активност. Резултатите показват експресия на α -amy ген на 24-ия час от култивирането за 35% от амилолитичните щамове.

6. Penkov, D., Petkova, M., & Petkova, P. (2020). Study on some biological performance of mule ducks with discontinued probiotic treatment. *Trakia Journal of Sciences*, 18(4), 329. Google Scholar

Abstract- To establish the effect of the new for Bulgaria probiotic ProMixAn Forte® in discontinued treatment of mule ducks for the first 28 days, when reared up to 72 days of age. Material and Methods: A research study was carried out with two groups of 50 female ducks each. The ducks were reared under a three-phase feeding regime, given the same feed, the forage of the experimental group being supplemented with the probiotic from 1 to 28 days of age (starter), after which the probiotic was stopped. Results: After 14 days, the experimental ducks showed significantly higher weight gain (5% – 9% in average for the separate periods), the tendency continuing for 15 days after stopping the probiotic (43 days of age), after which the weight gain decreased by more than 4 times compared to the control group. After 56-th day of age, the experimental ducks had a higher growth rate than the control, but they could not compensate for the lag. At the end of the period, the experimental fowl showed 17% lower final live weight compared to the untreated. The results of the feed conversion ratio (FCR) to produce a kg of live weight were analogous, but opposite in value. FCR was 8 to 13% lower in the experimental birds from 14 to 43 days of age, over 4.5 times higher from 43 to 57 days and 40% lower from 57 to 72 days, thus the negative results in the previous period were compensated. The differences in the separate periods were statistically significant. Conducted microbiological examination of caecum and fresh droppings showed that on the day of discontinuing the probiotic treatment, the ratio of lactic acid to coli bacteria in the experimental group was in favour of the genus *Lactobacillus*, while 4 weeks later it changed in favour of the coli bacteria.

Резюме- Да се установи ефектът от новия за България пробиотик ProMixAn Forte® при прекъснато третиране на патици за първите 28 дни, при отглеждане до 72-дневна възраст. Материали и методи:

Проведено е изследване с две групи от по 50 женски патици. Патиците се отглеждат на трифазен режим на хранене с еднакъв фураж, като фуражът на опитната група се допълва с пробиотик от 1 до 28 дневна възраст (стартер), след което пробиотика се спира. Резултати: След 14 дни опитните патици показват значително по-високо наддаване на тегло (5% – 9% средно за отделните периоди), като тенденцията продължава 15 дни след спиране на пробиотика (43-дневна възраст), след което наддаването на тегло намалява с повече от 4 пъти в сравнение с контролната група. След 56-ия ден опитните патици имат по-висок темп на растеж от контролата, но не могат да компенсират изоставането. В края на периода опитните птици показват 17% по-ниско крайно живо тегло в сравнение с нетретираните. Резултатите от коефициента на преобразуване на фуража (FCR) за производство на kg живо тегло бяха аналогични, но противоположни по стойност. FCR е с 8 до 13% по-нисък при опитните птици от 14 до 43 дневна възраст, над 4,5 пъти по-висок от 43 до 57 дни и 40% по-нисък от 57 до 72 дни, като по този начин отрицателните резултати в предходния период са компенсирани. Разликите в отделните периоди са статистически значими. Проведеното микробиологично изследване на цекум и пресни изпражнения показва, че в деня на преустановяване на пробиотичното лечение съотношението на млечнокисели към коли бактерии в опитната група е в полза на рода *Lactobacillus*, докато 4 седмици по-късно се променя в полза на *coli* бактерии.

7. Spasova-Apostolova, V., Masheva, V., Petkova, M., & Tahsin, N. (2021). Endophytic colonization of tobacco plants (*N. tabacum*, L., ssp. *orientalis*) by the strain 538 of entomopathogenic fungus *Beauveria Bassiana*. *Comptes rendus de l'Academie bulgare des Sciences*, Vol. 74, No6, pp.928-936. Scopus, Q3, SJR=0.224, IF=0.378 (2020)

Abstract-The fungus *Beauveria bassiana*; strain 538 was isolated from larvae of *Chrysomelidae* spp., family *Coleoptera*; and identified by the Biolog® FF plate™ system. Biolog profiles were used as a source of taxonomic characteristic by producing a specific pattern with a different carbon source. The potential endophytic colonization of tobacco plants variety Krumovgrad 58 from the fungus was tested in laboratory pots and field experiments. Two inoculation techniques were applied in the pot experiments - leaf spraying and soil drench near the roots. To establish the endophytic colonization of tobacco by *B. bassiana*; strain 538, plants were tested on the 7th, 21st, and 28th day after inoculation. For determination of the period for preservation of the fungus in plant tissues till the 105th day after planting, explants from leaves and capsules were inoculated on selective culture medium. The current experiment has proved that the tested strain endophytically colonized the tissues of tobacco up to the 28th day after treatment with both inoculation techniques. Isolate 538 has a higher percentage and a longer time of colonization when plants were treated by foliar spray. In the field experiment, *B. bassiana*; was not found in the middle, upper leaves and capsules.

Резюме-Гъбата *Beauveria bassiana*; щам 538 е изолиран от ларви на *Chrysomelidae*; spp., семейство *Coleoptera*; и идентифицирани от системата Biolog® FF plate™. Биологичните профили бяха използвани като източник на таксономична характеристика чрез създаване на специфичен модел с различен източник на въглерод. Потенциалната ендофитна колонизация на тютюневите растения сорт Крумовеград 58 от гъбата е тествана в лабораторни саксии и полеви опити. При опитите в саксии бяха приложени две техники за инокулиране - пръскане на листата и напояване на почвата близо до корените. Да се установи ендофитната колонизация на тютюна от *B. bassiana* 538, растенията бяха тествани на 7-ия, 21-ия и 28-ия ден след инокулацията. За определяне на периода за запазване на гъбата в растителните тъкани до 105-ия ден след засаждането, експлантите от листата и капсулите се инокулират върху селективна хранителна среда. Настоящият експеримент доказва, че тестваният щам ендофитно колонизира тъканите на тютюна до 28-ия ден след третиране с двете техники на инокулация. Изолат 538 има по-висок процент и по-дълго време на колонизация, когато растенията са третирани чрез листно пръскане. В полеви експерименти *B. bassiana*; не е открит в средните, горните листа и капсулите.

8. Petkova, M., Stefanova, P., Gotcheva, V., Angelov, A. Isolation and Characterization of Lactic Acid Bacteria and Yeasts from Typical Bulgarian Sourdoughs. *Microorganisms*. 2021 Jun 22; 9(7):1346. doi: 10.3390/microorganisms9071346. Scopus, Q2, SJR=0.94, IF=4.1

Abstract- Traditional sourdoughs in Bulgaria were almost extinct during the centralized food production system. However, a rapidly developing trend of sourdough revival in the country is setting the demand for increased

production and use of commercial starter cultures. The selection of strains for such cultures is based on geographical specificity and beneficial technological properties. In this connection, the aim of this study was to isolate, identify and characterize lactic acid bacteria (LAB) and yeasts from typical Bulgarian sourdoughs for the selection of strains for commercial sourdough starter cultures. Twelve samples of typical Bulgarian sourdoughs were collected from different geographical locations. All samples were analyzed for pH, total titratable acidity and dry matter content. Enumeration of LAB and yeast was also carried out. Molecular identification by 16S rDNA sequence analysis was performed for 167 LAB isolates, and 106 yeast strains were identified by ITS1-5.8S-ITS2 rRNA gene partial sequence analysis. The LAB strains were characterized according to their amylolytic and proteolytic activity and acidification capacity, and 11 strains were selected for further testing of their antimicrobial properties. The strains with the most pronounced antibacterial and antifungal activity are listed as recommended candidates for the development of starter cultures for sourdoughs or other food products.

Резюме-Традиционните закваски в България бяха почти изчезнали по време на централизираната система за производство на храни. Залага се обаче бързо развиваща се тенденция на възраждане на закваската в страната търсенето на увеличено производство и използване на търговски закваски. Избор на щамове за такива култури се основава на географска специфика и полезни технологични свойства. В тази връзка, целта на това изследване е да се изолират, идентифицират и характеризират млечнокисели бактерии (МКБ) и дрожди от типични български закваски за селекция на щамове за търговия заквасени закваски. Събрани са 12 проби типични български закваски различни географски местоположения. Всички проби бяха анализирани за рН, обща титруема киселинност и сухота съдържание на материята. Извършено е също изброяване на МКБ и дрожди. Молекулярна идентификация чрез 16S Беше извършен анализ на последователността на rDNA за 167 МКБ изолата и 106 щам на дрожди бяха идентифицирани чрез ITS1-5.8S-ITS2 rRNA анализ на частична последователност на ген. LAB щамовете се характеризират според на тяхната амилолитична и протеолитична активност и капацитет за подкиселяване, и 11 щам бяха избрани за допълнително тестване на техните антимикуробни свойства. Щамовете с най-силно изразена антибактериална и противогъбична активност са изброени като препоръчителни кандидати за разработване на стартерни култури за закваски или други хранителни продукти.

