



**ИНСТИТУТ ЗА ПОВРТАРСТВО
СМЕДЕРЕВСКА ПАЛАНКА**

**Биотехнологија и савремени приступ
у гајењу и оплемењивању биља**

**Национални научно-стручни скуп са
међународним учешћем**

ЗБОРНИК РАДОВА

Смедеревска Паланка, 15. децембар 2021.

ИНСТИТУТ ЗА ПОВРТАРСТВО СМЕДЕРЕВСКА ПАЛАНКА

**Биотехнологија и савремени
приступ у гајењу и
оплемењивању биља**

**Национални научно-стручни скуп са
међународним учешћем**

ЗБОРНИК РАДОВА

Смедеревска Паланка
15. децембар 2021.

Зборник радова

Биотехнологија и савремени приступ у гајењу и
оплемењивању биља

Национални научно-стручни скуп са међународним учешћем

Смедеревска Паланка, 15. децембар 2021.

Издавач

Институт за повртарство Смедеревка Паланка

www.institut-palanka.rs

За издавача

Доц. др Алмир Муховић, научни сарадник
в.д. директора Института за повртарство

Главни и одговорни уредник

Др Алмир Муховић

Уредник

Др Веселинка Зечевић

Технички уредник

Љиљана Радисављевић

Штампа

Дигитал дизајн доо, Смедеревска Паланка

Тираж 100 комада

Година издања

2021

ISBN

978-86-89177-03-9

**УТИЦАЈ ФИТОПАТОГЕНИХ ГЉИВА НА КЛИЈАЊЕ
СЕМЕНА ОДАБРАНИХ СОРТИ ПАПРИКЕ**

**EFFECT OF SEED BORNE PATHOGENIC FUNGI ON SEED
GERMINATION OF SELECTED PEPPER VARIETIES**

Ивана Живковић^{1*}, Слађан Аџић¹, Дејан Цвикић¹, Зденка Гирек¹, Радиша
Ђорђевић¹ Јелена Дамњановић¹.

¹Институт за повртарство, Карађорђева 71, 11420 Смедеревска Паланка

*Аутор за кореспонденцију: izivkovic@institut-palanka.rs

Извод

Врста *Capsicum annuum* L. се сврстава у највише гајено поврће широм света. Различите сорте паприке сврстане су у врсту *Capsicum annuum* L. Фитопатогене гљиве које се могу пренети семеном утичу на клијавост и принос усева. Семена три сорте парике: Стрижанка, Паланачко чудо и Жупска рана током 2020. и 2021. тестирана су на фитопатогене гљиве *Alternaria spp.* и *Fusarium spp.* Лабораторијски тестови одабраних сорти паприке који потврђују исправност и квалитет семена су укупна клијавост и влага. Укупна клијавост за Стрижанку и Паланачко чудо је > 90%. Резултати су потврђени испитивањем здравствене исправности семена које је имало минималну инфекцију фитопатогеним гљивама. Слабију укупну клијавост и незнатно већу инфекцију имала је Жупска рана, али у складу са законским минимумом. Манипулација семеном и адекватно складиштење семена доприноси квалитету семена.

Кључне речи: семе, паприка, фитопатогене гљиве, принос

Abstract

The genus *Capsicum annuum* L. is one of the most cultivated vegetable crop in the world. Different varieties of peppers are included under the genus *Capsicum annuum* L. Phytopathogenic fungi can be transmitted by seeds and their absence determines the yield of crops. Seeds of three types of peppers, Strižanka, Palanačko čudo and Župska rana during 2020 and 2021 were tested for phytopathogenic fungi

Alternaria spp. and *Fusarium spp.* Laboratory tests of selected varieties of peppers that confirm the correctness and quality of seeds are total germination and moisture. The total germination for Strižanka and Palanka čudo is > 90%, which was confirmed by examining the health testing of seeds that had minimal infection with the mentioned phytopathogenic fungi. Zupska rana had lower overall germination and slightly higher infection but in accordance with the legal minimum. Seed handling and adequate seed storage contribute to seed quality.

