

РЕЗЮМЕТА НА НАУЧНИТЕ ПУБЛИКАЦИИ

на гл. ас. д-р Ваня Милкова Славова

за участие в конкурс за заемане на академична длъжност „доцент“ професионално направление 5.12. Хранителни технологии, научна специалност „Технология на плодовите и зеленчуковите консерви“ обявен в Държавен вестник бр. 75 от 03.09.2024 г. от Институт по зеленчукови култури „Марица“ към Селскостопанска академия - гр. София

Група В (показател 4).

Научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (Web of Science и Scopus)

B 1 Ropelewska, E., **Slavova, V.**, Sabanci, K., Fatih Aslan, M., Genova, S .2022. Discrimination of onion subjected to drought and normal watering mode based on fluorescence spectroscopic data. Computers and Electronics in Agriculture this link is disabled, 916-923, vol.196, Web of Science , Scopus, ISSN: 0168-1699, <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000806136800005>

Abstract: Drought stress can affect the yield and quality of cultivated plants. The deficit of water may result in the physiological and anatomical reactions at organ, tissue and cellular levels of the plant species. The objective of this study was to discriminate different onion samples with the use of innovative models based on fluorescence spectroscopic data using different classifiers. The onion growing under drought and normal watering conditions were compared. Additionally, the five different samples of onion including three varieties (Konkurent bql, Asenovgradska kaba, Trimoncium) and two lines (white, red) subjected to both the drought mode and normal watering mode were differentiated. The results were evaluated based on confusion matrices, average accuracies, and the values of TP (True Positive) Rate, FP (False Positive) Rate, Precision, F-Measure, ROC (Receiver Operating Characteristic) Area and PRC (Precision-Recall) Area. In the case of the discrimination of two classes: drought mode and normal watering mode, an average accuracy reached 100% for white line of onion for a model built using the Naive Bayes, Multilayer Perceptron, JRip and LMT classifiers and for red line of onion for all used classifiers (Naive Bayes, Multilayer Perceptron, IBk, Multi Class Classifier, JRip, LMT). The values of TP Rate, Precision, F-Measure, ROC Area and PRC Area were equal to 1.000, and FP Rate was 0.000. For onion samples subjected to drought, five classes including the Konkurent, Asenovgradska kaba, Trimoncium varieties and the white and red lines were discriminated with an average accuracy of up to 90% for the LMT classifier. The same classes of samples but subjected to normal watering were correctly distinguished in 84% for the Naive Bayes classifier.

Абстракт: Стресът от засушаване може да повлияе на добива и качеството на културните растения. Дефицитът на вода може да доведе до физиологични и анатомични реакции на органно, тъканно и клетъчно ниво на растителния вид. Целта на това изследване беше да разграничи различни проби от лук с помощта на иновативни модели, базирани на флуоресцентниспектроскопски данни с помощта на различни класификатори. Сравнени са проби от лук отгледан в режим на засушаване и режим на оптимални условия на поливане. Това са пет различни проби от лук: три сорта (Konkurent bql, Асеновградска каба, Тримонциум) и две селекционни линии (бяла, червена) подложени както на отглеждане в режим на засушаване, така и на оптимален режим на напояване. Беше диференциран режимът на напояване. Резултатите бяха оценени въз основа на матрици на объркване, средна точност, и стойностите на TP (True Positive) Rate, FP (False Positive) Rate, Precision, F-Measure, ROC (Receiver Operating) Характерна зона и PRC (прецизно извикване) зона. В случай на дискриминация на два класа: режим на засушаване и режим на нормално напояване, средната точност достигна 100% за бяла селекционна линия за модел изграден с помощта на класификаторите Naive Bayes, Multilayer Perceptron, JRip и LMT и за червена селекционна линия за всички използвани класификатори (Naive Bayes, Multilayer Perceptron, IBk, Multi Class Classifier, JRip, LMT). Стойностите на TP Rate, Точност, F-мярка, ROC площ и PRC област бяха равни на 1,000, а FP скоростта беше 0,000. За проби от лук подложени на засушаване, пет класа, включително сортовете Конкурент, Асеновградска каба, Тримонциум и белите и червените селекционни линии бяха дискриминирани със средна точност до 90% за LMT класификатора. Също така класове отнасящи се за пробите подложени на нормално поливане, са правилно разграничени в 84% за Naive Bayes класификатора.

B 2 Sabanci, K., Aslan, M., **Slavova, V.**, Genova, S. 2022. The Use of Fluorescence Spectroscopic Data and Machine-Learning Algorithms to Discriminate Red Onion Cultivar and Breeding Line. Agriculture, 12(10), 1652, Web of Science , Scopus, ISSN: 2077-0472, <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000872072400001>

Abstract: The objective of this study was to evaluate differences between the red onion cultivar and breeding line using models based on selected fluorescence spectroscopic data built using machinelearning algorithms from different groups of Trees, Functions, Bayes, Meta, Rules, and Lazy. The combination of fluorescence spectroscopy and machine learning is an original approach to the nondestructive and objective discrimination of red onion samples. The selected fluorescence spectroscopic data were used to build models using algorithms from the groups of Trees, Functions, Bayes, Meta, Rules, and Lazy. The most satisfactory results were obtained using J48 and LMT (Logistic Model Tree) from the group of Trees, Multilayer Perceptron, and QDA (Quadratic Discriminant Analysis) from Functions, Naive Bayes from Bayes, Logit Boost from Meta, JRip from Rules, and LWL (Locally Weighted Learning) from Lazy. The average accuracy of discrimination of onion bulbs belonging to ‘Asenovgradska kaba’ and a red breeding line equal to 100% was found in the case of models developed using the LMT, Multilayer Perceptron, Naive Bayes, Logit Boost, and LWL algorithms. The

TPR (True Positive Rate), Precision, and F-Measure of 1.000 and FPR (False Positive Rate) of 0.000, as well as the Kappa statistic of 1.0, were determined. The results revealed the usefulness of the approach combining fluorescence spectroscopy and machine learning to distinguish red onion cultivars and breeding lines.

Абстракт: Целта на това проучване беше да се оценят разликите между сорт червен лук и червена селекционна линия, като се използват модели, базирани на избрани флуоресцентни спектроскопски данни, изградени с помощта на алгоритми за машинно обучение от различни групи дървета, функции, Bayes, мета, правила и по-бавно работещи алгоритми. Комбинацията от флуоресцентна спектроскопия и машинно обучение е оригинален подход към неразрушителната и обективна дискриминация на проби от червен лук. Избраните флуоресцентни спектроскопични данни бяха използвани за изграждане на модели, използващи алгоритми от групите дървета, функции, Bayes, мета, правила и по-бавно работещи алгоритми. Най-задоволителните резултати бяха получени с помощта на J48 и LMT (Logistic Model Tree) от групата Trees, Multilayer Perceptron и QDA (Quadratic Discriminant Analysis) от Functions, Naive Bayes от Bayes, Logit Boost от Meta, JRip от Rules и LWL (Локално претеглено обучение) от Lazy. Установена е средна точност на разграничаване на луковици лук от „Асеновградска каба“ и червена селекционна линия, равна на 100% при модели, разработени с помощта на алгоритмите LMT, Multilayer Perceptron, Naive Bayes, Logit Boost и LWL. Бяха определени TPR (процент на истински положителни резултати), прецизност и F-мярка от 1,000 и FPR (честота на фалшиви положителни резултати) от 0,000, както и статистиката на Кappa от 1,0. Резултатите разкриха полезността на подхода, комбиниращ флуоресцентна спектроскопия и машинно обучение за разграничаване на сортовете червен лук и червена селекционна линия.