9. Petrova, S., & Petkova, M. (2023). Plant Traits of *Tilia tomentosa* Moench, *Fraxinus excelsior* L., and *Pinus nigra* JF Arnold as a Proxy of Urbanization. *Forests*, 14(4), 800. Scopus, Q1, SJR=0.59, IF=2.4

Abstract-Linden, ash, and pine are ubiquitous ornamental trees due to their ability to adapt to the urban environment. They have been key species in urban green infrastructure from more than hundreds of years and play an active role in maintaining ecosystem services. The urbanization rate in recent decades, combined with global climate change, has led to dynamic changes in the environmental factors which pose new challenges to urban vegetation. Hence, the aims of this study were as follows: (i) to track changes in the content of some elements in plant leaves after transplanting them into an urban environment; (ii) to investigate the relationship between urbanization intensity with plant traits (leaf injuries, photosynthetic activity, transpiration, stomatal conductance, and molecular changes); and (iii) to provide recommendations for improving the management and ecological functions of urban trees. To address these aims, data on urbanization intensity (according to the percentage of built-up area and traffic volume), plant performance, and intraspecific variations of silver linden (*Tilia tomentosa*), European ash (*Fraxinus excelsior*), and European black pine (*Pinus nigra*) were collected at four experimental plots in the city of Plovdiv (Bulgaria) during 2015–2020. The initial concentrations of some potentially toxic elements (As, Cd, Cr, Cu, Mn, Pb, V, and Zn) in the tree leaves at the beginning (prior to planting into the urban environment) and at the end of the experiment were also measured. We illustrate that the growth of urbanization intensity increased the concentrations of potentially toxic elements in tree leaves, caused leaf injuries, and enhanced the maximum photosynthetic rate but decreased the transpiration rate and stomatal conductance. At the molecular level, the percentage of polymorphic bands was also found to depend on urbanization intensity. High similarity was observed between the trees in the first three experimental plots (subjected to urbanization load), with the lowest similarity in the control plot. These findings are of high practical value for urban planners regarding how to build a new green infrastructure and how to preserve plant diversity in urban areas across urbanization gradients.

Резюме-Липата, ясенът и борът са повсеместно разпространени декоративни дървета поради способността им да се адаптират към градската среда. Те са ключови видове в градската зелена инфраструктура от повече от стотици години и играят активна роля в поддържането на екосистемните

услуги. Степента на урбанизация през последните десетилетия, съчетана с глобалното изменение на климата, доведе до динамични промени във факторите на околната среда, които поставят нови предизвикателства пред градската растителност. Следователно, целите на това изследване са следните: (i) да се проследят промените в съдържанието на някои елементи в листата на растенията след трансплантирането им в градска среда; (ii) да се изследва връзката между интензивността на урбанизацията и чертите на растенията (наранявания на листата, фотосинтетична активност, транспирация, проводимост на устицата и молекулярни промени); и (iii) да предостави препоръки за подобряване на управлението и екологичните функции на градските дървета. За справяне с тези цели, данните за интензивността на урбанизацията (според процента на застроена площ и обема на трафика), производителността на растенията и вътрешновидовите вариации на сребролистната липа (*Tilia tomentosa*), европейския ясен (*Fraxinus excelsior*) и европейския черен бор (*Pinus nigra*) са събрани в четири опитни площадки в гр. Пловдив (България) през 2015–2020 г. Първоначалните концентрации на някои потенциално токсични елементи (As, Cd, Cr, Cu, Mn, Pb, V и Zn) в листата на дърветата в началото (преди засаждането в градска среда) и в края на експеримента бяха също измерено. Ние илюстрираме, че нарастването на интензивността на урбанизацията повишава концентрациите на потенциално токсични елементи в листата на дърветата, причинява наранявания на листата и повишава максималната скорост на фотосинтеза, но намалява скоростта на транспирация и проводимостта на устицата. На молекулярно ниво също беше установено, че процентът на полиморфните ленти зависи от интензивността на урбанизацията. Наблюдава се голямо сходство между дърветата в първите три експериментални участъка (подложени на урбанизационно натоварване), с най-ниско сходство в контролния участък. Тези констатации са от голяма практическа стойност за градоустройствените специалисти по отношение на това как да се изгради нова зелена инфраструктура и как да се запази растителното разнообразие в градските райони през градиентите на урбанизация.

10. Chopkova, V., Petkova, M., & Shilev, S. (2023). Uncovering bacterial diversity during mesophilic and thermophilic phases of biowaste composting through next-generation sequencing. *Applied Sciences*, 13(5), 3111. Scopus, Q2, SJR=0.51, IF=2.5

Abstract—The accumulation of biowastes is one of the main concerns of modern society. One of the most environmentally friendly solutions to convert biowaste into a product is composting. Biowastes may contain unknown substances that are persistent in the final compost, thus contributing to soil contamination and salinization. The effectiveness of the composting process depends on the microbial communities involved, which is the number of investigations' targets. The present work studied the bacterial diversity of mesophilic and thermophilic phases of composting developed in two different sites. The study was conducted through next-generation Illumina HiSeq sequencing and phylogenetic communities, revealing the dynamics and changes in specific mesophilic and thermophilic habitats of composting piles. The results showed a higher number of bacterial species in the mesophilic phase than in the thermophilic one, proved by the Shannon and Chao indices. In addition, the diversity of bacterial species expressed by the operational taxonomic units was much higher at the site of Harmanli than at the Yasno pole. Higher abundance was found of the genera *Sphingobacterium*, *Sphingomonas*, *Paracoccus*, *Pseudomonas*, and *Halomonas* in both studied sites. In the compost of Harmanli genera *Streptomyces*, *Truepera*, and *Flavobacterium* were found to be much more abundant compared to the compost of the Yasno pole. Finally, we conclude that the two plots show relatively significant differences in the diversity of bacteria during biowaste composting. Substantial differences were also observed between the mesophilic and thermophilic phases, with the first showing a significantly higher degree of species richness.

Резюме—Натрупването на био-отпадъци е един от основните проблеми на съвременното общество. Едно от най-екологичните решения за превръщане на био-отпадъците в продукт е компостирането. Биоотпадъците могат да съдържат неизвестни вещества, които са устойчиви в крайния компост, като по този начин допринасят за замърсяване на почвата и засоляване. Ефективността на процеса на компостиране зависи от участващите микробни общности, което е броят на целите на изследванията. Настоящата работа изследва бактериалното разнообразие на мезофилни и термофилни фази на компостиране, разработени в две различни места. Проучването е проведено чрез следващо поколение Illumina HiSeq секвениране и филогенетични общности, разкриващи динамиката и промените в специфични мезофилни и термофилни местообитания на купчини за компостиране. Резултатите показват по-голям брой бактериални видове в мезофилната фаза, отколкото в термофилната, доказано с

индексите на Шанън и Чао. В допълнение, разнообразието от бактериални видове, изразени от оперативните таксономични единици, е много по-високо на мястото на Харманли, отколкото на Ясно поле. Установено е по-голямо изобилие от родовете *Sphingobacterium*, *Sphingomonas*, *Paracoccus*, *Pseudomonas* и *Halomonas* и в двете изследвани места. В компоста на Харманли родовете *Streptomyces*, *Truepera* и *Flavobacterium* са в значително по-голямо количество в сравнение с компоста на Ясно поле. И накрая, заключаваме, че двете купчинки показват относително значителни разлики в разнообразието от бактерии по време на компостиране на биоотпадъци. Съществени разлики също се наблюдават между мезофилната и термофилната фаза, като първата показва значително по-висока степен на видово богатство.