Key words: seed, pepper, phytopathogenic fungi, yield

Увод

Према ботаничкој класификацији паприка припада фамилији *Solanaceae* и врсти *Capsicum*. Према званичним подацима, врста *Capsicum annuum* L. спада у једну од највише гајених врста поврћа. Врста *Capsicum annuum* L. обухвата велики број различитих сорти паприке које су популарне широм света. Годишња производња паприке достигла је приближно 3,9 тона, укључујући сушену и чили паприку (Li et al, 2018). Контаминирано семе представља значајан извор инфекције. Семе је важан вектор у ширењу контаминације. Заражено семе можда неће проклијати, међутим постоји могућност да се контаминација прошири на друга семена. У неким случајевима долази до развоја клијанца или саднице и болест се накнадно развија и шири (Islam, 2012). Семе може бити контаминирано вирусима, бактеријма, гљивама и нематодама. Фитопатогене гљиве се могу развити током складиштења семена и изазвати дисколорацију, смањену масу и клијавост семена. Употреба болесног семена одржава се у значајним губицима приноса, али и контаминацији других култура или усева (Al-Askar et al, 2013). Правилна контрола фитопатогена који се преносе путем семена кроз развој и примену одговарајућих третмана доводи до већих приноса и смањења унакрсне контаминације (Melo et al, 2017). У Србији су фитопатогене гљиве регулисане су Правилником о здравственом прегледу усева и објеката за производњу семена, расада и садног материјала и здравственом прегледу семена, расада и садног материјала („Сл. Лист СРЈ“, бр. 66/99 и 13/2002, „Сл. Лист СЦГ“, бр. 10/2003 и 13/2003 и „Сл. Гласник РС“, бр. 39/2006, 59/2006, 115/2006, 119/2007 и 107/2008). У складу са Правилником семе

паприке се тестира на фитопатогене гљиве: *Alternaria solani*, *Colletotrichum dematium*, *Fusarium solani*, *Vertuculium albo-atrum*, *Rhizoctonia solani*, *Sclerotinia sclerotiorum*. Међутим, врста *Fusarium solani* изазива увенуће *Capsicum annuum* L. и узрокује велике губитке црвене паприке (Blanco & Aveling, 2018). Врсте *Alternaria spp.* су широко распрострањене и инфекцијом семена изазива висок степен економских губитака усева (Garibaldi et al, 2019). *Alternaria solani* је фитопатогена гљива која изазива инфекцију садница и старијих биљака. Ова фитопатогена гљива добро преживљава у земљишту, листовима, стабилкама и семену. Унакрсна инфекција биљака је могућа преко ветра, кише или воде која се користи за наводњавање. Минимална контаминација семена са *Alternaria solani* приликом складиштења проузрокује ширење контаминације до 30% и више процената (Farr, D.F. et al, 2014; Воyno et al, 2021). Промене квалитета семена аутохтоних сорти паприке (*Capsicum annuum* L.): Паланачко чудо, Стрижанка, Жупска рана праћене су током развоја и сазревања у две сезоне 2020. и 2021. Квалитет семена је процењен низом лабораторијских тестова (клијавост, влага, чистоћа и здравствена исправност семена). Квалитет семена одабраних сорти паприке тестиран је у складу са Правилником о квалитету семена пољопривредног биља („Службени лист СФРЈ“, бр. 38/77 и 11/80).

Материјал и методе рада

Испитивање семена три сорте паприке (*Capsicum annuum* L.): Паланачко чудо, Жупска рана и Стрижанка вршено је стандардним методама оцене квалитета и здравствене исправности семена у лабораторијама за испитивање квалитета семена и заштиту поврћа на Институту за повртарство, Смедеревска Паланка. Квалитет три сорте семена је оцењен кроз параметре укупне клијавости и влаге семена. Тестирање укупне клијавости семена (УКС) се врши стандардном методом на филтер папиру (рН 6.0 – 7.5). Узорак сваке сорте чини 100 семенки у четири понављања. Семена се распоређују у петри шоље у којима се налазе три слоја влажног филтер папира. Вода која се користи за влажење не сме да садржи органске или неорганске примесе. Приликом наклијавања, вода се повремено додаје како би се обезбедила неопходна влага за наклијавање. Узорци семена који су распоређени у петри шољама стављају се у

