

ПРОУЧВАНЕ СОРТОВАТА РЕАКЦИЯ НА СЕЛЕКЦИОННИ МАТЕРИАЛИ ОТ СТЕВИЯ КЪМ *Alternaria alternata* ПРИ ЕСТЕСТВЕН ФОН НА ЗАРАЗА

АХМЕД МЕХМЕД

Земеделски институт, Шумен

E-mail: ahmed_dm82@mail.bg

Study of the Variety Reaction of Stevia Selection Materials to *Alternaria alternata* on Natural Background of Infection

A. Mehmed

Agricultural Institute, Shumen, Bulgaria

Abstract

Stevia is a perennial bushy plant of the *Asteraceae* family originating from Northeastern Paraguay. Today, its cultivation has spread to other regions of the world, including Canada and some parts of Asia and Europe. It is also introduced successfully in the conditions of our country. Sweetness of the stevia leaves exceeds many other high-potential sweeteners and probably in the future stevia will become a major source of natural sweetener for the growing market of organic foods. In the literature are described many diseases affecting stevia, caused mainly by the pathogens of the genera – *Phomopsis*, *Phlyctaena*, *Alternaria*, *Septoria*, *Rhizoctonia* and others. For now the most widespread in Bulgaria is the brown leaf spot (*Alternaria alternata*) disease.

The purpose of this study was to determine what is the reaction of different stevia origins to brown leaf spot disease and the influence on the yield. The survey examined 16 stevia origins of the selection gene pool of Agricultural Institute – Shumen. Planting is done in early May at above 10 °C of the soil. From the study it was found that: Morbidity of the studied genotypes was 14.4%, ranging from 1 to 15 plants of each origin. In natural background of infection the most productive origins are 210/9, 7E and 9E. The origins 4E and 404/7 are highly susceptible to *Alternaria alternata*. The potential loss of the main raw material (dry leaves mass) from the entire experimental field is 3.35 kg or 210 g of each variant.

Key words: stevia, *Alternaria alternata*, infection

Стевията (*Stevia rebaudiana* Bertoni) е многогодишно храстовидно растение от семейство Сложноцветни (*Asteraceae*) с произход от североизточен Парагвай (Soejarto, 2002). Днес отглеждането му се е разпространило и в други региони на света, включително Канада и някои части на Азия и Европа (Amzad-Hossain, Siddique, Mizanur-Rahman, Amzad-Hossain, 2010). Стевията успешно е интродуцирана и в условията на нашата страна (Учкунов, Мехмед, Учкунов, 2013). В момента стевията е добре известна с високото си съдържание на сладки дитерпен глюкозиди (стевиозид и ребаудиозид А) в суха листна маса. Стевиозидът, един от глюкозидите на стевията, е около 300 пъти

по-сладък от захарозата и може да бъде особено полезен за хора, които страдат от диабет (Учкунов и др., 2013) и е вероятно в бъдеще да се превърне в основен източник за натурален подсладител за разрастващия се пазар на биохрани (Goyal et al., 2010).

В литературата са описани много болести по стевията, причинени предимно от патогени от родовете: *Phomopsis*, *Phlyctaena*, *Alternaria*, *Septoria*, *Rhizoctonia*, *Aspergillus*, *Colletotrichum*, *Sclerotinia*, *Sclerotium* и *Fusarium* (Ishiba et al., 1982; Zañon, 2000; Maya, 2003; Maiti et al., 2007). При отглеждане на почви с високо съдържание на органични вещества, чувствителността на растението към гъбни патогени нараства

(Herbotecnia, 2004). Икономически най-важното и едно от най-често срещаните гъбни заболявания, за което съобщават много автори е кафяви листни петна по стевията (Ishiba, 1982; Maiti et al., 2007).

Фитопатологичната оценка на растенията от стевия, отглеждани в опитното поле на Земеделския институт в Шумен показва, че още в първата половина на вегетационния период (от засаждането до края на юли) 92% от селекционните форми са инфектирани със заболяването кафяви листни петна, а през втората половина на вегетацията се наблюдава повишаване на интензивността на заболяването, като индексът на нападение може да надвиши 50% (Георгиева-Андреева, 2013).

Биологичната форма от популацията на патогена, специализирана да паразитира културата е *Alternaria alternata* f. ssp. *steviae* (Ishiba, 1982). Този вид се отнася към клас Deuteromycetes (несъвършени гъби) и първостепенно значение за инфекциозния процес имат безполовите форми – мицел и конидиоспори, които покълват и заразяват директно през рани и естествени отвори (Lovering, 1996). Заразяването с тези форми на патогена може да бъде системно и локално.