11. Petkova, M., & Shilev, S. (2023). Revealing Fungal Diversity in Mesophilic and Thermophilic Habitats of Sewage Sludge Composting by Next-Generation Sequencing. *Applied Sciences*, 13(9), 5546. Scopus, Q2, SJR=0.51, IF=2.5

Abstract—The accumulation of sewage sludge is a severe problem in many countries. Its utilization through composting has the potential to become a widely applied technology. From this perspective, our study investigated the diversity of fungi in mesophilic and thermophilic habitats when composting biosolids, cow manure and wheat straw. It was conducted using a metagenomic approach and next-generation Illumina HiSeq2000 sequencing to reveal the fungal diversity. We found significantly enhanced microbial activity in the thermophilic phase. In contrast, the activity of enzyme β -glucosidase was 29% higher in the mesophilic zone. The range of α -diversity values was more pronounced in the mesophilic habitats than in the thermophilic habitats based on diversity indices. At the class level, the mesophilic fungi were represented by Sordariomycetes—58.7%, Pezizomycetes—15.1% and Agaricomycetes—12.3%, while the most abundant thermophilic fungi found were Sordariomycetes—39.5% and Pezizomycetes—9.8%. In the further clarification of genera diversity, it is striking that at 37.2 °C, *Psathyrella* was the most abundant with 35.91%, followed by *Chaetomidium* with 20.11%. Among the thermophiles, *Thielavia* and *Mortierella* were the most common. Further research on microbial diversity changes over time is needed to manage the metabolic processes in obtaining quality soil amendment.

Резюме—Натрупването на утайки от отпадъчни води е сериозен проблем в много страни. Използването му чрез компостиране има потенциал да се превърне в широко прилагана технология. От тази гледна точка, нашето проучване изследва разнообразието от гъбички в мезофилни и термофилни местообитания при компостиране на твърди биомаси, кравешки тор и пшенична слама. Проведено е с помощта на метагеномен подход и следващо поколение Illumina HiSeq2000 секвениране, за да се разкрие разнообразието от гъбички. Установихме значително повишена микробна активност в термофилната фаза. Обратно, активността на ензима β -глюкозидаза е с 29% по-висока в мезофилната зона. Диапазонът на стойностите на α -разнообразието е по-изразен в мезофилните местообитания, отколкото в термофилните местообитания въз основа на индексите на разнообразие. На ниво клас мезофилните гъби са представени от *Sordariomycetes*—58,7%, *Pezizomycetes*—15,1% и *Agaricomycetes*—12,3%, докато най-разпространените термофилни гъби са *Sordariomycetes*—39,5% и *Pezizomycetes*—9,8%. При по-нататъшното изясняване на разнообразието на родовете е поразително, че при 37,2 °C *Psathyrella* е най-разпространена с 35,91%, следвана от *Chaetomidium* с 20,11%. Сред термофилите най-разпространени са *Thielavia* и *Mortierella*. Необходими са по-нататъшни изследвания на промените в микробното разнообразие с течение на времето, за да се управляват метаболитните процеси при получаване на качествено изменение на почвата.

12. Petkova, M., Sabeva, M., Petrova, S., & Tahsin, N. (2023). The bacterial community structure of rhizosphere soil associated with *Cicer montbretii* Jaub. & Spach endemic to Strandzha Mountain. *Ecologia balkanica*, 15(1), pp34-48. Scopus, Q4, SJR=0.167, IF=0.9

Abstract—*Cicer montbretii* Jaub. & Spach (*C. montbretii*) is a species of plant in the *Fabaceae* family. It is a perennial herbaceous plant, a Tertiary relict found in the Strandzha Nature Park on brown oak soils. This protected species is of increasing interest for leguminous breeding programs. In the present study, the diversity of the bacterial community in *C. montbretii* roots was analyzed using a metagenomic approach. Soil testing has focused on soil chemical-nutrient contents, generally the macronutrients nitrogen (N), phosphorus (P) and potassium (K). The diversity of bacterial taxonomy was evaluated at different Operational Taxonomic Unit (OTU)

levels using QIIME and MG-RAST. At the phylum level, Proteobacteria (89%) was the most dominant group followed by Bacteroidia (5%), Firmicutes (2%) and Actinobacteria (0.9%). Class level analysis revealed that the abundance of Gammaproteobacteria was 87%, and Alphaproteobacteria was only 2%. In the rhizosphere soil, the most abundant genera from the Gammaproteobacteria were *Pseudomonas* (24%), *Pantoea* (21%), and *Stenotrophomonas* (6%). The Alphaproteobacteria was represented by genus *Bradyrhizobium* (12%), *Rhizobium* (4%), *Podomicrobium* (4%), and *Phenylobacterium* (3%). The phylum Firmicutes consisted of genus *Bacillus* (61%), *Paenibacillus* (21%), and *Sporocarcina* (13%). The study discovered that 17% of bacterial sequences in the soil microbiome were unclassified OTUs. This result emphasizes the significance of metagenomics in assessing the diversity of microflora in the rhizosphere of these wild legumes.

Резюме- *Cicer montbretii* Jaub. & Spach (*C. montbretii*) е вид растение от семейство *Fabaceae*. Многогодишно тревисто растение, терциерен реликт, срещано в природен парк "Странджа" върху кафяви дъбови почви. Този защитен вид представлява все по-голям интерес за програмите за развъждане на бобови растения. В настоящото изследване разнообразието на бактериалната общност в корените на *C. montbretii* беше анализирано с помощта на метагеномен подход. Тестването на почвата се фокусира върху съдържанието на химични и хранителни вещества в почвата, обикновено макроелементите азот (N), фосфор (P) и калий (K). Разнообразието на бактериалната таксономия беше оценено на различни нива на оперативна таксономична единица (OTU), използвайки QIIME и MG-RAST. На ниво тип Proteobacteria (89%) е най-доминиращата група, следвана от Bacteroidia (5%), Firmicutes (2%) и Actinobacteria (0.9%). Анализът на ниво клас разкрива, че изобилието на гамапротеобактерии е 87%, а алфапротеобактерии е само 2%. В ризосферната почва най-разпространените родове от Gammaproteobacteria са *Pseudomonas* (24%), *Pantoea* (21%) и *Stenotrophomonas* (6%). Alphaproteobacteria беше представена от род *Bradyrhizobium* (12%), *Rhizobium* (4%), *Podomicrobium* (4%) и *Phenylobacterium* (3%). Типът Firmicutes се състои от род *Bacillus* (61%), *Paenibacillus* (21%) и *Sporocarcina* (13%). Проучването открива, че 17% от бактериалните последователности в микробиома на почвата са неклассифицирани видове. Този резултат подчертава значението на метагеномиката при оценката на разнообразието от микрофлора в ризосферата на тези диви бобови растения.

13. Petkova, M. 2023. Characterization of eight *Levilactobacillus brevis* strains and study of their antimicrobial activity against soft rot diseases caused by *Rhizopus stolonifer* on strawberry. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans* (Vol. 26, Issue 2, pp. 288–310). Web of Science-CABI

Abstract- In the current research, the potential of using lactic acid bacteria (LAB) with antimicrobial effects on phytopathogenic fungi in strawberries was investigated. Lactic acid bacteria can be a natural antagonist of pathogenic fungi by releasing lactic acid, acetic acid, ethanol, and CO₂ in the medium. In Bulgaria, there are very limited data on the antifungal activity of LAB, isolated from spontaneously fermented doughs. For this purpose, the present study focuses on the characterization of eight strains isolated from doughs from the Rhodope region, in Southern Bulgaria. The new isolates G2, G6, G8, J5, K4, L3, L5, and Q1 were identified by species-specific PCR as *Levilactobacillus brevis* (*L. brevis*). The antimicrobial activity of different strains on the development of phytopathogenic fungi *Rhizopus stolonifer* was studied in vitro and in vivo experiments. As a result of in vivo tests, when the *L. brevis* G2 was used suppression of the development of soft rot diseases on strawberries caused by *Rhizopus stolonifer* has been observed. *L. brevis* G2 strain showed the best suppression of studied phytopathogen *in vivo*, suggesting its potential use as a biocontrol agent in strawberry production.

