

Изследване на влиянието на сортовата принадлежност на царевични семена върху спектралните характеристики при разпознаване на заболяването Фузариоза

Цветелина Драганова, Георги Беев, Пламен Даскалов, Русин Цонев

Corn variety influence to the corn seeds spectral characteristics in Fusarium disease recognition: *Corn variety influence to the corn spectral characteristics in Fusarium disease recognition is considered in the paper. Spectral characteristics of healthy and diseased corn seeds of five varieties are presented. The difference between healthy and disease spectral characteristics show that the corn variety non influence to the Fusarium disease recognition by spectral characteristics.*

Key words: *corn seeds, Fusarium disease, NIR spectroscopy*

ВЪВЕДЕНИЕ

Съществуващите методи за идентификация на заболяването са ориентирани към изследване на биологичните и органолептичните особености на причинителя на болестта. Те изискват време за обработка на пробите и отчасти нарушават целостта на царевичните семена. Поради това те не са подходящи при подготовка на семена за посев. При производството на семена за посев често се прилага експертна визуална оценка на семената за откриване на заболяването. Точността на диагностициране не е висока и зависи от опита на оценяващия.

Изискванията за по – добро качество на семената, постигащо се с по - точно разпознаване на заболяването фузариоза наложи създаването на нови методи за експресно, неразрушително и обективно диагностициране на царевични семена. Тези методи се базират на анализ на спектрални и цветови характеристики на семената.

При разпознаване на заболяването розова фузариоза са изследвани три сорта царевични семена ХМ 87, Кнежа 613 и линия 26А, 17 цветови и 8 текстурни признака с цел да се определят тези от тях, които носят полезна информация [3]. Цветовите признаци са формирани на база на цветови компоненти на моделите, в които се представя изображението на семето. Текстурните признаци оценяват гладкостта на повърхността на семената. Поради това при тях няма съществено влияние на цвета на отделните сортове царевица.

Получените резултати от изследването на цветовите признаци за информативност показват, че видът и броят на информативните признаци, както и обемът на тестовата извадка царевични семена зависят от начина на получаване на признаците и най – силно от сортовата принадлежност на царевицата. Например за линия 26А информативните цветови признаци са 5, за хибрид Кнежа 613 – 12 и за линия ХМ 87 – 6. Като някои от признаците са оценени и при трите вида царевични семена като полезни.

Разпознаването на заболяването фузариоза за всеки нов сорт трябва да стартира с получаването на полезните за него признаци при разпознаване на болестта. Това е трудоемка задача, която изисква големи изчислителни ресурси и време за обработка на информацията и след това за тестване на партидата царевични семена.

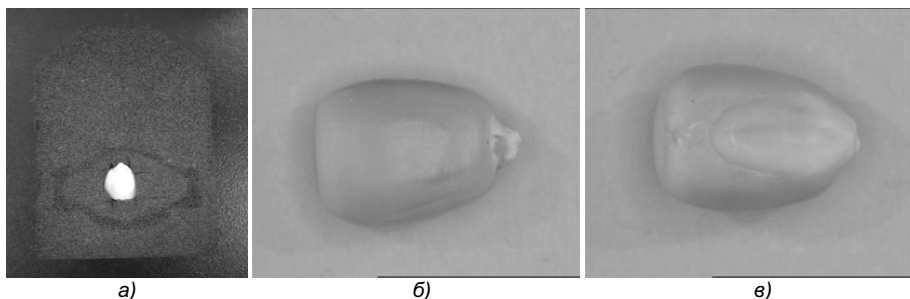
Този проблем е свързан и с точността на разпознаване на заболяването за отделните сортове царевица. Например с два класификатора, базирани на вероятностна невронна мрежа и размита логика експерименталните резултати показват, че използването на класификатор, базиран на вероятностна невронна мрежа, дава по – висока точност при диагностициране на заразени царевични

семена достигаща до 95.71% (при използване само на цветови признаци), 88.57% (при използване само на текстурни признаци) и 97.14% (при използване на цветови и текстурни признаци). Използването на класификатор, базиран на размита логика, достига точност при диагностициране на заразени царевични семена 91.43% (при използване само на цветови признаци), 78.57% (при използване само на текстурни признаци) и 95.71% (при използване на цветови и текстурни признаци).

Целта на статията е да се установи как влияе сортовата принадлежност върху спектралните характеристики на семената.