Системното заразяване е характерно за семената и кореновата система. А локалното е характерно за зелените части на стевията – листа, стъбла дори и цветовете. По листата патогенът се проявява като кафяви до черни петна (лезии). Петната се разрастват и сливат в по-големи участъци, като причиняват листни пригори. Лезиите могат да се формират и развият и по стъблата и разклоненията, което води до изсъхване на цялата надземна част или сектори от нея. Заразените растения са със забавени растеж и развитие и са нископродуктивни (Maiti et al., 2007).

Целта на проведеното изследване беше да се определи каква е реакцията на различните произходи стевия към заболяването кафяви листни петна и влиянието върху добива.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

В изследването бяха проучени 16 произхода стевия от селекционния генофонд на Земеделския институт – Шумен. Полският опит е заложен на Карбонатен чернозем при условия на капково напояване. Растенията са засадени в четири повторения по 10 растения в пар-

целка при разстояние на засаждане 50x30 cm (Учкунова, Учкунов, 2013). Разсадът е произведен в лабораторията по тъканни култури на института и адаптиран в оранжерия за полски условия.

Засаждането е извършено в началото на месец май при температура на почвата над 10 °C. През вегетацията е подържана почвена влажност в рамките на 70-75% от ППВ. В края на месец септември по време на фаза бутонизация на растенията е извършено прибиране на реколтата. На болните растения е отчетен само броят, а на здравите растения са отчетени и общото тегло на растенията (надземна част – листа и стъбла) и теглото на сухите листа. Необходимо е да посочим, че под болно растение включваме растение, чийто листна маса е поразена в различна степен от болестта *Alternaria alternata* и тези растения не бяха прибрани за отчитане на показателите общо тегло и добив листна маса поради лошото качество на суровината. За да може да се определи каква е точната загуба в продуктивността от даден произход са направени преизчисления за потенциалния добив, който може да се получи. Като под потенциален добив имаме предвид колко продукция би се получила при 100% здрави растения, т. е. всичките 40 растения във варианта са здрави. Този показател получихме, като на съответния вариант установихме средния добив от едно растение и го умножихме по 40.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Резултатите от анализа, дадени в табл. 1, са показателни за наличието на голямо вариране, както в заболяемостта, така и в продуктивността на изучавания генофонд. От таблицата се вижда, че нападението при различните произходи варира в широки граници. В изпитваното опитно поле установихме общо 92 броя заболели растения, което прави 14,4% нападение. Най-слаба заболяемост – едно нападнато растение, установихме при произход 210/9 (който е и кандидат сорта, произведен от ЗИ – Шумен и е предоставен за сортоизпитване втора година в ИАСАС – София), а най-силна е заболяемостта на произход 4Е – 15 нападнати растения. Средно за един произход установихме по 5,8 броя нападнати растения, което прави по 14,5% нападение за един произход. Установихме и различната продуктивност на различните произходи.

Таблица 1. Продуктивност на различни произходи стевия при нападение от *Alternaria alternata*
 Table 1. Productivity of various origins stevia under attack by *Alternaria alternata*