Резюме- В настоящото изследване беше изследван потенциалът за използване на млечнокисели бактерии (LAB) с антимикробни ефекти върху фитопатогенни гъбички в ягодите. Млечнокиселите бактерии могат да бъдат естествен антагонист на патогенните гъбички, като отделят млечна киселина, оцетна киселина, етанол и CO₂ в средата. В България има много ограничени данни за противогъбичното действие на LAB, изолирани от спонтанно ферментирали теста. За тази цел настоящото изследване се фокусира върху характеризирането на осем щамове, изолирани от тесто от района на Родопите, в Южна България. Новите изолати G2, G6, G8, J5, K4, L3, L5 и Q1 бяха идентифицирани чрез видово-специфична PCR като *Levilactobacillus brevis* (*L. brevis*). Антимикробната активност на различни щамове върху развитието на фитопатогенни гъби *Rhizopus stolonifer* е изследвана in vitro и in vivo експерименти. В резултат на in vivo тестове, когато е използван *L. brevis* G2, се наблюдава потискане на развитието на мекото гниене по ягодите, причинено от *Rhizopus stolonifer*. Щамът *L. brevis* G2 показва най-доброто потискане на изследвания фитопатоген in vivo, което предполага неговата потенциална употреба като биоконтролиращ агент в производството на ягоди.

14. Petkova, M., Petrova, S., Spasova-Apostolova, V., Naydenov, M., & Masheva, V. (2023). Biosynthetic and biocontrol potential of endophytic yeast strains YP6 and YBS14 for improvement the growth and development of *Solanaceae* plants. *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, 66(1). Web of Science Core Collection

Abstract-YP6 was isolated from *Triticum aestivum* L. seeds and YBS14 was isolated from the roots of *Helichrysum italicum* L. Partial sequence analysis of ITS5-5.8-ITS4 region of the nuclear ribosomal DNA with universal primers identified YP6 as *Pichia fermentans* and YBS14 as *Saccharomyces cerevisiae*. Both yeast strains produced indole-3-acetic acid when cultivated in a medium supplemented with 0.2 % L-tryptophan. The antimicrobial activity of yeast strains against plant pathogenic fungi was determined. YP6 and YBS14 were tested for endophytic colonization of *Solanaceae* plants by soil drenching and leaf spraying. To establish colonization in the various tissues of tested plants, samples were taken and explants were inoculated on yeast malts agar. The effect of the microbial endophytes on photosynthesis, stomatal conductivity, and transpiration intensity was analyzed by using the portable photosynthetic system for CO₂ analysis in plants. In all treated plants photosynthesis was intense and growth stimulation was observed. The final aim of the present study is to evaluate endophytic yeast and demonstrate their PGP activity.

Резюме-YP6 беше изолиран от семена на *Triticum aestivum* L. и YBS14 беше изолиран от корените на *Helichrysum italicum* L. Частичен анализ на последователността на ITS5-5.8-ITS4 региона на ядрената рибозомна ДНК с универсални праймери идентифицира YP6 като *Pichia fermentans* и YBS14 като *Saccharomyces cerevisiae*. И двата щама дрожди произвеждат индол-3-оцетна киселина, когато се култивират в среда, допълнена с 0,2 % L-триптофан. Установена е антимикробната активност на щамове дрожди срещу растително-патогенни гъби. YP6 и YBS14 бяха тествани за ендофитна колонизация на растения *Solanaceae* чрез напояване на почвата и пръскане на листата. За да се установи колонизация в различните тъкани на тестваните растения, бяха взети проби и експлантите бяха инокулирани върху дрождев малцов агар. Ефектът на микробните ендوفити върху фотосинтезата, проводимостта на устицата и интензитета на транспирация беше анализиран с помощта на преносима фотосинтетична система за анализ на CO₂ в растенията. Във всички третирани растения фотосинтезата е интензивна и се наблюдава стимулиране на растежа. Крайната цел на настоящото изследване е да се оценят ендофитните дрожди и да се демонстрира тяхната PGP активност.

15. Marcheva, M., Petkova, M., & Atanassova, S. (2023). Mutagenesis as tool for enhancement of fatty acid composition of rapeseed (*Brassica napus* L.). *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 29(6). Scopus, Q2, SJR=0.2, IF=0.55

Abstract-Stable genetic improvement of the fatty acid composition of rapeseed (*Brassica napus* L.) was a prerequisite for promoting and expanding its industrial applications. Irradiation with 10 and 15 krad gamma rays ⁶⁰Co of seeds of two registered varieties – Trabant and Abacus provoke genetic and biochemical changes in the mutant generations of rapeseed. The induced mutants were reproduced for three years and compared with control plants in the experimental field of Agricultural University–Plovdiv. Each mutant was isolated and self-fertilized. Biometric characteristics were described for thirty plants in three replicate each year and variant. The initial genotypes responded to the irradiation with various changes in the plant height, branching, number of siliques per plant, seeds per silique and seed weight per plant. The quality and quantity of fatty acids content were screened by gas chromatography mass spectrometry (GC/MS) and near-infrared reflectance spectroscopy (NIRS). Spectral data were analyzed by principal component analysis (PCA) and partial least square regression (PLS) was used for quantitative analysis. The biochemical analyses of the mutants showed lower content of mono-unsaturated fatty acids as oleic acids and higher content of polyunsaturated fatty acids as linoleic (C18:2) and linolenic acids (C18:3). The changes in the fatty acids' composition correlate with a lower plant height and better branching of the plants. Irradiation with 100 Gy led to the creation of mutants with larger seeds and higher production potential per plant. The mutants could be used for further plant breeding procedures for enhancing the productivity and quality of rapeseed oil as a valuable source for multiple industrial and food purposes.

Резюме-Стабилното генетично подобряване на мастнокиселинния състав на рапицата (*Brassica napus* L.) е предпоставка за насърчаване и разширяване на промишлените му приложения. Облъчването с 10 и 15 крад гама лъчи ⁶⁰Co на семена от два регистрирани сорта – Трабант и Абакус провокира генетични и биохимични промени в мутантните поколения рапица. Индуцираните мутанти се възпроизвеждат в

продължение на три години и се сравняват с контролни растения в опитното поле на Аграрен университет – Пловдив. Всеки мутант беше изолиран и самооплоден. Биометричните характеристики бяха описани за тридесет растения в три повторения всяка година и вариант. Първоначалните генотипове реагираха на облъчването с различни промени във височината на растението, разклоненията, броя на силиците на растение, семената на силика и теглото на семената на растение. Качеството и количеството на съдържанието на мастни киселини бяха проверени чрез масспектрометрия с газова хроматография (GC/MS) и спектроскопия на отражение в близката инфрачервена област (NIRS). Спектралните данни бяха анализирани чрез анализ на главните компоненти (PCA) и частична регресия на най-малките квадрати (PLS) беше използвана за количествен анализ. Биохимичните анализи на мутантите показват по-ниско съдържание на мононенаситени мастни киселини като олеинова киселина и по-високо съдържание на полиненаситени мастни киселини като линолова (C18:2) и линоленова киселина (C18:3). Промените в състава на мастните киселини корелират с по-ниска височина на растенията и по-добро разклоняване на растенията. Облъчването със 100 Gy доведе до създаването на мутанти с по-големи семена и по-висок производствен потенциал на растение. Мутантите могат да се използват за по-нататъшни процедури за размножаване на растения за повишаване на производителността и качеството на рапичното масло като ценен източник за множество промишлени и хранителни цели.

16. Angelova, S., Sabeva, M., Uzundzhaliyeva, K., Petkova, M., & Taksin, N. (2023). *Cicer montbretii* Jaub. Spach (Constantinople chickpeas) in Strandzha Nature Park.

Google Scholar

Abstract- A large number of relict species characterize the flora of Strandzha Mountain. More than 120 species are included in the red book of Bulgaria, one of which is *Cicer montbretii* Jaub. & Spach (Chickpeas). This paper reports the results obtained from an expedition survey of several localities of *Cicer montbretii* Jaub. & Spach in Strandzha Nature Park. The microbiological status of soils from the marked Constantinople chickpea habitats was determined. The annual monitoring of *Cicer montbretii* Jaub. & Spach in Strandzha aim to evaluate the methods for its most effective maintenance and storage outside its habitat.

Резюме- Голям брой реликтни видове характеризират флората на Странджа планина. В Червената книга на България са включени над 120 вида, един от които е *Cicer montbretii* Jaub. & Spach (нахут). Тази статия представя резултатите, получени от експедиционно проучване на няколко находища на *Cicer montbretii* Jaub. & Spach в Природен парк Странджа. Определено е микробиологичното състояние на почвите от маркираните местообитания на цариградски нахут. Годишният мониторинг на *Cicer montbretii* Jaub. & Spach в Странджа имат за цел да оценят методите за най-ефективното му поддържане и съхранение извън местообитанието му.