ИЗЛОЖЕНИЕ

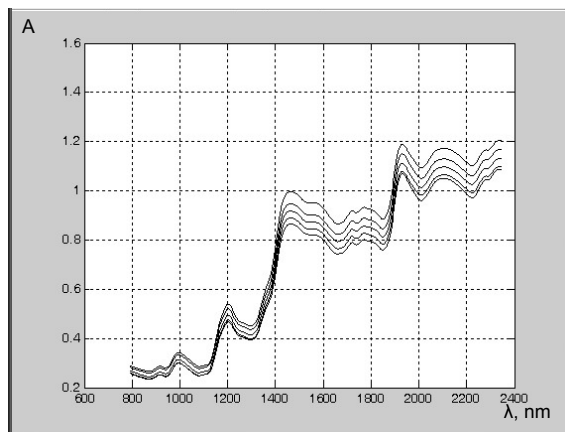
Използвани са хибридни царевични семена (зdravi и заразени с розова фузариоза), изследвани и предоставени от Института по царевица град Кнежа. Изследвани са отражателните свойства на семената във видимата (VIS) и инфрачервената (NIR) области на спектъра. Получена е абсорбцията на семената чрез измерване на дифузното отражение от повърхността на семената. Спектрите са получени с автоматизирана система за спектрални измервания, включваща компютър и спектрофотометър NIRSystem 6500 (FOSS NIRSystem, Silver Spring, MD, USA). Спектърът е измерван в диапазона 800 – 2300 nm през 2 nm. Изследвани са 5 сорта царевични семена, от всеки сорт по 30 здрави и 30 заразени с фузариоза семена. Снети са спектралните характеристики за всяко семе, предварително ориентирано откъм гладката си страна и откъм страната на зародиша (фиг. 1).



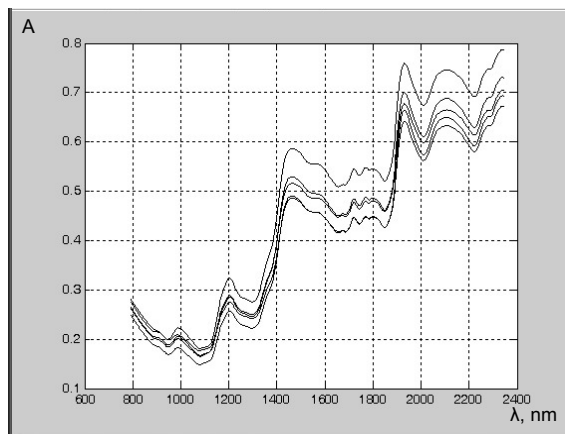
Фиг. 1. Изображения на царевични семена: а) поставено в приставка към спектрофотометъра, б) ориентирано откъм гладката си страна, в) ориентирано откъм страната на зародиша

След получаване на спектралните характеристики, семената са изследвани за изолиране на патогена, причинител на инфекцията. Семената от изследваните проби се подлагат на повърхностна стерилизация с етилов алкохол (70%) за 5 минути с последващо трикратно промиване със стерилна вода. Всяко семе се посява в отделно петриево блюдо с картофен агар и се култивира в термостат при 25 градуса температура, за 7 дни. В края на периода се отчита броя на прорасналите колонии микроскопични гъбички, принадлежащи към род *Fusarium*. Изолирането на чисти култури се извършва също върху картофен агар. След 7 - дневно култивиране в термостат при 25 градуса температура получените чисти култури се прехвърлят върху среда за идентифициране на *Fusarium* (SNA), препоръчана от Nirenberg [1]. Видовата идентификация на получените изолати е направена на базата на основни характеристики: макроскопски – колония (растеж, въздушен мицел, пигментация, склероции, спорулиране); микроскопски (конидиофори, конидии и хламидоспори) и други белези. При видовото определяне е използвана систематиката на Gerlach and Nirenberg [2]. Получените резултати

доказват, че причинител за заразяване на семената е гъба от вид *Fusarium moniliforme*.



а)



б)

Фиг. 2. Спектрални характеристики на 5 сорта царевични семена: а) здрави, б) заразени с *Fusarium Moniliforme*

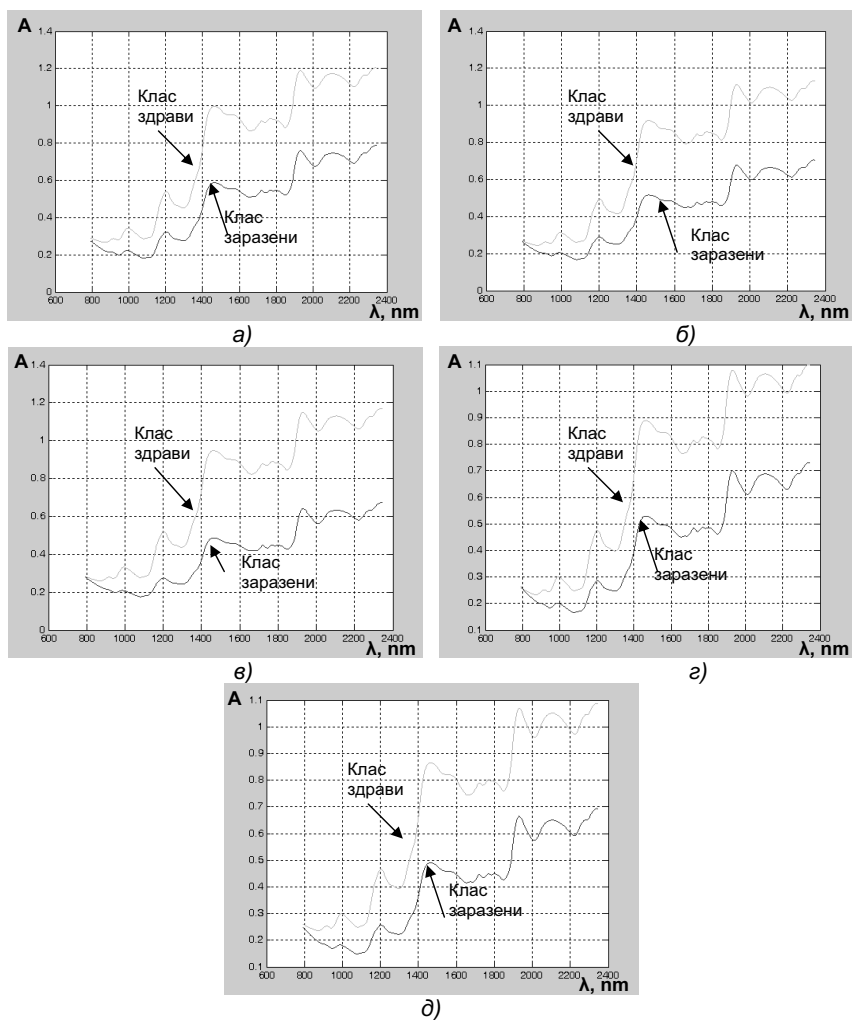
moniliforme. Този вид е основен причинител на фузариумни инфекции по царевичата.

