

ПЛЕСНЕВЕНИЯ СЕМЯН СОРГО (ОБЗОР)

Е.В. Матвиенко, канд. биол. наук, мл. науч. сотр.

Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства имени П.Н. Константинова
(Россия, г. Кинель)

DOI: 10.24411/2500-1000-2018-10189

Аннотация. На основании проведенного обзора отечественной и зарубежной литературы можно сделать вывод, что плесневения семян сорго может зависеть в первую очередь от погодных условий - температуры и влажности воздуха. В период от цветения до уборки культуры. Создания фонда здоровых семян – и снижение популяции возбудителей плесневения семян сорго целесообразно следующие мероприятия: –использовать для посева семенной материал, отвечающего требованиям посевного стандарта; – протравливание семян рекомендованными препаратами; –возделывание устойчивых сортов и гибридов; – соблюдение севооборотов с возвращением злаков на прежнее место через 3-4 года; –своевременный посев в прогретую почву и в оптимальные сроки уборка сорго; –сушка после уборки сорго и –удаление с поля растительных остатков и запашка падалицы семян; –сортировка, очистка и калибровка семян.

Ключевые слова: сорго, семена, плесневения, мицелий, условия, почва.

На сорго плесневения семян вызывается многими грибами, но основными являются *Alternaria* spp и *Fusarium* spp (Кукин, 1964; Морщацкий, 1975; Kucharek, 1992; Warrick, 2000; Thakur, 2003, 2005; Newman, Erickson 2010 et al.; Belota, 2012) [2, 4, 18, 29, 25, 26, 22, 13].

В условиях юга Украины (Одесская область) на основании фитопатологической экспертизы семян зернового сорго в 1957-1961 гг. установлено, что среди возбудителей болезней на семенах преобладали грибы *Alternaria* spp (30-40%), *Fusarium* spp., *Rhizopus* sp. (по 13-15% пораженных семян). На семенах были также обнаружены грибы родов *Penicillium* и *Aspergillus* (Кукин, 1964) [2]. Предпосевная обработка семян фунгицидом ТМТД, ВСК (8 л/т) повышала их всхожесть и способствовала нормальному развитию растений. По лабораторным исследованиям Л.С. Львовой (1964) [3], семена сахарного сорго были поражены в основном бактериями и грибами *Alternaria* sp. (45% семян).

Морщацкий А.А. (1975) [4] также изучал предпосевную обработку семян зернового сорго фунгицидами против плесневых грибов в Херсонской области в 1971-

1973 гг. На семенах преобладали грибы рода *Alternaria* (88,2%), реже встречались грибы родов *Fusarium*, *Helminthosporium*. Перед посевом семена обрабатывались фунгицидами ТМТД, Витавакс (2 г/кг). Наибольшую эффективность проявил Витавакс. В опыте с этим препаратом полевою всхожесть сорго увеличивалась на 10,2%, по сравнению с контрольным вариантом без обработки.

Силаев А.И., Ишин А.Г. и др., (1976) [5] исследовали эффективность протравителей против возбудителей плесневения семян сорго в Саратовской области. В опытах была установлена видовая устойчивость сорго к плесневению семян. Китайское (Гаолян 272) и сахарное (Саратовское развесистое) сорго поражались на 15-20% меньше, чем хлебное (Майло 10) и кафрское (ВИР 110). Авторы предполагают, что это может быть связано с содержанием большого количества танинов в зерне в двух первых видов сорго, которые обладают дубящим свойством и сдерживают развитие инфекции. Применение ТМТД снижало развитие инфекции на 18-31%, по сравнению с контролем. Фунгицидные свойства препаратов проявлялись в большей степени и наиболее эффективно, ко-

гда семена были сильнее поражены возбудителями плесневения.

В степной зоне Украины Г.В. Грисенко и Т.Л. Сотула (1978) [1] во ВНИИ кукурузы выявили основные вредоносные болезни на сорго – плесневение и загнивание семян при прорастании. Возбудителями данных заболеваний, по их мнению, являлись грибы из родов *Penicillium*, реже *Fusarium*. Среди системных протравителей семян сорго против плесневения наиболее эффективным оказался Витавакс. Теплая и влажная погода в летний период и загущенные посевы сорго способствуют развитию грибов *Fusarium* spp. Инфекция начинается во время цветения и продолжается в течение всего периода созревания зерна (Newman, Erickson et al., 2010) [22]. Зерно поражённых метелок недоразвитое, с темноокрашенным зародышем. Во влажных условиях оно покрывается светлым спорообразующим мицелием. Зародышевый корешок и зародышевая почка приобретают некротические признаки.