17. Popova, V., Petkova, M., & Shilev, S. (2023). Metagenomic approach unravelling bacterial diversity in combined composting and vermicomposting technology of agricultural wastes. *Ecologia Balkanica*, 15(2). Scopus, Q4, SJR=0.167, IF=0.9

Abstract- Agricultural wastes and their valorization are at the heart of the EU policies related to the circular bioeconomy. Conversion of those wastes to products could be made through composting followed by vermicomposting. As the effectiveness mostly depends on the microorganisms involved, we aimed to identify the prokaryotic microbiome associated with four composting phases and one vermicomposting phase of wheat straw and cow manure composting. We used 16S rDNA PCR amplicon evaluation with the Illumina metagenomic technique generating a total of 653,057 sequences reads from the samples. Temperature had major role in the composting bacteriome changes influencing positively species abundance, Shannon and Simpson indices, and negatively Ace and Chao1. A reduction of C:N ratio from 25.94 to 14.24 and of pH and EC from 8.63 to 7.8 and from 2.26 mS.cm⁻¹ to 1.7 mS.cm⁻¹, respectively, were observed. Phylum Firmicutes (62%) and Actinobacteria (14%) prevailed in the source material (SM), while Proteobacteria (51%) and Bacteroidetes (8%) dominated in the first mesophilic phase (MP). Similarly to the SM, the thermophilic prokaryotes (TP) were represented by Firmicutes (54%) and Actinobacteria (9%), but also by Proteobacteria (6%). Principal coordinates analysis (PCoA) showed a significant weight of the total variation of bacterial taxa (PC1-68.16% and PC2-23.46%). Thus PCoA grouped together SM and TP, by one site, and both mesophilic phases and the vermicompost (COMP).

Резюме- Селскостопанските отпадъци и тяхното валоризиране са в основата на политиките на ЕС,

свързани с кръговата биоикономика. Превръщането на тези отпадъци в продукти може да се извърши чрез компостиране, последвано от вермикомпостиране. Тъй като ефективността зависи най-вече от участващите микроорганизми, ние имаме за цел да идентифицираме прокариотния микробиом, свързан с четири фази на компостиране и една фаза на вермикомпостиране на компостиране на пшенична слама и кравешки тор. Използвахме оценка на 16S rDNA PCR ампликон с метагеномната техника на Illumina, генерирайки общо 653 057 последователности, прочетени от пробите. Температурата има основна роля в промените на бактериома при компостиране, влияейки положително на изобилието на видовете, индексите на Шанън и Симпсън и отрицателно на Ace и Chao1. Наблюдава се намаляване на съотношението C:N от 25,94 до 14,24 и на pH и EC съответно от 8,63 до 7,8 и от 2,26 mS.cm⁻¹ до 1,7 mS.cm⁻¹. Phylum Firmicutes (62%) и Actinobacteria (14%) преобладават в изходния материал (SM), докато Proteobacteria (51%) и Bacteroidetes (8%) доминират в първата мезофилна фаза (MP). Подобно на SM, термофилните прокариоти (TP) са представени от Firmicutes (54%) и Actinobacteria (9%), но също и от Proteobacteria (6%). Анализът на основните координати (PCoA) показва значително тегло на общата вариация на бактериалните таксони (PC1-68,16% и PC2-23,46%. Така PCoA групира заедно SM и TP, на едно място, и двете мезофилни фази и вермикомпоста (COMP) .

18. Petkova Mariana, Milena Dimova, Nedyalka Palagacheva, Vasiliy Juvinov. (2023). Influence of Anti-Hail Nets on the Development of the Main Diseases and Enemies in Apple Orchards – a Review. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 26(5), 380-395. Web of Science-CABI

Abstract-For agricultural crops, hail is the most unfavorable meteorological phenomenon. Orchards can suffer unwanted and long-term losses from it. Hail damage predisposes fruit to secondary attack by pest and diseases so hail prevention measures are critical.

This review article summarizes the effectiveness of three types of anti-hail nets. This netting is a kind of crop protection equipment made of strong hail resistant material. It also provides protection from the harmful effects of UV rays. This hail protection system effectively minimizes crop damage. This net, in addition to protecting the fruit from damage, allows enough sunlight to penetrate into the plantation.

Currently, three colors of anti-hail nets are widely used: transparent, white and black nets. For the producers, the optimal coloring of the fruits is one of the main indicators of quality, and from there also for the realization of the production. Black anti-hail nets provide the best shading, as in some areas with high summer temperatures and strong UV rays, the black color of the nets provides the best protection against sunburn on the fruit. On the other hand, light-loving fruit crops that need more sunlight for fruit ripening are suitable colorless or white nets.

Резюме-За земеделските култури градушката е най-неблагоприятното метеорологично явление. Овощните градини могат да понесат нежелани и дългосрочни загуби от него. Повредите от градушка предразполагат плодовете към вторично нападение от вредители и болести, така че мерките за предотвратяване на градушка са критични.

Тази обзорна статия обобщава ефективността на три вида мрежи против градушка. Тази мрежа е вид оборудване за защита на културите, изработено от здрав материал, устойчив на градушка. Освен това осигурява защита от вредното въздействие на UV лъчите. Тази система за защита от градушка ефективно минимизира щетите по културите. Тази мрежа, освен че предпазва плодовете от увреждане, позволява проникването на достатъчно слънчева светлина в насаждението.

В момента масово се използват три цвята мрежи против градушка: прозрачна, бяла и черна мрежа. За производителите оптималното оцветяване на плодовете е един от основните показатели за качество, а от там и за реализация на продукцията. Черните мрежи против градушка осигуряват най-доброто засенчване, тъй като в някои райони с високи летни температури и силни UV лъчи, черният цвят на мрежите осигурява най-добрата защита от слънчеви изгаряния по плодовете. От друга страна, светлолюбивите овощни култури, които се нуждаят от повече слънчева светлина за узряване на плодовете, са подходящи безцветни или бели мрежи.

19. Asare, G., Petkova, M., & Dengiz, O. (2023). Addressing soil salinity in Bulgaria: Challenges and innovative solutions. *EEDINGS*, 79.

Abstract- Soil salinization, impacting more than 800 million hectares of land globally, is a significant concern in Bulgaria, with natural and anthropogenic factors contributing to the problem. This issue affects approximately 1% of the country's total land area, including 35,500 hectares affected by natural salinization and 25,000 hectares influenced by industrial and drainage Georgina Asare activities. Soil salinization in Bulgaria primarily results from intensive irrigation and tectonic events like earthquakes. Climate change and extended summer seasons have

further increased salinity levels, as drier soils accumulate higher salt concentrations. The effects of soil salinity in Bulgaria are far-reaching, affecting plant growth, soil structure, water dynamics, and the cultivation of roses, a significant contributor to the country's economy. To address this issue, the objective of this study is to propose a range of proven solutions to reduce or eliminate salinization in Bulgaria. Researchers have also proposed several innovative solutions to tackle this problem among which chemical amelioration with gypsum has proven to be an effective method. However, this method is expensive and laborious. Therefore, cultivating halophytic crops (deep-rooted salt-tolerant plants) offers a sustainable approach to lower groundwater levels and combat salinization. These innovative approaches provide a comprehensive framework to tackle soil salinization in Bulgaria, safeguarding agricultural productivity.

Резюме- Засоляването на почвата, което засяга повече от 800 милиона хектара земя в световен мащаб, е сериозен проблем в България, като природните и антропогенните фактори допринасят за проблема. Този проблем засяга приблизително 1% от общата площ на страната, включително 35 500 хектара, засегнати от естествено засоляване и 25 000 хектара, повлияни от промишлени и дренажни дейности на Джорджина Асаре. Засоляването на почвата в България се дължи основно на интензивно напояване и тектонични събития като земетресения. Изменението на климата и удължените летни сезони допълнително увеличиха нивата на соленост, тъй като по-сухите почви натрупват по-високи концентрации на сол. Ефектите от солеността на почвата в България са широкообхватни, засягащи растежа на растенията, структурата на почвата, водната динамика и отглеждането на рози, които имат значителен принос за икономиката на страната. За да се отговори на този проблем, целта на това проучване е да предложи набор от доказани решения за намаляване или премахване на засоляването в България. Изследователите също са предложили няколко иновативни решения за справяне с този проблем, сред които химическото подобряване с гипс се е оказало ефективен метод. Този метод обаче е скъп и трудоемък. Следователно, култивирането на халофитни култури (солеустойчиви растения с дълбоки корени) предлага устойчив подход за по-ниски нива на подпочвените води и борба със засоляването. Тези новаторски подходи предоставят цялостна рамка за справяне със засоляването на почвата в България, запазвайки селскостопанската производителност.