B 3 Ropelewska, E., Slavova, V., Sabanci, K., Aslan, M., Masheva, V., Petkova, M .2022. Differentiation of Yeast-Inoculated and Uninoculated Tomatoes Using Fluorescence Spectroscopy Combined with Machine Learning, Agriculture, 12(10), 1652, Web of Science , Scopus, ISSN: 2077-0472, <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000894306900001>

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.

Абстракт: Базираните на изкуствен интелект методи за анализ могат да предоставят обективни и точни резултати. Това проучване имаше за цел да оцени ефективността на алгоритмите за машинно обучение за класифициране на третирани и нетретирани с дрожди проби от домати, използвайки флуоресцентни спектроскопски данни. За целта са използвани три различни сорта домати: „Local Dwarf“, „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 стойности на площта за прецизно извикване, 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 сорта третирани проби от домати са класифицирани със 100% точност, а последният сорт е класифициран с 95% точност. Резултатите от изследването показват, че данните от флуоресцентната спектроскопия са високо точни при оценка за сортове третирани домати. Методите на ML, работещи с тези данни, осигуряват високоефективна дискриминация.

B 4 **Slavova, V.,** Masheva, V., Uzundjalieva, K., Tahsin, N. 2022. Analysis of germination of seeds of *Capsicum annum*, L. and *Lycopersicon esculentum*, L. treated with growth-promoting compounds using fluorescence spectroscopy, *Bulgarian Journal of Crop Science*, 59(6): 34-40, Web of Science, Scopus, ISSN 0568-465X (Print) ISSN 2534-9848 (On-line), <https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/CABI:20220567474>

Abstract: Seed germination is a complex process caused by the interaction of hormonal, metabolic, genetic, and environmental factors. The variability of this trait has a great influence on the efficient production of seedlings and the quality of the crop. The degree of seed germination can be influenced by various pre-treatments and the non-destructive measurement to determine it by fluorescence spectroscopy, which will allow the application of the method as non-invasive and fast-acting. To confirm the flexibility of the method, seeds of *Capsicum annum*, L and *Lycopersicon esculentum*, L were primed with sterile distilled water (SDW), gibberic acid (GA3) and hydrogen peroxide (H₂O₂). A portable spectrometer, model AvaSpec-ULS2048CL-EVO, was used for the monitoring. The results are confirmed by faster logical variations of seeds, treatment with H₂O₂ and GA3 medium compared to seeds, and treatment with SDW for 3 consecutive days. The method can be used in various agricultural fields and shows its potential as rigorous sensory method for rapid selection of optimal compounds that stimulate plant growth compared to standard methods.

Абстракт: Покълването на семената е сложен процес, причинен от взаимодействието на хормонални, метаболитни, генетични и фактори на околната среда. Променливостта на тези признаци има голямо влияние върху ефективното

производство на разсад и качеството на реколтата. Степента на покълване на семената може да бъде повлияна от различни предварителни обработки и безразрушителни анализи, чрез флуоресцентна спектроскопия, което ще позволи прилагането на метод като неинвазивен и бързодействащ. За да се потвърди гъвкавостта на метода, семена от *Capsicum annuum*, L и *Lycopersicon esculentum*, L бяха третирани със стерилна дестилирана вода (SDW), гиберилова киселина (GA3) и водород пероксид (H₂O₂). За мониторинга е използван преносим спектрометър, модел AvaSpec-ULS2048CL-EVO. Резултатите се потвърждават от по-бързи логични вариации на семена, третирани с H₂O₂ и GA3 в сравнение с третираните семена с SDW в продължение на 3 последователни дни. Методът може да се използва в различни области на селското стопанство и показва своя потенциал като строг сензорен метод за бърз избор на оптимални съединения, които стимулират растежа на растението в сравнение със стандартните методи.

B 5 **Slavova, V.,** Ropelewska, E., Sabanci, K., Aslan, M. F., Nacheva, E .2022. A comparative evaluation of Bayes, functions, trees, meta, rules and lazy machine learning algorithms for the discrimination of different breeding lines and varieties of potato based on spectroscopic data, *European Food Research and Technology*, 248, 1765–1775, Web of Science , Scopus, ISSN 1438-2377, <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000770536000001>

Abstract: The objective of this study was to compare the usefulness of machine learning algorithms for distinguishing the potato lines and varieties based on selected fluorescence spectroscopic data. The potato tubers belonging to two breeding lines S 617 and S 716 and two varieties Trezor and Sante were examined. The discrimination analysis was performed using machine learning algorithms from different groups. The average accuracies, confusion matrices, and the F-Measure, Precision, PRC (Precision-Recall) Area, ROC (Receiver Operating Characteristic) Area and MCC (Matthews Correlation Coefficient) values obtained for models built using different algorithms were compared. The breeding lines and varieties of potato were discriminated with very high average accuracies equal up to 95% for the SMO (Sequential Minimal Optimization) algorithms (group of Functions), Naive Bayes (group of Bayes), Hoeffding Tree (group of Trees), Multi Class Classifier (group of Meta), PART (group of Rules), IBk (Instance-Based Learning with parameter k) (group of Lazy). Models developed with the use of selected algorithms allowed for distinguishing some potato lines and varieties with an accuracy of up to 100% and the values of the F-Measure, Precision, PRC Area, ROC Area and MCC reaching 1.000.

Абстракт: Целта на това проучване беше да се сравни полезността на алгоритмите за машинно обучение за разграничаване на селекционни линии и сортове картофи въз основа на избрани флуоресцентни спектроскопски данни. Изследвани са картофените клубени от две селекционни линии S 617 и S 716 и два сорта Трезор и Санте. Анализът на дискриминацията беше извършен с помощта на алгоритми за машинно обучение от различни групи. Бяха сравнени средните точности, матрици на объркване и стойности на F-мярка, прецизност, PRC (прецизно извикване), ROC (оперативна характеристика на приемника) и MCC (коефициент на корелация на Матюс), получени за модели, изградени с помощта на различни алгоритми.

Селекционните линии и сортове картофи бяха дискриминирани с много висока средна точност, равна на до 95% за алгоритмите SMO (последователна минимална оптимизация) (група от функции), Naïve Bayes (група от Bayes), Hoeffding Tree (група от дървета), Многокласов класификатор (група от мета), PART (група от правила), IBk (базирано обучение с параметър k) (група от по-бавни). Моделите, разработени с помощта на избрани алгоритми, позволяват разграничаване на някои линии и сортове картофи с точност до 100% и стойностите на F-мярката, прецизността, PRC зоната, ROC зоната и MCC достигат 1.000.

B6 Tsonkov, L., Georgieva, D., Vladimirova – Mihaleva, L., **Slavova, V.**, Mihalev, M .2023. Fluorescent study of wastewater and the effect of low quantity of disinfectant, 2487(1), 012016, Web of Science , Scopus, ISSN: 1742-6588, <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:001006015900016>

Abstract: In the last few years due to the COVID-19 pandemic the pollution with large quantities of medicaments, disinfectants and essential oils raised the importance of their detection in wastewater. The research of new techniques for diagnostics continues. Some promising methods for finding contaminators of different origin are based on the optic and spectral characteristics of the examined water. Those could be used in determining the exact pollutant. The spectroscopic examination could also be conducted real-time under in vivo conditions. In this research, we use fluorescence spectroscopy to investigate the purity of water probes from the discharge of the Iskar River near the treatment plant in Samokov (Bulgaria) and the influence of small amounts of disinfectants (ethanol). The results show that fluorescence can be used to determine the purity of water probes and little amounts of alcohol in wastewater.

