РАЗВИТИЕ НА ФУРАЖНА ЦАРЕВИЦА СЛЕД ИЗКУСТВЕНО КОНТАМИНИРАНЕ НА ЗДРАВИ И МЕХАНИЧНО УВРЕДЕНИ СЕМЕНА С РАЗЛИЧНИ КОНЦЕНТРАЦИИ ФУМОНИЗИН

Асен Николов, Надежда Сертова*, Мая Игнатова

Селскостопанска Академия, Институт по животновъдни науки, 2232 Костинброд,България

*Автор за кореспонденция: sertova@abv.bg

Резюме

Фумонизините са вторични токсични метаболити, продуцирани в зърнени култури от патогенни гъбичкирод *Fussarium* spp. Целта на изследването е да се проучи влиянието на фузариотоксините върху развитието и добива на царевица след изкуствено заразяване на здрави и механично увредени семена за посев с фумонизин с концентрации от 1 mg/l, 3 mg/l и 9 mg/l. Проведен е съдов опит с царевица сорт „КН 509”, която е засята през април 2024 при осем варианта в три повторения. Резултатите показват, че при царевица контаминирана с фумонизин с концетрация 9 mg/l кълняемостта намалява с 33 %, а при по-ниски концентрации от тази, кълняемостта се запазва на 100 %.Фумонизинът оказва негативно влияние върху добива на зърно от царевица, като най-съществено е влиянието при концентрация 9 mg/l.Растенията от царевица поникнали от здрави семена имат значително по-висока средна височина, средно тегло и добив в сравнение с растения поникнали от механично увредени семена.

Ключови думи: изкуствено заразяване, фумонизин, царевица

Увод

Видовете гъбички от род Fusarium са едни от най-широко разпространените причинители на болести по зърнени култури и нанасят вреди по растенията през целия вегетационен период особено в райони с по-влажен климат. Една от основните фуражни суровини каквато ецаревицата е чувствителна към гъбички от род *Fussarium* spp., контаминацията и с микотоксини води до редица заболявания, което е свързано с намаляване на добива и качеството на продукцията, което от своя страна водидоикономически загуби (Bottalico and Perrone, 2002).

Най-важните микотоксигенни гъбички, които произвеждат фумонизини са от вида *Fusarium verticillioides*. Той е основен замърсител при царевицата и други култури (Okoth and Kola, 2012; Hem, 2013; Nyinawabali, 2013).*Fusarium moniliforme*spp. има широк спектър от гостоприемници, включително основни хранителни култури като царевицата (Zea mays L.) (Bacon et al., 1994).

Целта на изследването е да се проучи влиянието на фузариотоксините върху развитието и добива на царевица след изкуствено заразяване на здрави и механично увредени семена за посев с фумонизин с концентрации от 1mg/l, 3mg/l и 9 mg/l.

Материал и методи

Съдовият опит с царевицаза силаж сорт „КН 509" е проведен през 2024 г. на територията на Институт по животновъдни науки – Костинброд.

Изкуствено заразяване

Схема на опита:
1. Контрол – здрави семена незаразени с фумонизин
2. Здрави семена заразени с фумонизин с концентрация 1 mg/l
3. Здрави семена заразени с фумонизин с концентрация 3 mg/l
4. Здрави семена заразени с фумонизин с концентрация 9 mg/l
5. Механично увредени семена незаразени с фумонизин
6. Механично увредени семена заразени с фумонизин с концентрация 1 mg/l
7. Механично увредени семена заразени и с фумонизин с концентрация 3 mg/l
8. Механично увредени семена заразени с фумонизин с концентрация 9 mg/l

Така изложените осем варианти са представени в три повторения (саксии). Във всяка саксия са засети по две зърна царевица. Културата е засята на 04.04. 2024 г и е прибрана на 02.08.2024 г.