20. Petkova, M., Sabeva, M., & Tahsin, N. (2024). NGS technologies for a comparative characterization of endophytic bacteria in the roots of Constantinople chickpeas (*Cicer montbretii* Jaub. & Spach) associated with cinnamon forest and yellow earth podzolic soils. *Agricultural Sciences/Agrarni Nauki*, 16(40). Web of Science – CABI

Abstract-Previous studies have analyzed bacterial taxa associated with rhizospheric cinnamon forest soil. *Cicer montbretii* Jaub. & Spach (*C. montbretii*), an endemic species for the region of Strandzha, was analyzed using a metagenomic approach. The diversity of endophytic microorganisms is essential for ecology, as it makes it possible to understand in detail the plant-microbial interactions. The objectives of this study were to isolate and identify endophytic bacteria from the roots of *C. montbretii* associated with cinnamon forest (A1) and yellow earth podzolic soils (A2). A study on endophytic bacteria in the roots of *C. montbretii* legume plant, done by assessing its PCR amplicon of 16S rDNA with the Illumina metagenomics technique, used to generate a total of 81,782 reads from the samples. The analyses revealed that Proteobacteria were similar in cinnamon forest and in yellow earth podzolic soils. Bacteroidota prevailed in yellow earth podzolic soils. Firmicutes and Actinobacteria were the common genera in cinnamon forest soil. The roots of the plants grown in A1 soil had the largest composition with Proteobacteria 78%, which consisted of the genus—*Erwinia* 13%, *Pseudomonas* 11%, *Shingomonas* 11%, *Rhizobium* 5%, and *Bradiirrhizobium* 4%. In the A2 soil prevailed Proteobacteria 76% and Bacteroidota 15%. The most abandoned genus in A2 was *Orchobactrum* 20%, *Stenotrophomonas* 15%, *Sphingobacterium* 12%, *Serratia* 4%, and *Flavobacterium* 4%. The odiversity analysis indicated the richness and inverse Simpson diversity index of the bacterial endophyte communities for the root tissues to be 6.551 for A1 and 4,692 for A2 soil, respectively. The endophytic bacterial communities differed among the two soil samples, indicating that the soil and the climatic conditions considerably affected the entire endophytic community.

Резюме- Предишни проучвания са анализирали бактериални таксони, свързани с ризосферна канелена горска почва. *Cicer montbretii* Jaub. & Spach (*C. montbretii*), ендемичен вид за района на Странджа, е анализиран чрез метагеномен подход. Разнообразието от ендофитни микроорганизми е от съществено значение за екологията, тъй като дава възможност да се разберат в детайли взаимодействията растения-микроби. Целите на това изследване бяха да се изолират и идентифицират ендофитни бактерии от корените на *C. montbretii*, свързани с канелени гори (A1) и жълтоземни подзолисти почви

(A2). Проучване върху ендифитни бактерии в корените на бобово растение *C. montbretii*, направено чрез оценка на неговия PCR ампликон от 16S rDNA с метагеномната техника на Illumina, използвано за генериране на общо 81 782 четения от пробите. Анализите показват, че Proteobacteria са сходни в канелената гора и в жълтоземните подзолисти почви. Бактериодотата преобладава в жълтоземните подзолисти почви. Firmicutes и Actinobacteria бяха често срещаните родове в почвата от канелени гори. Корените на растенията, отглеждани в почва A1, имат най-голям състав с Proteobacteria 78%, който се състои от рода *Erwinia* 13%, *Pseudomonas* 11%, *Shingomonas* 11%, *Rhizobium* 5% и *Bradirhizobium* 4%. В почвата A2 преобладават Proteobacteria 76% и Bacteroidota 15%. Най-изоставеният род в A2 е *Orchobacterium* 20%, *Stenotrophomonas* 15%, *Sphingobacterium* 12%, *Serratia* 4% и *Flavobacterium* 4%. Анализът на α разнообразието показва, че богатството и обратният индекс на разнообразие на Симпсън на бактериалните ендифитни общности за кореновите тъкани са съответно 6,551 за A1 и 4,692 за A2 почва. Ендифитните бактериални общности се различават между двете почвени проби, което показва, че почвата и климатичните условия значително са повлияли на цялата ендифитна общност.

21. Petkova, M., & Spasova-Apostolova, V. (2024). Biological activities of 20 isolates of entomopathogenic fungi of the genus *Beauveria*. *Bulgarian Journal of Soil Science Agrochemistry and Ecology*, 58(1), 27-38. CABI: CAB Abstracts Web of Science-CABI

Резюме-Ензими като хитиназа, протеиназа и липаза участват в разграждането на кутикулата на насекомите. От отделянето на тези ензими от различни микроорганизми зависи до голяма степен тяхната патогенност, вирулентност и специфичност. По този начин, нивото на ензимна активност може да представлява диагностичен инструмент за избор на ефективен агент за биологичен контрол. В настоящето изследване се използваха 20 различни изолата на ентомопатогенни гъби от род *Beauveria* и се определи тяхната липолитична, хитинопотитична и протеолитична активност. Ензимните активности се оценяват качествено според наличието на зона на просветляване вследствие на тяхното разграждащо действие и количествено се изразява като съотношение между зоната на ензимна активност и диаметъра на колонията. Проведен е и PCR анализ с ген-специфични праймери локализиращи в секвенцията на *Beauveria bassiana* хитиназа - chitinase (*chit1*) ген (ACC AY145440). При по-голямата част от изследваните изолати на род *Beauveria* се установяват амплификации на фрагменти с очаквана дължина 1225 bp. Изследваните изолати от род *Beauveria* се различават по своите липолитични, протеолитични и хитин-разграждащи способности. Най-висока обща активност се установява при четири от тях 336, 340, 487 и 501 и може да бъде свързана с тяхната вирулентност. Информацията за ензимните активности на проучените изолати ще бъде необходима за разработването на ефикасен препарат за биологичен контрол на неприятелите.

22. Dimova, M. and Petkova, M. (2024). First report of powdery mildew caused by *Erysiphe cruciferarum* on *Camelina sativa* in Bulgaria. *Pakistan Journal of Life and Social Sciences*, Volume 22. Scopus Q4, IF=0.14

Abstract-*Camelina* (*Camelina sativa* L. Crantz) belongs to the *Cruciferous* family and is a relatively new crop for Bulgaria. At the end of June of the same year, symptoms of powdery mildew (*Erysiphe cruciferarum* Opiz ex L. Junell) were detected, with an attack rate exceeding 40%. A white mycelium was observed on the upper side of the leaves and the stems, later the leaves turned yellow. The structure of the white colonies with hyphal growth is observed under a microscope. Conidiophores are cylindrical, 19.9 to 41.7 × 8 to 17.1 μm and composed of 3 to 4 cells. The chasmothecia of the pathogen was also discovered. Fruiting bodies are 110 μm (80-130 μm) in diameter, with colourless, club-shaped asci with colourless, ovoid ascospores. Pathogenicity experiments performed according to Koch's rules were conducted in a greenhouse at 22 °C, 14 h photoperiod and 70 % humidity. As a result, the typical symptoms of powdery mildew appeared 8 days post-infection. It was re-isolated and identified by morphological characteristics. Partial sequence analysis of the ITS5 - 5.8 - ITS4 region of the nuclear ribosomal DNA with universal primers identified the pathogen as *E. cruciferarum*. The phylogenetic tree was built using the neighbour-joining by BLAST software. According to the literature, the article is the first report of powdery mildew caused by *E. cruciferarum* on camelina in Bulgaria.