Абстракт: През последните няколко години поради пандемията от COVID-19 замърсяването с големи количества медикаменти, дезинфектанти и етерични масла повиши значително тяхното наличие в отпадъчните води. Продължава изследването на нови техники за диагностика. Някои обещаващи методи за намиране на замърсители от различен произход се основават на оптичните и спектрални характеристики на изследваната вода. Те могат да се използват за определяне на точния замърсител. Спектроскопското изследване може също да се проведе в реално време при in vivo условия. В това изследване използваме флуоресцентна спектроскопия, за да изследваме чистотата на водни сонди от заустването на река Искър в близост до пречиствателната станция в Самоков (България) и влиянието на малки количества дезинфектанти (етанол). Резултатите показват, че флуоресценцията може да се използва за определяне на чистотата на водни сонди и малки количества алкохол в отпадъчните води.

B7 Ropelewska, E., Sabanci, K., Slavova, V., Genova, S .2023.The classification of leek seeds based on fluorescence spectroscopic data using machine learning, European Food Research and Technology, 249(12): 3217-3226, ISSN 1438-2377, Web of Science , Scopus, <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:001064721100001>

Abstract: The objective of this study was to distinguish leek seeds belonging to the Starozagorski kamush variety and two breeding lines based on the selected fluorescence spectroscopic data. The classification models were developed for three classes of Starozagorski kamush vs. breeding line 4 vs. breeding line 39 and pairs of classes of Starozagorski kamush vs. Breeding line 4, Starozagorski kamush vs. breeding line 39, and breeding line 4 vs. breeding line 39. The traditional machine learning algorithms, such as PART, Logistic, Naive Bayes, Random Forest, IBk, and Filtered Classifier were applied. All three classes were distinguished with an average accuracy of up to 93.33% for models built using IBk and Filtered Classifier. In the case of each model, Starozagorski kamush variety was completely different (accuracy of 100%, precision, and F-measure, MCC (Matthews correlation coefficient), and ROC (receiver operating characteristic) area of 1.000) from breeding lines, and the mixing of cases was observed between breeding line 4 and breeding line 39. The models built for pairs of leek seed classes distinguished Starozagorski kamush and breeding line 4 with an average accuracy reaching 100% (Logistic, Naive Bayes, Random Forest, IBk). The classification accuracy of Starozagorski kamush and breeding line 39 also reached 100% (Logistic, Naive Bayes, Random Forest, IBk), whereas breeding line 4 and breeding line 39 were classified with an average accuracy of up to 80% (Logistic, Naive Bayes, Random Forest, Filtered Classifier). The proposed approach combining fluorescence spectroscopy and machine learning may be used in practice to distinguish leek seed varieties and breeding lines.

Абстракт: Целта на това изследване е да се разграничат семената на праз лук от сорта Старозагорски камуш и две селекционни линии въз основа на избрани флуоресцентни спектроскопски данни. Класификационните модели са разработени за три вида Старозагорски камуш срещу селекционна линия 4 срещу селекционна линия 39 и двойки класове Старозагорски камуш срещу селекционна линия 4, Старозагорски камуш срещу селекционна линия 39 и селекционна линия 4 срещу селекционна линия 39. Бяха приложени традиционните алгоритми за машинно обучение, като PART, Logistic, Naive Bayes, Random Forest, IBk и Filtered Classifier. И трите вида бяха разграничени със средна точност до 93,33% за модели, изградени с помощта на IBk и Filtered Classifier. В случая на всеки модел сортът Старозагорски камуш беше напълно различен (точност 100%, прецизност и F-мярка, MCC (корелационен коефициент на Матюс) и ROC (работна характеристика на приемника) площ от 1000) от селекционните линии и се наблюдава смесване на случаите между селекционна линия 4 и селекционна линия 39. Изградените модели за двойки класове принадлежащи на семена праз отличават Старозагорски камуш и селекционна линия 4 със средна точност, достигаща 100% (Logistic, Naive Bayes, Random Forest, IBk). Точността на класификацията на Старозагорски камуш и линия 39 също достига 100% (Logistic, Naive Bayes, Random Forest, IBk), докато линия 4 и линия 39 са класифицирани със

средна точност до 80% (Logistic, Naive Bayes , Random Forest, Филтриран класификатор). Предложеният подход, комбиниращ флуоресцентна спектроскопия и машинно обучение, може да се използва на практика за разграничаване на сортовете семена от праз и линиите за размножаване.

B8 Mihalev, M., Vladimirova – Mihaleva, L., Slavova, V., Genova, S .2023. Application of fluorescence spectroscopy for analysis of different onion varieties during storage in storehouse, Journal of Physics: Conference Series, 2487(1), 012019, Web of Science , Scopus, ISSN: 1742-6588, <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:001006015900019>

Abstract: The present study aimed to establish the application of fluorescence spectroscopy for a comparison of three onion genotypes after harvest and at certain intervals of storage period. The genotypes were stored in a storehouse under ambient conditions. This will allow the method to be applied as non-invasive in quality control of onion production during storage. The experimental studies were performed with sixty-three accessions (21 after three months of storage, 21 after 6 months of storage and 21 after 9 months of storage). The equipment for emission fluorescence spectra generation is mobile and has applicability in local characteristics of the production. In its adjustment (optical tuning) a systematic engineering approach based on the classical principles of modern optoelectronics is applied. The results of the experiment will contribute to the optimization of the time for analysis of onion genotypes and will support the breeding process in its initial stages when it is necessary to qualify a large set of samples.

Абстракт: Настоящото изследване имаше за цел да установи приложението на флуоресцентна спектроскопия за сравнение на три генотипа лук след прибиране на реколтата и на определени интервали от периода на съхранение. Генотипите се съхраняват в склад при неконтролирани условия. Това ще позволи методът да се прилага като неинвазивен при контрол на качеството на производството на лук по време на съхранение. Експерименталните изследвания бяха проведени с шестдесет и три образци (21 след три месеца съхранение, 21 след 6 месеца съхранение и 21 след 9 месеца съхранение). Оборудването за генериране на емисионни флуоресцентни спектри е мобилно и има приложимост при локални характеристики на производството. При неговата настройка (оптична настройка) е приложен системен инженерен подход, базиран на класическите принципи на съвременната оптоелектроника. Резултатите от експеримента ще допринесат за оптимизиране на времето за анализ на генотипове лук и ще подпомогнат селекционния процес в началните му етапи, когато е необходимо да се квалифицира голям набор от проби.