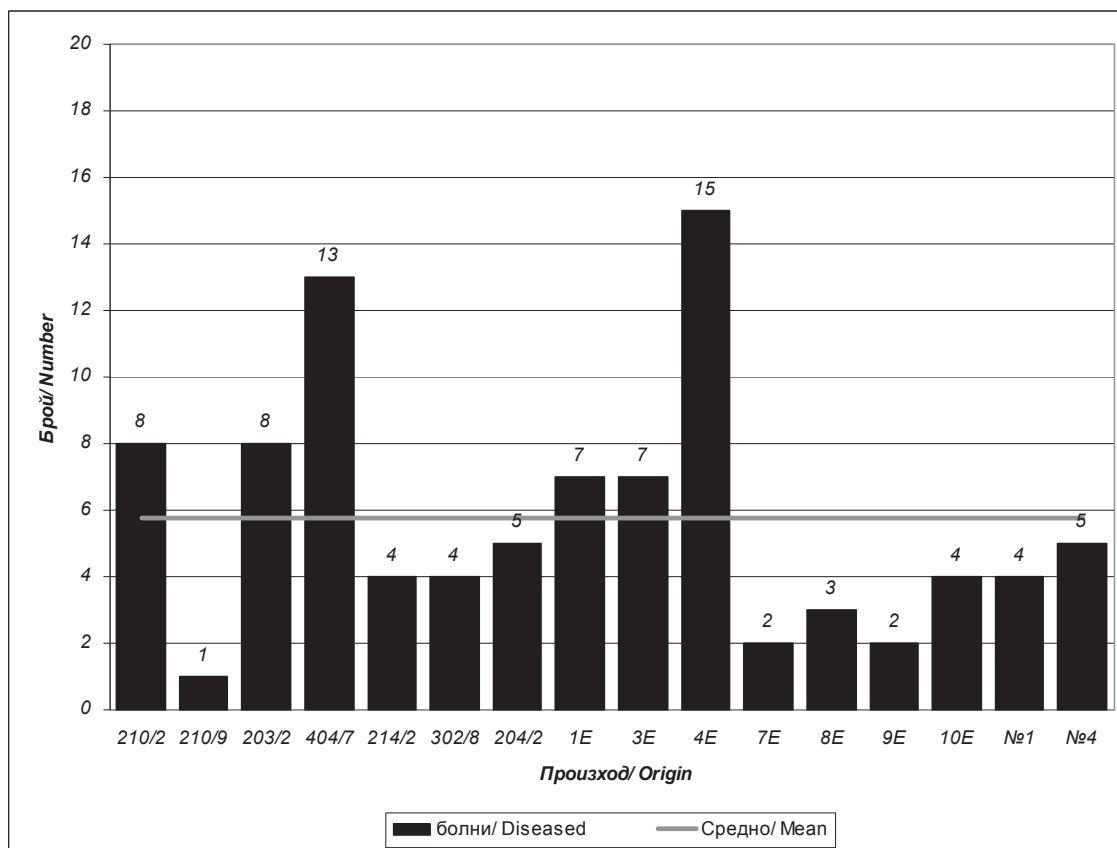
Variant	Origin	Infested plants	Received total weight yield	Potential total weight yield	Potential total weight loss	Received dry leaf yield	Potential dry leaf yield	Potential dry leaf loss
		number	g	g	g	g	g	g
1.	210/2	8	6915	8644	1729	1166	1458	292
2.	210/9	1	7492	7684	192	1485	1523	38
3.	203/2	8	6565	8207	1641	1183	1478	296
4.	404/7	13	5733	8493	2760	933	1383	449
5.	214/2	4	6853	7614	761	1276	1418	142
6.	302/8	4	5518	6131	613	1162	1291	129
7.	204/2	5	6157	7037	880	1269	1451	181
8.	1E	7	6189	7502	1313	1158	1403	246
9.	3E	7	5376	6516	1140	1051	1274	223
10.	4E	15	6074	9718	3644	977	1563	586
11.	7E	2	8653	9109	455	1425	1500	75
12.	8E	3	5699	6161	462	1299	1404	105
13.	9E	2	8177	8607	430	1544	1625	81
14.	10E	4	7372	8191	819	1465	1628	163
15.	№1	4	7515	8350	835	1513	1681	168
16.	№4	5	6810	7782	973	1267	1448	181
Total		92	107 097	125 745	18 649	20 172	23 527	3355
Mean		5,8	6694	7859	1166	1261	1470	210

По отношение на показателя добив общо тегло най-високи резултати получихме от произходи 210/9, 7E и 9E, където резултатите са близки, също така тези произходи са и най-слабо нападнати. При анализа установихме, че най-силно нападнатите произходи 4E(15 болни) и 404/7 (13 болни) имат продуктивност, по-голяма от най-нискодобивните – 3E и 8E. Поради тази причина направихме изчисления за потенциалния добив, при което се констатира, че потенциалната загуба от опита е около 18,7 kg общо тегло, или около 1,2 kg от произход. Най-голяма е загубата при 4E (3644 g), където са и най-много болните (15 броя), а най-слаба е при 210/9 (192 g), който е и най-устойчивият.

При анализа на резултатите по отношение на добива на суха листна маса констатирахме, че продуктивността варира от 933 g (вариант 4) до 1585 g (вариант 2). Общият добив от опита възлиза на 20 272 g, като средно на вариант се пада по около 1,3 kg. За най-силно поразените произходи – 4E и 404/7 има драстичен

спад в добива на основната суровината – листата, съответно по 977 g и 933 g. В сравнение със средната продуктивност има около 26% спад, но при преизчисляване на потенциалния добив установяваме, че продуктивността на двата варианта е близка до средната, която за опита е 1477 g. За показателя потенциална загуба на суха листна маса установихме, че загубата ни от опита е 3355 g, или средно по 210 g на вариант. Само при силно нападнатите произходи има съществени загуби – от 2,8 пъти над средното за произход 4E и 2,1 пъти за произход 404/7. Най-малки са загубите при слабо заболелите произходи – 210/9, 7E и 9E, съответно по 38 g, 75 g и 81 g.