Резюме-Камелината (*Camelina sativa* L. Crantz) принадлежи към семейство *Кръстоцветни* и е сравнително нова култура за България. В края на юни същата година са открити симптоми на брашнеста

мана (*Erysiphe cruciferarum* Opiz ex L. Junell) с нападение над 40%. Наблюдава се бял мицел по горната страна на листата и стъблата, по-късно листата пожълтяват. Структурата на белите колонии с хифален растеж се наблюдава под микроскоп. Конидиефорите са цилиндрични, 19,9 до 41,7 × 8 до 17,1 μm и се състоят от 3 до 4 клетки. Открита е и хазмотецията на патогена. Плодните тела са 110 μm (80-130 μm) в диаметър, с безцветни, клубообразни аски с безцветни яйцевидни аскоспори. Експериментите за патогенност, извършени съгласно правилата на Кох, бяха проведени в оранжерия при 22 °C, 14 h фотопериод и 70% влажност. В резултат на това типичните симптоми на брашнеста мана се появяват 8 дни след заразяването. Той беше повторно изолиран и идентифициран по морфологични характеристики. Частичен анализ на последователността на ITS5 - 5.8 - ITS4 региона на ядрената рибозомна ДНК с универсални праймери идентифицира патогена като *E. cruciferarum*. Филогенетичното дърво е изградено с помощта на присъединяването на съседи от софтуера BLAST. Според литературата статията е първото съобщение за брашнеста мана, причинена от *E. cruciferarum* по камината в България.

23. Radev, Z., Spasova-Apostolova, V., & Petkova, M. (2024, September). Bio-insecticidal Efficacy of *Beauveria bassiana* Vuill. Strains against *Tettigonia viridissima* L. in Tobacco. In *Proceedings of the Bulgarian Academy of Sciences* (Vol. 77, No. 9, pp. 1417-1422). Scopus Q4, SJR=0.16 (2023)

Abstract-The green grasshopper (*Tettigonia viridissima* L.) is a species which attacks tobacco plants. The purpose of the present study was to establish the bio-insecticidal efficacy of entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* Vuill. strains 214, 644, and 733 on the growth and development of *T. viridissima* in tobacco. The research was conducted under laboratory conditions. The study found insecticidal effects of the *B. bassiana* strains 214, 644, and 733 against *T. viridissima*. Surviving of larvae was monitored at 5-day intervals until the 15th day after treatment with a spore suspension of the tested *Beauveria* strains. The highest virulence of the tested fungi was shown by strain 644, followed by strains 214 and 733. On the 5th day after treatment, no efficacy against *T. viridissima* larvae was detected. On the 10th day post-treatment strain 644 showed 66.7% efficacy, while efficacy against larvae of grasshoppers for the other two strains 214 and 733 was significantly lower: 33.3%. Efficacy gradually increased and on the 15th day post-treatment 100% mortality of *T. viridissima* was observed for all isolates. The results obtained from the virulence test of *B. bassiana* 214, 644, and 733 ascertain their application as biocontrol agents in tobacco production under field conditions.

Резюме-Зеленият скакалец (*Tettigonia viridissima* L.) е вид, който атакува тютюневите растения. Целта на настоящото изследване е да се установи био-инсектицидната ефикасност на ентомопатогенните гъби *Beauveria bassiana* Vuill. щамове 214, 644 и 733 върху растежа и развитието на *T. viridissima* in tobacco. Изследването е проведено в лабораторни условия. Проучването установи инсектицидни ефекти на *B. bassiana* щамове 214, 644 и 733 срещу *T. viridissima*. Преживяването на ларвите се наблюдава на 5-дневни интервали до 15-ия ден след третиране със суспензия от спори на тестваните щамове *Beauveria*. Най-висока вирулентност на тестваните гъби е показана от щам 644, последван от щамове 214 и 733. На 5-ия ден след третирането не ефикасност срещу беше открита ларва на *T. viridissima*. На 10-ия ден след третирането щам 644 показва 66,7% ефикасност, докато ефикасността срещу ларви на скакалци за другите два щама 214 и 733 е значително по-ниска: 33,3%. Ефикасността постепенно се увеличава и на 15-ия ден след лечението 100% смъртност на *T. viridissima* се наблюдава за всички изолати. Резултатите, получени от теста за вирулентност на *B. bassiana* 214, 644 и 733, установяват тяхното приложение като биоконтролиращи агенти в производството на тютюн при полски условия.

III. Г8. Статии и доклади публикувани в нереферирани списания с научно рецензиране

1. Petkova, M., Chao, W. S., Cook, L., West, M., Rahman, M., & Foley, M. E. (2015). Fatty Acid and Transcript Profiling in Developing Seeds of Three *Brassica napus* Cultivars. *Plant Breeding and Seed Science*, 72, 3-32.

Abstract-Fatty acid levels and gene expression profiles for selected genes associated with the synthesis of fatty acids (FA), triacylglycerol, and oil body proteins were examined in three oilseed rape (*Brassica napus*) cultivars that have utility for cultivar development in our spring canola breeding program. The seed oil content of Bronowski, Q2, and Westar was 39.0, 40.1, and 40.6%, respectively at 40 days after flowering (DAF). During the 20 to 40 day period of seed development, cultivars had varying levels of palmitic, stearic, oleic, linoleic, α -

linolenic, eicosenoic, and erucic acid. In general, the percentage of each FA was similar among the cultivars during seed development. However, the level of oleic acid was lower and the levels of eicosenoic acid and erucic acid were higher in Bronowski than in Q2 and Westar seeds; linoleic acid also tended to be lower in Bronowski. Gene expression among the cultivars was similar from 10 to 40 DAF. The few exceptions were that expression of KAS1 and SAD were higher in Westar and Q2 than in Bronowski at 25 DAF, SAD was highest in Q2, intermediate in Westar, and lowest in Bronowski at 35 DAF, FAD2 was higher in Q2 than in Bronowski at 35 DAF, FAD3 was higher in Q2 than in Bronowski at 15 DAF and Q2 and Westar at 25 and 30 DAF, and FAE1 was higher in Westar and Q2 than in Bronowski at 30 DAF. Correlation analysis for gene expression against DAF for each genotype supported a common trend in gene expression among the three cultivars with gene expression tending to decrease over time; except for LPAAT, which tended to increase. The correlation between the level of FAs and expression of genes by genotype indicated no general trend; rather correlations seem to depend on the genotype.

Резюме- Нивата на мастни киселини и профилите на генна експресия за избрани гени, свързани със синтеза на мастни киселини (FA), триацилглицерол и протеини в масленото тяло бяха изследвани в три сорта маслодайна рапица (*Brassica napus*), които са полезни за развитието на сортове в нашата пролетна програма за размножаване на рапица. Съдържанието на масло от семена на Bronowski, Q2 и Westar е съответно 39,0, 40,1 и 40,6% на 40-ия ден след цъфтежа (DAF). По време на периода от 20 до 40 дни на развитие на семената, сортовете имат различни нива на палмитинова, стеаринова, олеинова, линолова, α -линоленова, ейкозенова и ерукова киселина. Като цяло, процентът на всяка FA е сходен сред сортовете по време на развитието на семената. Нивото на олеинова киселина обаче е по-ниско и нивата на ейкозенова киселина и ерукова киселина са по-високи в Bronowski, отколкото в семената Q2 и Westar; линоловата киселина също има тенденция да бъде по-ниска при Bronowski. Експресията на ген сред сортовете е сходна от 10 до 40 DAF. Малкото изключения бяха, че експресията на KAS1 и SAD беше по-висока при Westar и Q2, отколкото при Bronowski при 25 DAF, SAD беше най-висока при Q2, междинна при Westar и най-ниска при Bronowski при 35 DAF, FAD2 беше по-висока при Q2, отколкото при Bronowski при 35 DAF, FAD3 е по-висок в Q2, отколкото при Bronowski при 15 DAF и Q2 и Westar при 25 и 30 DAF, а FAE1 е по-висок при Westar и Q2, отколкото при Bronowski при 30 DAF. Корелационният анализ за генна експресия спрямо DAF за всеки генотип подкрепи обща тенденция в генната експресия сред трите сорта с тенденция на генна експресия да намалява с времето; с изключение на LPAAT, който има тенденция да се увеличава. Корелацията между нивото на FA и експресията на гени по генотип не показва обща тенденция; по-скоро корелациите изглеждат зависят от генотипа.