B9 **V. Slavova, Ropelewska, E., Sabanci, K.** 2023. The application of fluorescence spectroscopy and machine learning as non-destructive approach to distinguish two different varieties of greenhouse tomatoes, *European Food Research and Technology*, 249: 3239–3245, ISSN 1438-2377, Web of Science, Scopus, <https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:001061508700001>

Abstract: The application of interdisciplinary non-invasive diagnostic methods combining fluorescence spectroscopy with multiple machine learning algorithms as tools for rapid application in tomato breeding programs is essential when crossing specific genotypes or parental samples to obtain representatives with better performance. Non-destructive distinguishing tomato species is of great importance for the preservation of product quality. This study aimed at combining fluorescence spectroscopic data and machine learning algorithms for distinguishing greenhouse tomatoes. The models for the discrimination of greenhouse tomato samples were built based on selected spectroscopic data using different machine learning algorithms from the groups of Meta, Functions, Bayes, Trees, Rules, and Lazy. The confusion matrices with accuracy for each sample, average accuracy, time taken to build the model, Kappa statistic, mean absolute error, root mean squared error and relative absolute error were determined. The greenhouse tomato samples were discriminated with an accuracy reaching 100% for the models built using Multi-Class Classifier (Meta), Logistic (Function), Bayes Net (Bayes), PART (Rules), and J48 (Trees). In the case of these algorithms, Kappa statistic was 1.0 and mean absolute error, root mean squared error and relative absolute error were equal to 0.

Абстракт: Прилагането на интердисциплинарни неинвазивни диагностични методи, съчетаващи флуоресцентна спектроскопия с множество алгоритми за машинно обучение като инструменти за бързо приложение в селекционните програми на домати, е от съществено значение при кръстосване на специфични генотипове или родителски проби за получаване на представители с по-добри параметри. Недеструктивното разграничаване на видовете домати е от голямо значение за запазване качеството на продукта. Това проучване имаше за цел да комбинира флуоресцентни спектроскопски данни и алгоритми за машинно обучение за разграничаване на оранжерийни домати. Моделите за разграничаване на проби от оранжерийни домати са изградени въз основа на избрани спектроскопски данни, използвайки различни алгоритми за машинно обучение от групите Meta, Functions, Bayes, Trees, Rules и Lazy. Матриците на объркване с точност за всяка проба бяха определени със средна точност, време, необходимо за изграждане на модела, Карра статистика, средна абсолютна грешка, средна квадратна грешка и относителна абсолютна грешка. Пробите от оранжерийни домати бяха дискриминирани с точност, достигаща 100% за моделите, изградени с помощта на Multi-Class Classifier (Meta), Logistic (Function), Bayes Net (Bayes), PART (Rules) и J48 (Trees). В случая на тези алгоритми, Карра статистиката беше 1,0 и средната абсолютна грешка, средната квадратна грешка и относителната абсолютна грешка бяха равни на 0.

B10 Nacheva, E., Slavova, V. Application of fluorescence spectroscopy in the determination of varietal differences after potato harvesting, Bulgarian Journal of Agricultural Science,30, ISSN:1310-0351 Web of Science , Scopus
<https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85192818024&origin=resultslist>

Abstract: The present study aims to establish the application of fluorescence spectroscopy as a field method in the determination of varietal differences after potato harvesting. The experimental studies were conducted on site at the Institute of Vegetable Crops "Maritsa" after potato harvesting in 2021. The fluorescence analysis was carried out with a source with an emission wavelength of 285 nm and a portable fiber-optical spectrometer model, AvaSpec-ULS2048CL-EVO. The subject of this research are tubers from Tresor (early variety standard), Sante (medium early variety standard), Agria (medium late variety standard), C 617 (early breeding line), D 486 (early breeding line), C 619 (medium early breeding line), B 782 (medium early breeding line), B 783 (medium-late breeding line), C 716 (medium late breeding line). The correlation between their emission signals of the samples was established. This fact allows fluorescence spectroscopy to be successfully applied as a rapid tool to establish the origin of unknown tubers in the presence of a rich library of spectra as an applied tool in breeding programs. The results of the experiment can be used to optimize the time for the analysis of the varietal difference of the potato genotypes after harvest. Fluorescence spectroscopy in a fiber-optical configuration will support the process of determining the belonging of a specific variety to a given variety (even for samples of unknown origin, when it is necessary to qualify the result of accessions in a short time).

Абстракт: Настоящото изследване има за цел да установи приложението на флуоресцентната спектроскопия като полеви метод за определяне на сортовите разлики след прибиране на реколтата от картофи. Експерименталните изследвания са проведени на място в Института по зеленчукови култури „Марица“ след прибиране на реколтата от картофи през 2021 г. Флуоресцентният анализ е извършен с източник с дължина на вълната на излъчване 285 nm и портативен влакнесто-оптичен спектрометър модел AvaSpec-ULS2048CL -EVO. Обект на това изследване са клубени от Тресор (стандарт за ранен сорт), Санте (стандарт за средно ранен сорт), Агрива (стандарт за средно късен сорт), С 617 (линия за ранно размножаване), D 486 (линия за ранно размножаване), С 619 (средно ранна разплодна линия), В 782 (средно ранна разплодна линия), В 783 (средно късна разплодна линия), С 716 (средно късна разплодна линия). Установена е корелацията между техните емисионни сигнали. Този факт позволява флуоресцентната спектроскопия да бъде успешно приложена като бърз инструмент за установяване на произхода на неизвестни клубени в присъствието на богата библиотека от спектри като приложен инструмент в селекционните програми. Резултатите от експеримента могат да се използват за оптимизиране на времето за анализ на сортовата разлика на картофените генотипове след прибиране на реколтата. Флуоресцентната спектроскопия във влакнесто-оптична конфигурация ще подпомогне процеса на определяне на принадлежността на определен сорт към даден сорт (дори за проби с неизвестен произход, когато е необходимо да се квалифицира резултатът от присъединяването за кратко време).

Група показатели Г

Група Г (показател 6) Публикувана книга на база на защитет дисертационен труд за присъждане на образователна и квалификационна степен "доктор"

Г6 Славова, В. Приложение на оптоелектронни инсталации, прилагащи явленията флуоресценция и разсейване на светлината в хранително-вкусовата промишленост и земеделието. 2024, Издателство "Либра Скорп", pp. 178, ISBN: 978-619-273-000-0

Увод: Приложението на оптоелектронни инсталации, прилагащи явленията флуоресценция и разсейване на светлината в хранително-вкусовата промишленост и земеделието е от основно значение за успешното развитие на тези отрасли за в бъдеще. В последните години се завиши интереса на водещи фирми производители на спектрометрични уреди за разработването на специални приложения на техните продукти не само в хранителната индустрия, а и в земеделието. Спектрометрите са прибори, които измерват интензитета на светлината в даден спектрален диапазон. Използват се за идентификация на вещества от течен и твърд произход, което се определя от мощността на светлинния източник включен в конфигурацията на устройството им. (Hamamatsu 2015; Ocean Optics 2015)

Целта на приложението на оптоелектронни инсталации, прилагащи явленията флуоресценция и разсейване на светлината в хранително-вкусовата промишленост и земеделието е да бъдат предложени съвременни методи за квантово и оптоелектронна диагностика за бърз и надежден анализ и ранно определяне наличието на нежелани и вредни нерегламентирани добавки в масово употребяваните хранителни продукти и неинвазивното окачествяване на селскостопанска продукция, чрез групиране.

Особено ефективно и информативно, на основата на ефектите разсейване и флуоресценция, се изследват мляко, зеленчуци, мед, алкохоли, растителни и етерични масла (Chu and Sher, 2010 ; Attilio et al., 2010) Чрез създаване на база данни с получените оптични спектри на млека, растителни масла медове, зеленчуци и др., ще може да се направи бърз анализ на натуралността на разпространените хранителни продукти в търговската мрежа.

Тези квантово и оптоелектронни методи на основата на детекция на нерегламентирани примеси в масовизираните хранителни продукти и селскостопанска продукция целят повишаване качеството на продуктите на производителите отклоняващи се значително от биологичния им състав. Една от основните главни цел на диагностиката на хранителни продукти и селскостопанска продукция е защита на производителя от изкупуването на качествената му продукция на ниска цена.