Вариането на заболяемостта на всички изследвани произходи е показана на фиг. 1. При цялостен преглед се констатира, че като цяло има нападение около средното, което е 5,8 броя болни растения за произход. С по-голям брой болни растения от средния брой, има 6 произхода: 210/2, 203/2, 404/7, 1E, 3E и 4E. От тези 6 произхода само два, а именно 4E с 15



Фиг. 1. Брой нападнати растения от *Alternaria alternata* при различни произходи стевия
 Fig. 1. Number of plants attacked by *Alternaria alternata* in various origins stevia

броя и 404/7 с 13 броя показват силно увеличение на нападението с около 220 – 250% над средното. От останалите произходи, които са под средното нападение, 6 произходи са близки по стойности до средното, а 4 произхода показват доста добра резистентност с по едно (210/9) до три (8E) нападнати растения, което е от 2,5% до 7,5% заболяемост за произход, или с от 48% до 83% по-ниска заболяемост от средното.

ИЗВОДИ

Заболяемостта на изследваните генотипове е 14,4%, като варира от 1 до 15 броя растения от произход.

При естествен фон на зараза най-продуктивни са произходи 210/9, 7E и 9E.

Произходите 4E и 404/7 са най-силно податливи на заболяването *Alternaria alternata*.

Потенциалната загуба на основната суровина (суха листна маса) от цялото опитно поле е 3,35 kg, или по 210 g за вариант.

ЛИТЕРАТУРА

- Георгиева-Андреева, М. 2013. An assesment of the response of selection forms stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) to the cause of the disease brown plant spots. *Research Journal of International Studies*, № 8 (15) Vol. 1, p. 100-104
- Учкунов, И., Мехмед, А., Учкунов, В. 2013. Интродуциране на растението стевия в условията на Република България. Сборник научни трудове ШУ – Колеж Добрич, Интегративни връзки в обучението на студенти, 51-60
- Учкунов, И., Денев, П., Учкунова, К., Крачанова, М. 2012. Определяне на стевииол глюкозиди в листата на стевията (*Stevia rebaudiana* B.) в различни генотипове. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 297-306
- Учкунова, К., Учкунов, В. 2013. Влияние на гъстотата на засаждане върху стопанските качества на стевия (*Stevia rebaudiana* B.). *Растениевъдни науки*, 50, 34-36
- Amzad-Hossain, M., Siddique, A., Mizanur-Rahman, S. & Amzad-Hossain, M. 2010. Chemical composition of the essential oils of *Stevia rebaudiana* Bertoni leaves. *Asian Journal of Traditional Medicines*, 5, 56-61
- Goyal, S., Samsher & Goyal, R. 2010. Stevia (*Stevia rebaudiana*) a bio-sweetener: A review. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 61, 1-10
- Herbotecnia. 2004. Hee-Yerba Caá sweet. <http://www.herbotecnia.com.ar/aut-stevia.html>. (Consulted 07/02/2008)
- Ishiba, C., Yokoyama, T., Tani, T. 1982. Black spot disease of *Stevia* caused by *Alternaria steviae*, a new species. *Annals of the Phytopathological Society of Japan*, 48, 44

Lovering, N. M., Reeleder, R. D. 1996. First report *Sep-toria steviae* on *Stevia* (*Stevia rebaudia*) in North America. *Plant Disease*, 80, 959

Maya, D. L. 2003. *Stevia rebaudiana* Bertoni. Sec. Agric. de Antioquia. Medellín. 21 p.

Maiti, C. K., S. Sen, R. Acharya and K. Acharya. 2007. First report of *Alternaria alternata* causing leaf spot on *Stevia rebaudiana*. *Plant Pathology*, 56, 723

Soejarto, D. 2002. Botany of *Stevia* and *Stevia rebaudi-ana*. In A. Kinghorn (Ed.). *Stevia: The genus Stevia* (p. 18-39). London, New York: Taylor and Francis.

Zañon, A. C. 2000. *Yerba Dulce*, informe agronómico sobre el cultivo de *Stevia rebaudiana*. Secretaria de Agricultura de Antioquia. Medellín. 24 p.

Статията е докладвана на научна конференция „Иновации в аграрната наука за ефективно земеделие“, организирана със съдействието на Министерство на образованието и науката.