2.Petkova Mariana, Maryia Sabeva & Nurettin Tahsin. Determination of the Bacterial Community in Soils Associated with Rare Wild Leguminous Species *Cicer montbretii* Jaub. & Spach and *Lupinus albus* L. in Strandzha Natural Park. *International Journal of Innovative Approaches in Agricultural Research*, 2023, Vol. 7 (4), 514-534 <https://doi.org/10.29329/ijiaar.2023.630.12>

Abstract- The soil formation in Strandzha Mountain is influenced by the particular combination of the climate's unique forest tree vegetation, the extraordinary variety of root and soil-forming rocks, the hilly low-mountainous relief with significant fragmentation, a densely located hydrographic network with short slopes and dominant exposures. The diversity of soil microorganisms is crucial for plant growth and development and it makes it possible to understand in detail the plant-microbial interactions. The objectives of this study were to determine soil bacteria associated with rare wild leguminous species *Cicer montbretii* Jaub. & Spach (Constantinople chickpeas) and *Lupinus albus* L. (white lupinus) in Strandzha National Park. A new locality of *Cicer montbretii* Jaub was marked nearby village of Brodilovo. *L. albus* was found in saline-alkaline soil (A1) and yellow earth podzolic soils (A2) around the village of Brodilovo and the Great Pazvlak area. *C. montbretii* was found to grow on cinnamon forest soils (B1) and siliceous red soil (B2). A study was conducted by physio-chemical analyses and by assessing 16S rDNA metagenomics technique used to generate a total of 126,837 reads from the samples. The most significant number of observed species 2249 was found in soils saline-alkaline soil (B1) soil. According to that result, the higher diversity indices were calculated in the also in B1 soil. The α -diversity analysis reported yielded similar Shannon indices ranging from 8,322 in B2 to 9,337 in B1. The analyses revealed that B2 yellow earth podzolic soil, unique for Strandzha, has the largest composition with Proteobacteria 44% and the lowest in Actinobacteria 20%. Opposite, in A1 saline-alkaline soil have the richest composition of Actinobacteria 52% and the poorest in Proteobacteria 23%. *C. montbretii* was found in neutral A2 and B2 soils, while *L. albus* prefer acidic A1 and B1 soils. The determination of the microbiological status of the

soils associated with Constantinople chickpeas and white lupinus and the annual monitoring of the species in Strandzha Park will determine the methods for the most effective maintenance and storage outside their habitats.

Резюме-Почвообразуването в Странджа планина е повлияно от особеното съчетание на уникалната за климата горскодървесна растителност, изключителното разнообразие от коренообразуващи и почвообразуващи скали, хълмистия нископланински релеф със значителна разчлененост, гъсто разположена хидрографска мрежа с къси склонове и доминиращи експозиции. Разнообразието от почвени микроорганизми е от решаващо значение за растежа и развитието на растенията и дава възможност да се разберат в детайли взаимодействията растение-микроб. Целите на това изследване бяха да се определят почвените бактерии, свързани с редки диви бобови видове *Cicer montbretii* Jaub. & Spach (Цариградски нахут) и *Lupinus albus* L. (бяла лупина) в ПП „Странджа“. В близост до село Бродилово е отбелязано ново находище на *Cicer montbretii* Jaub. *L. albus* е открит в солено-алкални почви (A1) и жълтоземни подзолисти почви (A2) около с. Бродилово и местността Голям Пазвлак. Установено е, че *C. montbretii* расте на канелени горски почви (B1) и силикатна червена почва (B2). Беше проведено проучване чрез физико-химични анализи и чрез оценка на 16S rDNA метагеномична техника, използвана за генериране на общо 126 837 четения от пробите. Най-значителният брой наблюдавани видове 2249 е открит в почви, солени-алкални почви (B1). Според този резултат по-високите индекси на разнообразие са изчислени и в почвата B1. Отчетеният анализ на α -разнообразието дава подобни индекси на Шанън, вариращи от 8322 в B2 до 9337 в B1. Анализите показват, че уникалната за Странджа жълтоземна оподзолена почва B2 е с най-голям състав с протеобактерии 44% и най-нисък с актинобактерии 20%. Обратно, в A1 солено-алкалната почва има най-богат състав на Actinobacteria 52% и най-беден на Proteobacteria 23%. *C. montbretii* се открива в неутрални A2 и B2 почви, докато *L. albus* предпочита кисели A1 и B1 почви. Определянето на микробиологичното състояние на почвите, свързани с цариградски нахут и бяла лупина, и ежегодният мониторинг на видовете в парк „Странджа“ ще определят методите за най-ефективна поддръжка и съхранение извън местообитанията им.

3. Калоян Грозев, Ваня Попова, Мариана Петкова, Стефан Шилев. Сравнително изследване на почвената микробна активност при органично и минерално торене на житни култури. Младежки форум „НАУКА, ТЕХНОЛОГИИ, ИНОВАЦИИ, БИЗНЕС“ 2023 – пролет 27-28 април 2023 година, Пловдив. Стр. 289-293. ISBN: 2367-8569

Abstract: Mineral and organic fertilization play an important role in crop growth and improved soil. The present study was conducted to determine the influence of the two fertilization systems on a joint visible oat (*Avena sativa* L.) and vetch (*Vicia sativa* L.). The experiments were arranged in a complete block design with three replications during the growing season of 2022. The main stages of initial sampling were (1) Pre-sowing, (2) Third leaf phase, (3) Ripening phase, (4) Phase green fertilization. According to the obtained data, we notice the highest total number of bacteria on specialized food media in the pre-sowing and green fertilizing phases, during the third leaf phase, a decrease in the total number of microorganisms was recorded. The obtained data show that the highest total number of microorganisms was reported in the pre-sowing and green fertilization phases, during the third leaf phase. Dehydrogenase activity is significantly lower in the initial two phases of crop growth than in the ripening phase with the green manure phase. This report demonstrates the beneficial properties of intercropping between oats and fenugreek, by examining total microbial counts and dehydrogenase activity.

Резюме-Минералното и органичното торенето играят важна роля за растежа на културите и подобряването на почвата. Настоящото изследване е проведено за определяне влиянието на двете системи на торене върху съвместното отглеждане на овес (*Avena sativa* L.) и фий (*Vicia sativa* L.). Експерименти бяха подредени пълен блоков дизайн с три повторения през вегетационни сезони на 2022 г. Основните етапи на вземане на почвените проби са (1) Предсеитбено, (2) Фаза трети лист, (3) Фаза на зреене, (4) фаза зелено торене. Според получените данни забелязваме най-висок общ брой бактерии на специализирани хранителни среди в периодите предсеитбено и фаза зелено торене, през фаза трети лист е отчетено намаляване на общия брой микроорганизми. Получените данни показват, че най-висок общ брой микроорганизми е отчетен в периодите предсеитбено и фаза зелено торене, през фаза трети лист е отчетен. Дехидрогеназната активност значително по-ниска в началните две фази на отглеждане на културите, отколкото във фазата на узряване с фазата зелено торене. В този доклад се доказват полезните свойства на интерпропинга между овес и фий, с изследване чрез общо микробно число и дехидрогеназна активност.

4. Константина Царухова и Мариана Петкова. Разтваряне на фосфор и азотфиксация от микроорганизми изолирани от ризосферата на *Cicer montbretii*. Младежки форум „НАУКА, ТЕХНОЛОГИИ, ИНОВАЦИИ, БИЗНЕС“ 2023 – пролет 27-28 април 2023 година, Пловдив. Стр. 289-293. ISBN: 2367-8569.

Abstract: Microorganisms have a huge ecological importance in ecosystems. By determining the microbiological status of the soils is gained information that can be used in modeling the quality of soils. During the previous year were done two expedition surveys. Soil samples were taken from natural habitats of *Cicer montbretii* and *Lupinus albus* in the localities "Goliam pazvlak", "Mishkova niva", and an oak forest nearby. The collected samples from natural habitats were subjected to a microbiological analysis, determining the total number of microorganisms in the soil, pH and electrical conductivity (EC). It is particularly important to isolate and characterize microorganisms from the rhizosphere of wild legumes and to determine their nitrogen-fixing and phosphorus-solubilizing capacity.

Резюме-Основна роля във функциите на екосистемите играят микроорганизмите. Микробният състав е пряко свързан с растителните видове и определя тяхното разнообразие. Чрез проучване на микробната екология се добива представа за микробните взаимодействия в почвата, техните функции и как те могат да бъдат модулирани с цел подобряване състоянието и качеството на почвата. През изминалата година бяха извършени експедиции с цел описание на естествени находища на *Cicer montbretii* и *Lupinus albus*, и събиране на почвени проби. Големи находища на *Cicer montbretii* бяха открити в местностите „Големия пазvlak“, „Мишкова нива“ и в съобщества на дъбова гора. Събраните проби от естествени местообитания бяха подложени на микробиологичен анализ, определяне общ брой микроорганизми в почвата, рН и електропроводимост (ЕС). Особено важно е да се изолират и характеризират микроорганизми от ризосферата на дивите бобови култури и да се определи тяхната азотфиксационна и фосфор разтваряща способност.