Вредните нерегламентирани примеси в масовизираните храни и напитки и проблемите с качествената селскостопанска продукция са глобален проблем не само в България, а и по света (Carlos et al., 2011). Поради тази причина

монографията е насочена в тази посока. Последваща цел на автора е след установени квантово и оптоелектронни техники, да се извършат опити за експортно ориентирано решение на глобалните проблеми в хранително-вкусовата промишленост и земеделието, чрез установяване на контакти с местни лаборатории за окачествяване на биологични проби и споделяне на съвместен опит. В този труд е описано приложението на оптоелектронни инсталации, прилагащи явленията флуоресценция и разсейване на светлината в хранително-вкусовата промишленост и земеделието. Тематиката е с особена актуалност, от една страна, като свързана с човешкото здраве и прехрана.

На основата на специализирани инженерни познания в лазерите и оптоелектрониката и системен инженерен подход, а също необходими знания в лазерната спектро-анализаторна техника, биологията и химия е представено практическото приложение на лазерно-оптоелектронни инженерни инсталации използващи явленията флуоресценция и разсейване на светлината. Подробно са изложени лабораторните анализи проведени с инсталациите, които са обект на изследването.

Група Г (показател 7). Статии и доклади, публикувани в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация

Г 7.1 **Slavova, V., Genova, S .2021.** Determination of water content in garlic accessions after storage in a warehouse by fluorescence spectroscopy. Bulgarian Journal of Crop Science, 2021, 58(5), Web of Science, ISSN 0568-465X (Print), ISSN 2534-9848 (Online), <https://www.webofscience.com/wos/alldb/full-record/CABI:20210478968>

Abstract: The present study aims to establish the application of fluorescence spectroscopy in the comparison of sprouted and non sprouted garlic accessions. They will be compared in terms of determining the water content in them. Garlic samples were stored in a warehouse under uncontrolled conditions. This will allow the method to be applied as non-invasive in quality control of garlic production during storage. The experimental studies were performed locally in the warehouse for sixteen samples (8 germinated and 8 non-germinated), after 9 months of storage. For each accessions, the biometric and false stem that grew from the vegetative bud were measured. The spectral installation for generating emission fluorescence spectra is mobile and has applicability in local characteristics of the production. In its adjustment (optical setting) a systematic engineering approach is applied, based on the classical principles of modern optoelectronics. The results of the experiment will be able to be applied to optimize the time for analysis of garlic accessions, in a warehouse, under uncontrolled conditions and this will support the breeding process in its initial stages, when it is necessary to qualify a large set of samples in a short time.

Абстракт: Настоящото изследване има за цел да установи приложението на флуоресцентната спектроскопия при съпоставката на прорастнали и непрорастнали образци от чесън. Те ще се сравняват по отношение на

определянето на съдържанието на вода в тях. Образците чесън са съхранявани в складово помещение, при неконтролирани условия. Това ще позволи методът да се прилага като неинвазивен при качествен контрол на продукцията от чесън, по време на съхранение.

Експерименталните изследвания са проведени локално в складовото помещение за шестнадесет образци (8 прорастнали и 8 непрорастнали), след 9 месечно съхранение. За всеки образец беше измерено биометрично и лъжливото стъбло, което е израснало от вегетативната пъпка. Спектралната инсталация за генериране на емисионни флуоресцентни спектри е мобилна и има приложимост при локални окачествявания на продукцията. При нейното юстиране (оптично настройване) е приложен системен инженерен подход, базиран на класическите принципи на съвременната оптоелектроника. Резултатите от експеримента ще могат да се приложат за оптимизация на времето за анализ на образци от чесън, в складово помещение, при неконтролирани условия като това ще подпомогне селекционния процес в неговите начални етапи, когато е необходимо за кратко време да бъдат окачествени голям набор от проби.

Г 7.2 **Slavova, V.,** Vladimirova-Mihaleva, L., Mihalev, M .2022.A Method for Fast-Acting Analysis of Quality of Unknown Olive Oils Using Fluorescence Spectroscopy. Contemporary Methods in Bioinformatics and Biomedicine and Their Applications, Lecture Notes in Networks and Systems, 2022, 374 LNNS, pp. 354–362, Web of Science и Scopus, ISBN 978-3030966379
<https://www.webofscience.com/wos/woscc/full-record/WOS:000841720600037>

Abstract: Fluorescence spectroscopy is a widely used method from biology to agriculture and from the natural to the technical sciences. It is convenient and easy to be applied on samples of plant and animal origin. Since the fluorescence signal is often very weak and is emitted in all directions, in order to avoid saturation of the detector, the useful fluorescence signal is measured in a direction 45° to the excitation radiation. For the purposes of the study four laser wavelengths - 370 nm, 395 nm, 450 nm and 425 nm, are chosen to excite the samples. For first time several types of olive oils from three regions of Europe - Greece, Italy and Spain, are object of investigation. This study examines different types - extra virgin, virgin, olive pomace oil and olive oils (for characterization of the olive oil types COI/OT/NC no. 1 Resolution No. RES-2/91-IV/04 and COI/T.15/NC no 3–25 (revised June 2003) standards are used). Data are obtained for extra virgin olive oil, virgin olive oil, olive pomace oils and cold-pressed olive oil which originate from the model oil was chosen from different producers. Analysis of the data shows that extra virgin olive oils have a pronounced fluorescence peak of 680 nm followed by 720 nm while the olive pomace oil and cold-pressed olive oils are shifted to the left i.e., about 600 nm with symmetrically arranged additional peaks. Fluorescence spectra for unknown olive oils were obtained. The data show that the method using fluorescence spectroscopy, developed by the authors, allows the classification of the type of studied olive oil based on its characteristic fluorescent spectrum.

Абстракт: Флуоресцентната спектроскопия е широко използван метод от биологията до селското стопанство и от природните до техническите науки. Удобен и лесен за приложение при проби от растителен и животински произход.

Тъй като флуоресцентният сигнал често е много слаб и се излъчва във всички посоки, за да се избегне насищане на детектора, полезният флуоресцентен сигнал се измерва в посока 45° спрямо възбуждащото лъчение. За целите на изследването са избрани четири лазери с дължини на вълната на излъчване - 370 nm, 395 nm, 450 nm и 425 nm. За първи път обект на изследване са няколко вида зехтин от три региона на Европа - Гърция, Италия и Испания. Това проучване изследва различни видове - екстра върджин, върджин и маслиново масло от кюспе (за характеризиране на видовете маслиново масло COI/OT/NC № 1 Резолюция № RES-2/91-IV/04 и COI/T. 15/NC № 3–25 (преработен юни 2003 г.) се използват стандарти). Получени са данни за необработено маслиново масло, необработено маслиново масло, масла от маслиново кюспе и студено пресован зехтин, които произхождат от моделното масло, избрано от различни производители. Анализът на данните показва, че маслиновите масла екстра върджин имат ясно изразен пик на флуоресценция от 680 nm, последван от 720 nm, докато маслото от маслиново кюспе и студено пресованите маслинови масла са изместени наляво, т.е. около 600 nm със симетрично разположени допълнителни пикове. Получени са флуоресцентни спектри за неизвестни маслинови масла. Данните показват, че методът, използващ флуоресцентна спектроскопия, разработен от авторите, позволява класифицирането на вида на изследваното маслиново масло въз основа на неговия характерен флуоресцентен спектър.