Микотоксикологичен анализ

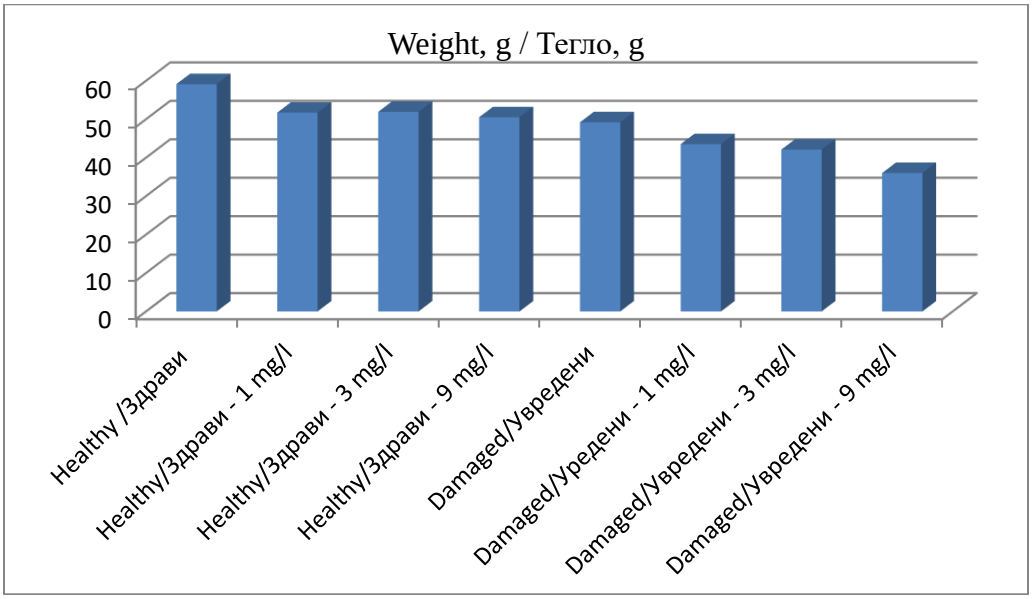
Преди посев и след прибиране на реколтата пробите бяха анализирани за наличие на фумонизини. Подготовка на пробите за анализ: 5 g смлени проби бяха смесени и обработени с помощта на 70% метанол (Валерус ООД, България) като разтворител за екстракция. Филтрираните (Whatman No 1, Merck) проби бяха изследвани чрез ензимно-свързан имуносорбентен анализ (ELISA). Използван е кит на R-Biopharm, Германия и пробите са приготвени съгласно инструкциите на производителя. Измерванията са направени при 450 nm.Стойностите, изчислени за стандартите, бяха въведени в програмата Ridawin, Computer Systems (ELx800 Universal Microplate Reader, BIOTEK® Instruments, Inc., USA).

Резултати и обсъждане

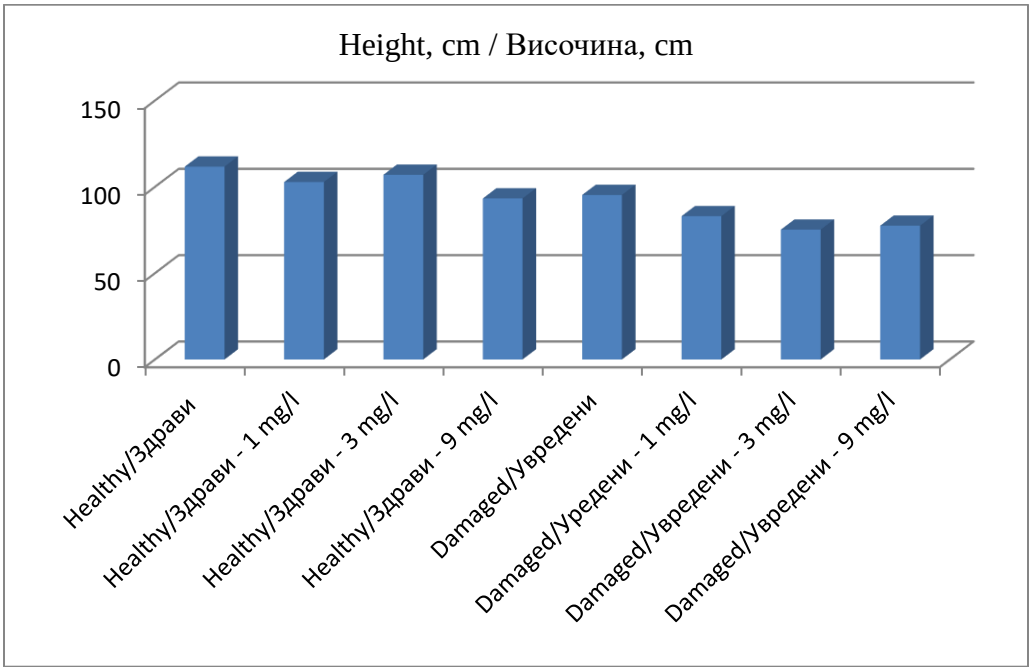
На Фиг. 1 е представено средното тегло на царевичните растения, където е регистрирана определена зависимост между концентрацията на фумонизина и теглото на растенията. При двата типа семена (здрави и увредени) с увеличаване на концентрацията на фумонизина се наблюдава намаляване на средното тегло на растенията. Най-високо средно тегло на растенията от 59,1g е отчетено в контролният вариант. При останалите варианти със здрави семена заразени с трите концентрации фумонизин средното тегло на растенията не се различава значително помежду им, но все пак и при трите споменати варианта стойностите са по-ниски спрямо тази на контролния вариант. При вариантите с увредени семена най-висока стойност на средното тегло е регистрирано при незаразените семена (49,2g), което е и по-малко спрямо контролния вариант. В останалите варианти с увредени семена с

увеличаване на концентрацията на фумонизина средното тегло на растенията намалява, като най-ниски стойности са регистрирани във варианта с концентрация на фумонизин от 9 mg/l (36,0 g). Така изложените резултати ни дават основание да смятаме, че фумонизинът оказва незначително негативно влияние върху теглото на растенията, когато те са поникнали от здрави семена. Фумонизинът оказва по-осезаемо отрицателно влияние върху теглото на растения поникнали от увредени семена, особено при най-високата концентрация от 9 mg/l.