инкубатор на 30 С. Клијавост семена је дефинисана као број нормалних клијанаца у односу на укупан број семена стављених на клијање. Након 7 дана, УКС се оцењује. Приликом оцењивања броје се ненормални клијанци (оштећени, деформисани, трули) који немају способност да се развију у нормалну биљку и нису се развили до истека времена тестирања. Влага семена (ВС) се дефинише као вода у семену и изражава се процентуално. Поступак тестирања влаге се врши одмеравањем узорка масе 4 – 5 g три сорте паприке. Одређивање влаге врши се на температури $103^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ за $17 \text{ h} \pm 1 \text{ h}$. Узорци се распоређују у посуде за сушење које се мере пре и после сушења. Посуде се стављају у сушницу и након истека прописаног времена се преносе у ексикатор на хлађење 30-45 min. Узорци са поклопцима се мере у условима релативне влажности 70%. Израчунавање ВС се врши према следећој формули и изражава се на једној децимали:

$$(M2 - M3) \times \frac{M2 - M3}{M2 - M1}$$

M1 – маса посуде и поклопца у грамима;

M2 – маса посуде, поклопца и садржаја пре сушења;

M3 – маса посуде, поклопца и садржаја после сушења.

У складу са Правилником („Службени лист СФРЈ“, бр. 38/77 и 11/80) израчунава се аритметичка средина за понављања. Уколико је разлика између понављања истог узорка већа од 0.2 %, поступак се понавља. Испитивање здравствене исправности семена три сорте паприке врши се стандардном методом на филтер папиру. Узорке чини по 100 семена у четири понављања. Узорци се постављају у петри шоље са филтер папиром који је овлажен стерилном дестилованом водом. Семена се постављају на раздаљини од 1 ± 0.1 mm у циљу спречавања унакрсне контаминације. Петри шоље са узорцима се остављају на инкубацију на температури $20^{\circ} \pm 3 \text{ C}$, 7 дана. Дозвољени проценат зараженог семена је 5%. Након инкубације, резултати се израчунавају према следећој формули:

$$\text{ЗИС} = \frac{\text{број заражених семена}}{\text{укупан број семена}} \times 100 (\%)$$

*ЗИС – здравствена исправност семена.

У лабораторији за заштиту поврћа ЗИС се испитује на фитопатогене гљиве *Alternaria spp.* и *Fusarium spp.* Након читавања резултата, од зараженог семена се прави препарат који се посматра под микроскопом.

Резултати и дискусија

Укупна клијавост семена је основни показатељ виталности и способности семена да се развије у клијанац, а касније у биљку која ће на пољу дати принос. УКС представља важан параметар који указује на остале параметре квалитета као што је влажност и здравствена исправност семена. Здравствена исправност семена указује на проценат заражених семена и присутне фитопатогене гљиве. Резултати добијени за УКС, ВС и ЗИС приказани су у табели 1 и табели 2. Резултати који су добијени за две сезоне (2020. и 2021.) указују да је семе три сорте паприке: Паланачко чудо, Стрижанка и Жупска рана у складу са Правилницима прописаним законом Републике Србије. Резултати тестирања потврђени су приносима на пољима у претходне две сезоне. УКС је за све три сорте у оквиру прописа и на основу тога су семена и саднице стављене у промет.

Табела 1. Приказ параметара квалитета семена (укупна клијавост и влажност) за две сезоне (2020. и 2021.).