Г 7.3 Slavova, V .2024.Application of fiber-optical module for broadband scattering measurements with rod lenses and CCD photodiode in mobile analyses of peach juice, Bulgarian Chemical Communications,2023, 55(4), 414-417, Scopus, ISSN 0861-9808 <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85182950482&origin=resultslist>

Abstract: It is well known that the use of peach juices in Europe is significant. Therefore, it is important to study scattering as the interaction of light with turbid biological media such as peach juices. This phenomenon is mainly related to the chemical composition of the material of the latter. The objectives of the present study are to establish the mobile application of a broadband fiber optic system in the analysis of peach juice. The system should be compact enough to perform field analyses. The system must perform precise analysis of peach juices in the factory where they are produced or in the food chain where they are offered. It was established that a fiber-optical module for broadband scattering measurements with rod lenses is significantly sensitive even to a small number of particles in the composition of the peach juice. This fact means that precise analysis of peach juices can be carried out with the system, at the factory where they are produced or at the point of sale where they are available.

Абстракт: Добре известно е, че употребата на прасковени сокове в Европа е значителна. Ето защо е важно да се изследва разсейването като взаимодействие на светлина с мътна биологична среда като прасковени сокове. Това явление е свързано главно с химическия състав на материала му. Целите на настоящото изследване са да се установи мобилното приложение на широкоспектърна оптична система при анализа на сок от праскови. Системата трябва да е достатъчно компактна, за да извършва полеви анализи. Системата трябва да извършва

прецизен анализ на соковете от праскови във фабриката, където се произвеждат или в хранителната верига, където се предлагат. Установено е, че влакнесто-оптичен модул за измерване на широкоспектърно разсейване с щаб лещи е значително чувствителен дори към малък брой частици в състава на прасковения сок. Този факт означава, че прецизният анализ на соковете от праскови може да се извърши със системата във фабриката, където се произвеждат, или на мястото на продажба, където се предлагат.

Г 7.4 Masheva, M., Slavova, V .2023.Application of fluorescence spectroscopy as a field method in the determination of varietal differences after tomato harvesting. Acta agriculturae Slovenica, 2023, 119/4, 1–5, Scopus, ISSN 1854-1941, <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85180581607&origin=resultslist>

Abstract: The study’s purpose is to establish the application based on fluorescence spectroscopy as a field method in the determination of varietal differences after tomato harvesting. The tomato fruits will be compared to determine the spectral distribution due to the varietal differences of a particular genotype. This will allow the approach to be practiced non-invasively in the quality control of tomato production in unspecified rooms and outdoors. The experimental studies have been conducted locally at the Institute of Plant Genetic Resources “K. Malkov” – Sadovo for three varieties. The spectral installation for the generation of emission fluorescence spectra is mobile. In its adjustment (optical adjustment), a system engineering approach based on the classical principles of modern optoelectronics was applied. The results of the experiment can be used to optimize the time for the analysis of the varietal difference of tomato genotypes after harvesting, under uncontrolled conditions. This will support the process of determining the belonging of a specific accession to a given variety (even for accessions of unknown origin) when it is necessary to qualify a score of samples in a short time.

Абстракт: Целта на изследването е да се установи приложението, базирано на флуоресцентна спектроскопия като полеви метод за определяне на сортовите разлики след прибиране на реколтата от домати. Плодовете на доматите ще бъдат сравнени, за да се определи спектралното разпределение, дължащо се на сортовите разлики на определен генотип. Това ще позволи подходът да се практикува неинвазивно при контрола на качеството на производството на домати в неконтролирани условия и на открито. Експерименталните изследвания са проведени на място в Института по растителни генетични ресурси „К. Малков” – Садово за три сорта. Спектралната инсталация за генериране на емисионни флуоресцентни спектри е мобилна. При нейната (оптична настройка) е приложен системен инженерен подход, базиран на класическите принципи на съвременната оптоелектроника. Резултатите от експеримента могат да се използват за оптимизиране на времето за анализ на сортовата разлика на генотипове домати след прибиране на реколтата, при неконтролирани условия. Това ще подпомогне процеса на определяне на принадлежността на конкретен сорт към даден сорт (дори и за екземпляри с неизвестен произход), когато е необходимо да се квалифицира резултат от проби за кратко време.

Abstract: Machine learning techniques can produce fast, accurate and objective results in the analysis of agricultural products. These artificial intelligence-based systems are frequently encountered in studies on agriculture in the literature. This study reveals the usability of machine learning algorithms in classification of garlic cultivars using fluorescent spectroscopic data. For this, six types of garlic were used: Razgradski-11, Razgradski-12, Razgradski-115, Plovdivski-120, Yambolski-99 and Topolovgradski. In the first stage, the parsing analysis made from the fluorescent spectroscopic data of the garlicks was carried out with seven different machine learning. The classification results of these seven types of machine learning algorithms were obtained. In the second stage, the classification results were obtained by adjusting the hyperparameters of each ML algorithm in order to control the improveability of the classification accuracy rates. Finally, performance metrics such as Specificity, precision, MCC, F1-Score of the classification processes obtained in the two stages were compared. In general, it was observed that the classification performances increased with the hyperparameter adjustment performed in the second stage. In this study, classification results with ML showed that fluorescent spectroscopy data of garlic strongly represented garlic species and provided high performance classification accuracy of 99.93% with NN, one of the machine learning methods using these data.

Абстракт: Техниките за машинно обучение могат да дадат бързи, точни и обективни резултати при анализа на селскостопанска продукция. Тези системи, базирани на изкуствен интелект, често се срещат в проучвания върху селското стопанство в литературата. Това проучване разкрива използваемостта на алгоритмите за машинно обучение при класифициране на сортове чесън, използвайки флуоресцентни спектроскопски данни. За целта са изследвани шест вида чесън: Разградски-11, Разградски-12, Разградски-115, Пловдивски-120, Ямболски-99 и Тополовградски. В първия етап анализът, направен от флуоресцентните спектроскопски данни на чесъна, беше извършен със седем различни техники на машинно обучение. Бяха получени резултатите от класификацията на тези седем вида алгоритми за машинно обучение. Във втория етап резултатите от класификацията бяха получени чрез коригиране на хиперпараметрите на всеки ML алгоритъм, за да се контролира възможността за подобряване на степента на точност на класификацията. Накрая бяха сравнени показатели за ефективност като специфичност, прецизност, MCC, F1-резултат на класификационните процеси, получени в двата етапа. Като цяло се наблюдава, че класификационните показатели се увеличават с корекцията на хиперпараметъра, извършена във втория етап. В това проучване резултатите от класификацията с ML показваха, че данните от флуоресцентната спектроскопия на чесъна силно представят видовете чесън и осигуряват висока ефективност на класификация с точност от 99,93% с NN, един от методите за машинно обучение, използващ тези данни.