По отношение на средната височината на растенията отново най-голям резултат е получен при контролния вариант (111,7 cm), анавторомястосследнего е вариантасъсздрависеменазаразени с 3 mg/l (107,0 cm) (Фиг. 2). Най-ниски стойности са отчетени при вариантите с увредени семена заразени с 9 mg/l (77, 5cm) и 3 mg/l (75, 2cm).



Фигура 1. Средно тегло на царевичните растения
Figure 1. Average weight of corn plants



Фигура 2. Средна височина на царевичните растения
Figure 1. Average weight of corn plants

От данните представени в Таблица 1 ясно се вижда, че фумонизинът не влияе на кълняемостта на заразените зърна царевица с изключение на варианта с увредени семена заразени с 9 mg/l. По отношение на добива може да се каже, че при четирите варианта със здрави семена добивът не се е повлиял от концетрацията на фумонизина. При вариантите с увредени семена с увеличаване на концентрацията на фумонизина добивът рязко намалява, като във варианта с увредени семена и заразени с 9 mg/l добивът е едва 5 g.

При извършеният микотоксилогичен анализ на увредени семена заразени с 3 mg/l беше установеноналичие на0,275 mg/l фумонизин , а при увредени семена заразени с9 mg/l – 0,386 mg/l фумонизин.

Таблица 1. Добив на зърно царевица (g)
Table 1. Corn grain yield (g)

Treatments / Варианти	Number of plants / Брой растения	Germination/ Кълняемост (%)	Weight, g / Тегло, g
Healthy uninfected (Control) / Здрави незаразени (Контрола)	6	100	35
Healthy / Здрави - 1 mg/l	6	100	30
Healthy / Здрави - 3 mg/l	6	100	35
Healthy / Здрави - 9 mg/l	6	100	30
Damaged uninfected / Увредени незаразени	6	100	35
Damaged / Увредени - 1 mg/l	6	100	30
Damaged / Увредени - 3 mg/l	6	100	20
Damaged / Увредени - 9 mg/l	4	65	5

Изводи

1. При царевица контаминирана с фумонизин с концетрация 9 mg/l кълняемостта намалява с 33 %, а при по-ниски концентрации от тази, кълняемостта се запазва на 100 %.
2. Фумонизинът оказва негативно влияние върху добива на зърно от царевица, като най-съществено е влиянието при концентрация 9 mg/l.
3. Растенията от царевица поникнали от здрави семена имат значително по-висока средна височина, средно тегло и добив в сравнение с растения поникнали от механично увредени семена.

Development of Feed Corn after Artificial Inoculation of Healthy and Mechanically Damage Seeds with Different Concentrations of Fumonisin

Asen Nikolov, Nadezhda Sertova, Maya Ignatova

Abstract

Fumonisins are secondary toxic metabolites produced in feed grain by pathogenic fungi of the genus *Fussarium* spp. The aim of the study was to investigate the influence of Fusarium toxins on the development and yield of maize after artificial inoculation of healthy and mechanically damaged seeds for sowing with fumonisin at concentrations of 1 mg/l, 3 mg/l and 9 mg/l. A field experiment was conducted with corn variety "KN 509", which was sown in April 2024 in eight variants in three replications. The results show that in corn contaminated with fumonisin at a concentration of 9 mg/l, germination is reduced by 33%, and at lower concentrations than this, germination is maintained at 100%. Fumonisin has a negative impact on corn grain yield, with the most significant impact at concentration of 9 mg/l. Corn plants sprouted from healthy seeds have significantly higher average height, average weight and yield compared to plants sprouted from mechanically damaged seeds.

Keywords: artificial inoculation, fumonisin, corn

Литература

Bacon, C. W., D. M. Hinton,M. D. Richardson (1994): A corn seedling assay for resistance to Fusarium moniliforme. Plant Disease, 78, 302–305.

Bottalico, A.,G. Perrone (2002):Toxigenic Fusarium species and mycotoxins associated with head blight in small-grain cereals in Europe. European Journal of Plant Pathology, 108, 611-624

Hem, O.(2013): Mycotoxins-induced oxidative stress and disease. In: Mycotoxin and Food Safety in Developing Countries (Makun H. A., Ed). InTech, Rijeka, HR, pp. 63-92.

Nyinawabali, F. A. (2013): A survey of fungi and mycotoxins in selected food commodities from Rwanda. Dissertation for award of MSc Degree at University of Johannesburg, South Africa.

Okoth, S. A., M. A. Kola **(**2012): Market samples as a source of chronic aflatoxin exposure in Kenya. African Journal of Health Sciences, 20 (1-2), 56-61.