По данным D. TeBeest, T. Kirkpatrick et R. Cartwright (2003) [24], в условиях Арканзаса явные признаки заражения метелки сорго грибами из рода *Fusarium* становятся заметными в период созревания зерна или в фазу молочной спелости зерна, когда метелка белеет и становится заметной на фоне зеленых или здоровых растений. Постепенно становится заметнее налет розового цвета. Кроме указанных выше на зерне сорго встречаются грибы родов *Curvularia*, *Phoma*, *Bipolaris*, *Exserohilum*; видов *Fusarium* (Thakur et al. 2003) [25]. В своих исследованиях Bandyopadhyay et al., (2000) [14] отмечает, что кроме грибов из рр. *Alternaria* и *Fusarium*, поражают зерно грибы родов *Cladosporium*, *Olpitrichum*, *Curvularia* и *Gibberella*. (Moreno, 1993, Bandyopadhyay et al., 2002) [21, 15]. В Нигерии во время хранения семенного материала встречаются также грибы родов *Aspergillus*, *Phoma*, *Chaetomium* и *Helminthosporium* (Mantle et Waight, 1968; Tyagi, 1974; Elegbede, 1978; Dada, 1979; Salifu, 1981; Atanda, 1999 et Makun et al. 2009) [20, 28, 17, 16, 23, 12, 19], а в Судане – *Rhizobus*, *Penicillium* (Abdel-Rahim et al., 1989; Abdalla, 1998; Abu

Agla, 2002; Ahmed et al., 2005; Ahmed et al., 2008, 2009) [7, 6, 8, 9, 10, 11].

Плесневение зерна относится к основным заболеваниям сорго, особенно в условиях, когда созревание зерна происходит во влажный теплый период, широко распространенное во влажном теплоумеренном, тропическом и субтропическом климатах. Потери урожая сорго от плесневения зерна могут зависеть от времени цветения, погодных условий в период от цветения до уборки урожая (Singh, Bandyopadhyay, 2000) [14]. К основным возбудителям плесневения семян сорго относятся грибы *Curvularia lunata* (блестящий бархатисто-черный пушистый налет на поверхности зерна), *Fusarium pallidoroseum*, *Fusarium verticillioides* (от розовато-белого до розового пушистого налета), *Phoma sorghina* (с черными пикнидами), *Alternaria alternata* (тусклый серовато-черный мицелий, часто рассеянный, штриховатый), *Bipolaris australiensis*, *B. sorokiniana* (темный, почти черный мицелий на поверхности зерна), *Cladosporium oxysporum* (сероватый порошкообразный мицелий), *Colleotrichum graminicola* (с черными концентрическими кольцами) (Thakur et al., 2006) [27]. Различают три основных механизма устойчивости сорго к плесневению семян. Строение цветка и метелки обеспечивает частичный механический барьер для проникновения спор грибов в семяпочки и уменьшает развитие плесени. Тесные связи обнаружены между устойчивостью зерна сорго к возбудителям плесени и цветом колосковых чешуй. К следующему фактору устойчивости к плесени относится твердость зерна, которая, однако, снижает его пищевые качества. К наиболее важному признаку устойчивости к плесени имеет цвет семенной оболочки. Грибы рода *Fusarium* в лесостепи Среднего Поволжья вызывают главным образом развитие корневых гнилей и плесневения семян, *Alternaria* развиваются преимущественно на листьях и семенах.

Заключение. И в заключение хочется отметить, что с целью создания фонда здоровых семян – и снижения популяции возбудителей плесневения семян сорго це-

лесообразно следующие мероприятия: – использовать для посева семенной материал, отвечающего требованиям посевного стандарта; –протравливание семян рекомендованными препаратами; – возделывание устойчивых сортов и гибридов; – соблюдение севооборотов с возвращением злаков на прежнее место через 3-4 года; –своевременный посев в прогретую почву и в оптимальные сроки уборка сорго; –сушка после уборки сорго и – удаление с поля растительных остатков и запашка падалицы семян; –сортировка, очистка и калибровка семян.