Група Г (показател 8). Статии и доклади, публикувани в нереферирани списания с научно рецензиране или публикувани в редакционни колективни токове

Г 8.1 **Slavova, V.,** Genova, S .2022. Application of fluorescence spectroscopy for the analysis of different garlic accessions after 9 months' storage in a warehouse. Conference: IV. Balkan Agricultural Congress At: Edirne, Turkey, Proceeding book, 947-952, ISBN 978-605-73041-7-9, <https://agbiol.congress.gen.tr/files/site/17/files/AGRIBALKAN>

Abstract: The present study aims to establish the application of fluorescence spectroscopy in the comparison of garlic accessions from different branches. The garlic samples were stored in a warehouse, under uncontrolled conditions. This will allow the method to be applied as a noninvasive rapid tool to establish the origin of unknown bulbs during storage. The experimental investigations were carried out locally in the warehouse for 8 accessions, 9 months' storage. The spectral setup for the generation of emission fluorescence spectra is mobile and has applicability in local product quality assessments. A system engineering approach based on the classical principles of modern optoelectronics was applied, during its adjustment (optical setting up). The results of the experiment will be able to be applied to the optimization of the analysis time of garlic samples, in a storage room, under uncontrolled conditions. This will support the breeding process in its initial stages, when it is necessary to qualify a large set of samples in a short time. Application of fluorescence spectroscopy for the analysis of different garlic accessions after 9 months' storage in a warehouse will be an applied tool in breeding programs.

Абстракт: Настоящото изследване има за цел да установи приложението на флуоресцентната спектроскопия при сравнението на образци от чесън от различни клонове. Пробите от чесън са съхранявани в склад, при неконтролирани условия. Това ще позволи методът да бъде приложен като неинвазивен бърз инструмент за установяване на произхода на неизвестни луковици по време на съхранение. Експерименталните изследвания бяха проведени локално в склада за 8 екземпляра, 9 месеца съхранение. Спектралната настройка за генериране на емисионни флуоресцентни спектри е мобилна и има приложимост при локални оценки на качеството на продуктите. При настройката (оптична настройка) е приложен системен инженерен подход, базиран на класическите принципи на съвременната оптоелектроника. Резултатите от експеримента ще могат да се приложат за оптимизиране на времето за анализ на проби от чесън, в складово помещение, при неконтролирани условия. Това ще подпомогне селекционния процес в началните му етапи, когато е необходимо да се квалифицира голям набор от проби за кратко време. Прилагането на флуоресцентна спектроскопия за анализ на различни образци на чесън след 9 месеца съхранение в склад ще бъде приложен инструмент селекционните програми.

Г 8.2 Slavova, V .2024. Application of mobile fluorescence spectroscopy as a method in the determination of varietal differences in radish (*Raphanus sativus*) seeds. Conference: V. Balkan Agricultural Congress At: Edirne, Turkey, Proceeding book, 849-877, ISBN 978-605-73041-7-9, [AGRIBALKAN 2023 PROCEEDINGS BOOK\(13\).pdf \(congress.gen.tr\)](#)

Abstract: Standard methods used for the quality of seed are relatively slow and require expensive consumables. A fiber-optic mobile installation for the investigation of radish (*Raphanus sativus*) seeds has been successfully adjusted and tested. The proposed method includes studies of radish seeds from standard varieties and those from first generation hybrids by dint of fluorescence spectroscopy. The spectral distributions are unique to the seeds of a specific variety or hybrid. This fact gives reason for the use of the installation in recognizing available radish seeds of un-known origin in a non-invasive way with high accuracy. The stability of a breeding line and its common blacks with an established variety of the same species can be monitored by monitoring the signal intensity. The stability and signal intensity level of the hybrid significantly differ from those of the standard varieties. Spectral distribution with reflected emission wavelengths of the studied radish seeds of the standard variety and first generation hybrids show a clear deviation of the hybrid from the characteristic distribution of the standard varieties.

Абстракт: Стандартните методи, използвани за окачествяване на семената, са относително бавни и изискват скъпи консумативи. Успешно е настроена и тествана оптична мобилна инсталация за изследване на семена от репички (*Raphanus sativus*). Предлаганият метод включва изследване на семена от репички от стандартни сортове и такива от първо поколение хибриди чрез флуоресцентна спектроскопия. Спектралните разпределения са уникални за семената от определен сорт или хибрид. Този факт дава основание за използването на инсталацията за разпознаване на налични семена от репички с неизвестен произход по неинвазивен начин с висока точност. Стабилността на селекционната линия и нейните обикновени черти с установен сорт от същия вид може да се наблюдава чрез наблюдение на интензитета на сигнала. Стабилността и нивото на интензивност на сигнала на хибрида значително се различават от тези на стандартните сортове. Спектралното разпределение с дължини на вълните на отразената емисия на изследваните семена от репички от стандартния сорт и първо поколение хибриди показват ясно отклонение на хибрида от характерното разпределение на стандартните сортове.

Г 8.3 Slavova, V . 2023. Application of Mobile Fluorescence Spectroscopy as a Method in the Determination of Varietal Differences in Lettuce (*Lactuca sativa*) Seeds. International Journal of Innovative Approaches in Agricultural Research, Vol. 7(3) 298-306, ISSN 2602-4772, <https://ijjaar.penpublishing.net/makale/4091>

Abstract: Standard methods used for seed quality are relatively slow and require expensive supplies. The present study aims to establish the application of mobile

fluorescence spectroscopy as a method to determine varietal differences in lettuce seeds. An optical mobile installation for the study of lettuce (*Lactuca sativa*) seeds has been successfully set up and tested. The proposed method includes the examination of lettuce seeds of different varieties with a mobile fiber optic system by means of fluorescence spectroscopy. Spectral distributions are unique to seeds of a particular variety. This fact justifies the use of the plant to recognize available lettuce seeds of unknown origin in a non-invasive way with high accuracy. The stability of the breeding line and its common blacks with an established variety of the same species can be monitored by monitoring the signal intensity. The stability and signal intensity level is close. The spectral distribution of wavelengths of the reflected emission of the studied lettuce seeds reflects the characteristic distribution of the standard varieties. The installation can be applied with high accuracy to study lettuce seeds in the field.

Абстракт: Стандартните методи, използвани за окачествяване на семената, са относително бавни и изискват скъпи консумативи. Настоящото изследване има за цел да установи приложението на мобилна флуоресцентна спектроскопия като метод за определяне на сортовите разлики в семената на маруля. Успешно е инстализрана и тествана оптична мобилна инсталация за изследване на семена от маруля (*Lactuca sativa*). Предложеният метод включва изследване на семена от марули от различни сортове с мобилна оптична система чрез флуоресцентна спектроскопия. Спектралните разпределения са уникални за семена от определен сорт. Този факт позволява използването на инсталацията за разпознаване на налични семена от маруля с неизвестен произход по неинвазивен начин с висока точност. Стабилността на селекционната линия и нейните общи черни с установено разнообразие от същия вид може да се наблюдава чрез наблюдение на интензитета на сигнала. Нивото на стабилност и интензитет на сигнала е близко. Спектралното разпределение на дължините на вълните на отразената емисия на изследваните семена от маруля отразява характерното разпределение на стандартните сортове. Инсталацията може да се прилага с висока точност за изследване на семена от марули локално.

Г 8.4 Slavova, V . 2023. Application of mobile fluorescence spectroscopy as a method in the determination of varietal differences in carrots (*Daucus carota*) after harvesting. International Journal of Innovative Approaches in Agricultural Research, Vol. 7(4): 551-557, ISSN 2602-4772, <https://ijjaar.penpublishing.net/makale/4312>

Abstract: The present study aims to establish the application of fluorescence spectroscopy as a field method in the determination of varietal differences after carrot harvesting. The experimental studies were conducted on site at the farm where the carrot accessions were grown. The fluorescence analysis was carried out with a source with an emission wavelength of 285 nm and an author-developed mobile fiber-optic experimental set-up. The subjects of this research are root crops from Nantes, Short`n Sweet, Touchon, and Flakkee. The correlation between the emission signals of the samples was established. This fact allows mobile fluorescence spectroscopy to be successfully applied as a rapid tool to establish the origin of unknown carrot accessions in the presence of a rich library of spectra as an applied tool in breeding programs. The results of the

experiment can be used to optimize the time for the analysis of the varietal differences of the carrot genotypes after harvest. Fluorescence spectroscopy in a fiber-optical configuration will support the process of determining the belonging of a specific variety to a given variety (even for samples of unknown origin when it is necessary to qualify the result of accessions in a short time).