Спектралните характеристики за отделните сортове царевични семена (здррави и заразени) са представени на фиг. 2.

Получените резултати показват, че при здравите семена се променя стойността на абсорбцията, като се запазва характера на изменение на характеристиката. Това се наблюдава и при заразните семена за два от сортовете. Докато за останалите три сорта характеристиките се припокриват.

Постораяват се сепектралните характеристики на здрави и заразени царевични семена с цел да се установи има ли разлики между тях. Спектралните характеристики и на семената от сорт 1 до сорт 5 са представени съответно на фиг. 3 а,б,в,г и д).

Сортовата принадлежност не оказва влияние върху тежестта на протичане на инфекцията. Това показва, че няма разработени устойчиви сортове спрямо фузариозата по класа и не съществува междусортова разлика в отношението на царевичата към вида *Fusarium*



Фиг. 3. Спектрални характеристики на здрави и заразени царевични семена от 5 сорта: а) сорт 1, б) сорт 2, в) сорт 3, г) сорт 4, д) сорт 5

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложен е подход за разпознаване на инфектирани с *Fusarium spp.* царевични семена, базиран на абсорбцията им, получена чрез измерване на дифузното им отражение в близката инфрачервена област.

Получените резултати показват, че спектралните характеристики за здрави и заразени семена се отличават значително, което позволява те да бъдат разделени в два класа. Тези разлики се наблюдават и при петте изследвани сорта, което дава основание да считаме, че сортовата принадлежност не оказва влияние върху тежестта на протичане на инфекцията.

От царевичните семена посредством микологично изследване е изолиран единствено вида *Fusarium verticillioides*, което позволява по – нататъшно изследване

на спектъра и установяване наличието му при различни видове зърнено – житни култури.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторите благодарят на проф. Румяна Ценкова от Biomeasurement technology laboratory, Dept. of Agricultural and Environmental Engineering, Faculty of Agriculture, Kobe University, Kobe, Japan за предоставената възможност за получаване на спектрални данни на царевични семена.

ЛИТЕРАТУРА

[1.] Nirenberg, H. I. Identification of fusaria occurring in Europe on cereals and potatoes. In: *Fusarium: Mycotoxins, taxonomy and pathogenicity*, (ed. by Chelkowski, J.), pp. 179–193. Elsevier, Amsterdam, 1989.

[2.] Gerlach, W. & Nirenberg, H. The Genus *Fusarium* – a Pictorial Atlas. *Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft*, Heft 209, 406 pp., Berlin, 1982.

[3.] Драганова Ц. Изследване информативността на цветови признаци използвани при разпознаване на *Fusarium* по царевични семена. Научни трудове на РУ "Ангел Кънчев", 2005, с. 106-112.

За контакти:

гл. ас. инж. д-р. Цветелина Драганова, катедра „Автоматика, информационна и управляваща техника“, Русенски университет „А. Кънчев“, Русе, тел.: 082-888-668, e-mail: cgeorgieva@ru.acad.bg

ст. ас. Георги Беев, катедра „Биохимия, микробиология и физика“, Тракийски университет, Стара Загора, тел.: 042-699 314, e-mail: gbeev@abv.bg

доц. д-р инж. Пламен Даскалов, катедра „Автоматика, информационна и управляваща техника“, Русенски университет „А. Кънчев“, Русе, тел.: 082-888-668, e-mail: pdaskalov@ru.acad.bg

доц. д-р инж. Русин Цонев, катедра „Автоматика, информационна и управляваща техника“, Русенски университет „А. Кънчев“, Русе, тел.: 082-888-379, e-mail: tzonev@ru.acad.bg

Докладът е рецензиран.