Библиографический список

1. Грисенко, Г.В. Эффективность протравителей семян сорго / Г.В. Грисенко, Т.Л. Сотула // Бюл. Всесоюзного науч.-исследов. ин-та кукурузы – 1978. – вып. 4(51). – С. 46–49.
2. Кукин, В.Ф. Грибные болезни семян и проростков сорго / В.Ф. Кукин // Науч. тр. Всесоюз. селекционно-генетического ин-та им. Лысенко. – Киев, 1964. – Вып. 6. – С. 202–204.
3. Львова, Л.С. Влияние некоторых протравителей на эпифитную и субэпидермальную микрофлору семян сорго при хранении / Л.С. Львова // Докл. ТСХА. – 1964. – Вып. 99. – С. 431–437.
4. Морщацкий, А.А. Болезни сорго в Присивашье / А.А. Морщацкий // Кукуруза. – 1975. – № 12. – С. 25–26.
5. Силаев, А.И. Эффективность некоторых фунгицидов в борьбе с плесневением семян сорго / А.И. Силаев, А.Г. Ишин, В.И. Демин // Научно-тематический сборник. Интенсификация – главное направление дальнейшего развития сельского хозяйства, ч. 2. – Саратов, 1976. – С. 113–115.
6. Abdalla, A.E. An evaluation of the durability of Sorghum grains in traditional and modified underground pits in central Sudan / A.E. Abdalla // Ph. D thesis, University of Gezira, Wad Medani, Sudan. – 1998. – P. 350–378.
7. Abdel-Rahim, A.M. Survey of some cereal grains and legume seeds for aflatoxin in the Sudan / A. M. Abdel-Rahim, N. A. Osman, M. O. Idris // Zentralblatt für Mikrobiologie. – 1989. – P. 115–121.
8. Abu Agla, S. Seed borne fungi of important food crops of the Gezira Scheme, Sudan / S. Abu Agla // MSc. Thesis, University of Khartoum, Sudan. – 2002. – P. 558–570.
9. Ahmed, N.E. Fungal contamination of Sorghum grains, a possible threat to grain quality / N.E. Ahmed, S. Abu Agla, M.O. Idris, S. Elhussein // Proceedings of 1st work shop in mycotoxins related health disorders in Sudan, 18–21 April, Khartoum, Sudan, Sudanese Standards and Metrology Organization in collaboration with Wageningen University, The Netherlands. – 2005. – P. 1–12.
10. Ahmed, N.E. Fungi associated with stored Sorghum grains and their effects on grain quality/ N.E. Ahmed, S. Abu Agla, M.O. Idris, S. Elhussein // Life science. – 2008. – Vol. 2(3). – P. 723–729.
11. Ahmed, Z.M. Fungicidal potential of some local tree seeds for controlling root rot disease / Z.M. Ahmed, S. Dawar, M. Tariq // Pakistan Journal of Botany. – 2009. – Vol. 41. – P. 1439–1444.
12. Atanda, O.O. The influence of storage period on the proximate composition of Sorghum (Sorghum guineense) stored in metal cribs / O.O. Atanda, and D.A. Akano // Nigerian Journal of Microbiology. – 1999 – Vol.13. – P. 113– 116.
13. Balota, M. Sorghum (Sorghum vulgare, L.) Diseases / M. Balota // Virginia Polytechnic Institute and State University. – 2012. – P. 25–38.
14. Bandopadyay, R. Biology, epidemiology and management of sorghum grain mold. In: Chandrashekar A, Bandyopadhyay R, Hall AJ, editors / R. Bandopadyay, D.R. Butler, A. Chandrashekar, R.K. Reddy, S. S. Navi // International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics, Patancheru 502324, Andhra Pradesh, Indian. – 2000. – P. 34–71.