Абстракт: Настоящото изследване има за цел да установи приложението на флуоресцентната спектроскопия като полеви метод за определяне на сортовите разлики след прибиране на реколтата от моркови. Експерименталните изследвания са проведени на място във фермата, където са отглеждани морковите. Флуоресцентният анализ беше извършен с източник с дължина на вълната на излъчване 285 nm и разработена от автора мобилна оптична експериментална система. Обект на това изследване са грудки от Nantes, Short`n Sweet, Touchon и Flakkee. Установена е корелация между емисионните сигнали на пробите. Този факт позволява мобилната флуоресцентна спектроскопия да бъде успешно приложена като бърз инструмент за установяване на произхода на неизвестни образци от моркови в присъствието на богата библиотека от спектри като приложен инструмент в селекционните програми. Резултатите от експеримента могат да се използват за оптимизиране на времето за анализ на сортовите различия на генотиповете моркови след прибиране на реколтата. Флуоресцентната спектроскопия във влакнесто-оптична конфигурация ще подпомага на процеса на определяне на принадлежността на конкретен сорт към даден сорт (дори за проби с неизвестен произход, когато е необходимо да се квалифицират за кратко време).

Г 8.5 Slavova, V .2023. Application of mobile fluorescence spectroscopy as a method for the analysis of representatives of different varieties of radishes (*Raphanus sativus* L.) during storage under uncontrolled conditions. International Journal of Innovative Approaches in Agricultural Research, Vol. 7(4): 434-441, ISSN 2602-4772, https://ijjaar.penpublishing.net/files/9/manuscript/manuscript_4313/ijjaar-4313-manuscript-222429.pdf

Abstract: The present study aims to establish the application of mobile fluorescence spectroscopy to determine varietal differences and water content during the storage of radishes under uncontrolled conditions. The experimental studies were carried out on the farm where the radishes were grown and stored. Fluorescence analysis was performed with a source with an emission wavelength of 285 nm using an author-developed mobile setup in a fiber-optic configuration generating fluorescence signals. Root crops from the Red Large, Espresso F1, French Breakfast, and Nacional 2 varieties are the object of this study. They were measured after harvesting after 3 and 6 months of storage. The correlation between the emission wavelengths of the samples of different varieties, as well as those of the same variety at different storage intervals, was established. This fact allows mobile fluorescence spectroscopy to be successfully applied as a rapid tool in radish breeding programs to establish the origin of unknown root crops in the presence of a rich library of spectra, as well as in the sorting of radishes in warehouses of food chains and producers. The experiment results can be used to optimize

the time for the analysis of the varietal affiliation of different radish genotypes during storage under uncontrolled conditions. Fluorescence spectroscopy in a fiber-optic configuration will support the process of determining the affiliation of a particular radish variety to a given type (even for samples of unknown origin when it is necessary to qualify and sort in a short time).

Абстракт: Настоящото изследване има за цел да установи приложението на мобилна флуоресцентна спектроскопия за определяне на разликите между сортовете и съдържание на вода по време на съхранение на репички при неконтролирани условия. Експерименталните изследвания са проведени във фермата където са отглеждани и съхранявани репичките. Флуоресцентният анализ беше извършен с източник с дължина на вълната на излъчване от 285 nm, използвайки разработена от автора мобилна настройка във влакнесто-оптична конфигурация, генерираща флуоресцентни сигнали. Грутки от сортовете Red Large, Espresso F1, French Breakfast и Nacional 2 са обект на това изследване. Те бяха измерени след прибиране след 3 и 6 месеца съхранение. Корелацията между дължините на емисионните вълни на пробите от различни сортове, както и такива от един и същи сорт при различни интервали на съхранение. Този факт позволява мобилна флуоресцентна спектроскопията да бъде успешно приложена като бърз инструмент в селекционните програми на репички за установяване на произхода на неизвестни грудки в наличието на богата библиотека от спектри, както и в сортирането на репички в складове на хранителни вериги и при производители. Резултатите от експеримента могат да се използват за оптимизиране на времето за анализ на сортовата принадлежност на различни генотипове репички по време на съхранение при неконтролирани условия. Флуоресцентната спектроскопия във влакнесто-оптична конфигурация ще подпомогне процеса на определяне на принадлежността на определен сорт репички към даден тип (дори за проби с неизвестен произход, когато е необходимо да се квалифицират за кратко време).

Г 8.6 Slavova, V .2023. Application of Mobile Fluorescence Spectroscopy as a Method in the Determination of Varietal Differences in Parsley (*Petroselinum Crispum*) Seeds. International Journal of Innovative Approaches in Agricultural Research, Vol. 7(3): 298-306, ISSN 2602-4772, https://ijjaar.penpublishing.net/files/9/manuscript/manuscript_4090/ijjaar-4090-manuscript-102342.pdf

Abstract: Standard methods used for seed quality are relatively slow and require expensive supplies. An optical mobile installation for the study of parsley seeds (*Petroselinum crispum*) has been successfully set up and tested. The present study aims to establish the application of mobile fluorescence spectroscopy as a method to determine varietal differences in parsley seeds. The proposed method includes the examination of parsley seeds of different varieties with a mobile fiber optic system by means of fluorescence spectroscopy. Spectral distributions are unique to seeds of a particular variety. This fact justifies the use of the plant to recognize available parsley seeds of unknown origin in a non-invasive way with high accuracy. The stability of the breeding line and its common blacks with an established variety of the same species can be

monitored by monitoring the signal intensity. The stability and signal intensity level of is close. The spectral distribution with wavelengths of the reflected emission of the studied parsley seeds reflects the characteristic distribution of the standard varieties. The installation can be applied with high accuracy to study parsley seeds in the field.

Абстракт: Стандартните методи, използвани за окачествяване на семената, са относително бавни и изискват скъпи консумативи. Оптична мобилна инсталация за проучване на семена от магданоз (*Petroselinum crispum*) е успешно създадена и тествана. Настоящото изследване има за цел да установи приложение на мобилна флуоресцентна спектроскопия като метод за определяне на сортовите разлики в семена от магданоз. Предложененият метод включва изследване на семена от магданоз от различни сортове с мобилна оптична система чрез флуоресценция спектроскопия. Спектралните разпределения са уникални за семена от определен сорт. Този факт позволява използването на инсталацията за групиране на налични семена от магданоз с неизвестен произход по неинвазивен начин с висока точност. Стабилността на селекционната линия и нейната обикновените черни с установено разнообразие от същия вид могат да бъдат наблюдавани чрез определяне на интензитета на сигнала. Стабилността и нивото на интензитета на сигнала е близко. Спектралното разпределение с дължини на вълните на отразената емисия на изследвания семена от магданоз отразява характерното разпространение на стандартните сортове. Инсталацията може да се прилага с висока точност за изследване на семена от магданоз на локално.



Дата 9.10.2024

Изготвил:

гл. ас. д-р Ваня Милкова Славоа