Узорци	Укупна клијавост семена (%)		Влажност семена (%)	
	2020	2021	2020	2021
Пал. чудо	93	90	7,6	7,4
Стрижанка	96	94	7,9	7,8
Жупска рана	88	84	7,3	7,0

Такође, ВС је у оквиру прописаних вредности. Процентуална контаминација семена паприке са *Alternaria spp.* и *Fusarium spp.* је <5% (табела 2). Квалитет клијавости семена указује да је семе здраво. Међутим, уколико су услови складиштења семена лоши контаминација се може проширити и тиме повећати проценат болесног семена. Здравствена исправност семена је у директној корелацији са УКС, који представља најважнији параметар

квалитета и исправности семена. Здравствена исправност семена паприке сорте Стрижанка (табела 2.) указује да је семе без контаминације фитопатогеним гљивама.

Табела 2. Приказ здравствене исправности семена одабраних сорти паприке током две сезоне (2020. и 2021.)

Узорци	Здравствена исправност семена (%)			
	2020		2021	
	A ^a	F ^b	A ^a	F ^b
Пал. чудо	2	1	3	1
Стрижанка	1	0	2	0
Жупска рана	3	2	4	3

a - Присуство фитопатогене гљиве из рода *Alternaria* spp. Законским прописима дозвољен проценат присуства је < 5 %. Утврђено стандардном методом на филтер папиру

b -Присуство фитопатогене гљиве из рода *Fusarium* spp. Законским прописима проценат присуства је < 5 %. Утврђено стандардном методом на филтер папиру.

Фитопатогене гљиве из семена могу да се тестирају применом селективних и полуселективних подлога. Chigoziri и Ekefan (2013) су тестирали семена чили паприке 2011. године, при чему су из 800 узорака семена применом подлога изоловали 20 родова и око 36 врста. Висок проценат УКС који је добијен тестирањем семена Стрижанке, Жупске ране и Паланачког чуда на филтер папиру, сматра се довољном анализом. Распрострањеност инфекције која се преноси путем семена зависи од врсте поврћа, манипулације током обраде и складиштења. Namin et al. (2014) су испитивали здравствену исправност неколико врста поврћа и најмања инфекција са *Alternaria* spp. добијена је код краставца, где је клијавост била највећа. На основу ранијих података утврђено је да *Alternaria* spp. изазива инфекције семена поврћа >70% случајева, док је *Fusarium* spp. заступљен у нешто нижем проценту код поврћа. Међутим, *Fusarium* spp. и *Alternaria* spp. у одређеним еколошким условима продукују микотоксине који су штетни по здравље људи и животиња. Остале фитопатогене гљиве из рода *Penicillium*, *Mucor* и *Aspergillus* нису изазвале визуалне симптоме инфекције на површинама узорака семена три врсте паприке. Ефикасност клијања значајно зависи од процента зараженог семена. Најмања клијавост добијена је код узорака семена код којих је највише изоловано

фитопатогених гљива, док је максимална клијавост добијена у узорцима где је преваленца фитопатогених гљива најнижа (Debnath et al, 2012).

Закључак

Квалитет и здравствена исправност семена зависи од агротехничких мера као што су ђубрење, наводњавање, ротација усева, манипулација и исправно складиштење семена. Наведене технике значајно доприносе побољшању приноса. Неадекватна манипулација семеном, поред инфекције фитопатогених гљива и секундарних продуката метаболизма (микотоксина), може довести до развоја бактеријских инфекција. Значај анализа које се спроводе у лабораторијама омогућавају да се квалитетно и здраво семе нађе на тржишту. Испитивањем семена побољшавају се приноси и смањује се могућност ширења инфекције у заштићеном простору и пољу.

Захвалница

Истраживање је спроведено уз подршку Министарства просвете, науке и технолошког развоја Републике Србије (451-03-9/2020-14/200216).