15. *Bandopadhyay, R.* Sorghum and Millets Diseases / R. Bandopadhyay, C. R. Little, R. D. Waniska and D. R. Butler // Sorghum grain mold: Through the 1990s into the new millennium. Iowa State Press Ames, Iowa. – 2002. – P. 173 – 183.
16. *Dada, J.D.* Studies of fungi causing grain mould of Sorghum varieties in northern Nigeria with special emphasis on species capable of producing mycotoxins / J.D. Dada // M.Sc. thesis, Ahmadu Bello University, Zaria. – 1979. – P. 258–278.
17. *Elegbede, J.A.* Fungal and mycotoxin contamination of Sorghum during storage / J.A. Elegbede // M. scthesis submitted to department of Biochemistry, Ahmadu Bello University, Zaria. – 1978. – P. 83–87.
18. *Kucharek, T.* Foliar and Head Diseases of Sorghum in Florida / T. Kucharek // This document is SS-AGR-333, one of a series of the Agronomy Department, Florida Coop. Ext. Serv., Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. – 1992. – P. 1–10.
19. *Makun, H.A.* Fungi and some mycotoxins found in mouldy Sorghum in Niger State, Nigeria / H.A. Makun, T.A. Gbodi, H.O. Akanya, E.A. Salako, and G.H. Ogbadu // World Journal of Agricultural Sciences. – 2009. – Vol. 5(1). – P. 5–17.
20. *Mantle, P.G.* Dihydroergosine: A new naturally occurring alkaloid from the sclerotia of *Sphacelia Sorgi* / P.G. Mantle, E.S. Waight // MCR Nature 218. – 1968. – P. 581–582.
21. *Moreno, M.E.* Tratamiento Químico de las Semillas para el Combate de los Hongos Unidad de Investigación en Grano y Semillas / M.E. Moreno // UNAM-INIFAP (Eds). Inst. Biología. México. – 1993. – 66 p.
22. *Newman, Y.* Forage Sorghum (*Sorghum bicolor*): Overview and Management / Y. Newman, J. Erickson, W. Vermerris, and D. Wright // This document is SS-AGR-333, one of a series of the Agronomy Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. – 2010. – P. 1–14.
23. *Salifu, A.* Mycotoxins in short season in Northern Nigeria / A. Salifu // Samaru J. Agric. Res. – 1981. – Vol. 1. – P. 83–87.
24. *TeBeest, D.* 6 - Common and Important Diseases of Grain Sorghum / D. TeBest, T. Kirkpatrick, R. Cartwright. – Arkansas, 2003. – N. 6. – P. 37–46.
25. *Thakur, R.P.* Sorghum grain mold: Resistance stability in advanced B-line / R.P. Thakur, B.V. S. Reddy, V.P. Rao, T.B. Garud, G.D. Agarkar, B. Bhat // Newsletter 44. – 2003. – P. 108–112.
26. *Thakur, R.P.* Variability among the sorghum grain mold fungi / R.P. Thakur, V.P. Rao, K. Krishnappa, G.D. Agarkar, R. B. Solunke, B. Bhat // Invited paper presented at the National Symposium on “Crop Disease Management in Dry land Agriculture” an Annual meeting of Indian Phytopathological Society, New Delhi, held at MAU, Parbhani, 12-14 January 2005. – 32 p.
27. *Thakur, R.P.* Sorghum grain mold / R.P. Thakur, BVS Reddy, S. Indira, V.P Rao, SS Navi, XB Yang and S. Ramesh // Patancheru, Andhra Pradesh, India: International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics. Information Bulletin No. 72. – 2006. – 32 pp.
28. *Tyagi, P. D.* Sorghum disease in Nigeria / P.D. Tyagi // A paper presented at the International Workshop on Sorghum disease. Hyberabad, India. Dec. – 1974. – P. 11–15.
29. *Warrick, B.E.* Grain Sorghum Production in West Central Texas / B.E. Warrick, C. Sansone and J. Johnson // Extension Agronomist, Extension Entomologist and Extension Economist. – 2000. – Vol. – P. 3–25.

SPRING SEEDS OF SORGO (REVIEW)

E.V. Matvienko, *candidate of biology sciences, junior researcher*
Volga region research institute of breeding and seed production named after
P.N. Konstantinova
(Russia, Kinel)

Abstract. *On the basis of the conducted review of domestic and foreign literature, it can be concluded that the molding of sorghum seeds may depend primarily on weather conditions - temperature and air humidity. In the period from flowering to harvest culture. Creating a fund of healthy seeds - and reducing the population of the causative agent of mold growth of sorghum seeds, it is advisable to: –to use seed for sowing that meets the requirements of the sowing standard; — seed dressing with recommended preparations; –The production of resistant varieties and hybrids; - observance of crop rotations with the return of cereals to their former place in 3-4 years; –Timely sowing in the heated soil and in the optimal time for harvesting sorghum; –Drying out after harvesting sorghum and –deletion of plant residues from the field and plowing in the scorch of seeds; –Sorting, cleaning and calibration of seeds.*

Keywords: *sorghum, seeds, molds, mycelium, conditions, soil*