Литература

- Al-Askar, A. A, Ghoneem, K. M, Rashad, Y. M, Abdulkhair, W. M, Hafez, E. E, Shabana, Y. M, & Baka, Z. A. (2014). Occurrence and distribution of tomato seed-borne mycoflora in Saudi Arabia and its correlation with the climatic variables. *Microbial Biotechnology*, 7(6), 556–569.
<https://doi.org/10.1111/1751-7915.12137>
- Blanco, R, Aveling, T. (2018). Seed-borne Fusarium pathogens in agricultural crops. *Acta Horticulturae*, 1204, 161–170.
<https://doi.org/10.17660/actahortic.2018.1204.21>
- Boyno, G, Demir, S, Danesh, Y. R. (2021). Effects of some biological agents on the growth and biochemical parameters of tomato plants infected with *Alternaria solani* (Ellis & Martin) Sorauer. *European Journal of Plant Pathology*. Published. <https://doi.org/10.1007/s10658-021-02398-2>
- Chigoziri, E, Ekefan, E. (2013). Seed borne fungi of Chilli Pepper (*Capsicum frutescens*) from pepper producing areas of Benue State, Nigeria. *Agriculture and Biology Journal of North America*, 4(4), 370–374.

- <https://doi.org/10.5251/abjna.2013.4.4.370.374>
- Debnath, M, Sultana, A, Rashid, A. (2012). Effect of Seed-borne Fungi on the Germinating Seeds and their Bio-control in Maize. *Journal of Environmental Science and Natural Resources*, 5(1), 117–120. <https://doi.org/10.3329/jesnr.v5i1.11564>
- Farr, D.F, Rossman, A.Y. (2014). Fungal Databases, Systematic Mycology and Microbiology Laboratory, ARS, USDA. Retrieved August 11, 2014, from <http://nt.ars-grin.gov/fungaldatabases>
- Garibaldi, A, Gilardi, G, Matic, S, Gullino, M. L. (2019). First Report of *Alternaria alternata* on Chili Pepper (*Capsicum frutescens*) in Italy. *Plant Disease*, 103(5), 1024. <https://doi.org/10.1094/pdis-09-18-1616-pdn>
- Hamim I. (2014). Effect of seed borne pathogens on germination of some vegetable seeds. *Journal of Phytopathology and Pest Management*. 34-51 <http://ppmj.net/index.php/ppmj/article/view/7>
- Islam, N. (2012). Screening of mycota associated with Aijung rice seed and their effects on seed germination and seedling vigour. *Plant Pathology & Quarantine*, 2(1), 75–85. <https://doi.org/10.5943/ppq/2/1/11>
- Li, M, Wen, X, Peng, Y, Wang, Y, Wang, K, Ni, Y. (2018). Functional properties of protein isolates from bell pepper (*Capsicum annuum* L. var. *annuum*) seeds. *LWT*, 97, 802–810. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.07.069>
- Melo, L. F, Silva, G. Z. D, Panizzi, R. C, Martins, C. C. (2017). Processing on the sanitary quality of seeds of *Panicum maximum* cv. 'Tanzânia.' *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 21(10), 715–720. <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v21n10p715-720>
- Pravilnik o kvalitetu semena poljoprivrednog bilja ("Službeni list SFRJ", br. 38/77 i 11/80).
- Pravilnik o zdravstvenom pregledu useva i objekata za proizvodnju semena, rasada i sadnog materijala i zdravstvenom pregledu semena, rasada i sadnog materijala.

CIP - Каталогизација у публикацији
Народна библиотека Србије, Београд

631.52(082)
606:63(082)

НАЦИОНАЛНИ научно-стручни скуп са међународним учешћем
Биотехнологија и савремени приступ у гајењу и оплемењивању
биља (2021 ; Смедеревска Паланка)

Зборник радова / Национални научно-стручни скуп са
међународним учешћем Биотехнологија и савремени приступ
у гајењу и оплемењивању биља, Смедеревска Паланка
15. децембар 2021. ; [уредник Веселинка Зечевић]. -
Смедеревска Паланка : Институт за повртарство, 2021
(Смедеревска Паланка : Дигитал дизајн). - 344 стр. :
илустр. ; 25 cm

Тираж 100. - Стр. 9: Предговор / Веселинка Зечевић. -
Библиографија уз сваки рад. - Abstracts.

ISBN 978-86-89177-03-9

а) Биљке -- Оплемењивање -- Зборници б) Биотехнологија --
Зборници

COBISS.SR-ID 52862729