

ЧУВСТВИТЕЛНОСТ КЪМ АНТРАКНОЗА (*Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. et de Not.) НА ОРЕХОВИ СОРТОВЕ И ХИБРИДИ, ОТГЛЕЖДАНИ В ИЗТОЧНИТЕ РОДОПИ

ЕЛИЦА БЛАГОЕВА

Опитна станция по земеделие, Кърджали

Suseptability to Anthracnose (*Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. et de Not.) of Walnut Cultivars and Hybrids, Grown in Eastern Rhodopes

E. Blagoeva

Agricultural Experiment Station, Kardzhali, Bulgaria

E-mail: elica_blagoeva@abv.bg

Abstract

In Bulgaria anthracnose is a walnut disease that at favorable conditions may cause over 80 % reduction of fruit yield. It is caused by the fungus *Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. et de Not. with imperfect form *Marssonina juglandis* (Lib.) Magn. A number of published data supports the fact that the disease attack depends on the environmental and agroecological conditions of walnut cultivation. The aim of the study was to determine the susceptibility to anthracnose of Bulgarian and American walnut cultivars and genotypes, grown in Eastern Rhodopes. The analysis of 2010 – 2012 data shows that the various cultivars exert different reaction toward the disease. Strong susceptibility was recorded for all hybrids. The American cultivars Tehama, Adams, Hartley, Pedro, Amigo, Midland, UC 61-25, as well as the Bulgarian cultivars Dryanovski, Izvor 10, Proslavski, Kuklenski and Sheynovo were susceptible. The cultivars with late development and lateral bearing as Pedro and Tehama are less susceptible. The cultivars with early development and lateral bearing like Serr or early development and apical bearing like Proslavski and Kuklenski were the most susceptible.

Key words: walnut, anthracnose, cultivar, *Juglans regia*, *Gnomonia leptostyla*

Антракнозата е една от най-често срещаните и най-вредоносни болести по видовете от род *Juglans*, която в отделни години и райони може да редуцира оrehовата реколта до 80%. Причинява се от гъба (*Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. et de Not.), анаморф *Marssonina juglandis* (Lib.) Magn., която зимува като като перитеции в окапалите орехови листа. През пролетта при подходяща температура и влажност от плодните тела на гъбата се изстрелват аскоспори, които посредством вятъра се разнасят на големи разстояния. За възникване на първични инфекции е необходимо да са налице следните условия: наличие на узрели аскоспори в перитециите, температура на въздуха 10 – 21°C, висока относителна влажност, навлажняване на зелените растителните части и подходяща фаза от развитието на ореха (начало на разлистване, фенофаза Df - Df₂) (Наков и кол., 2007). Установено е, че от растителните органи най-чувствителни на инфекции са младите развиващи се листа във връхната част на летораслите (Dasterji et. al. 2008). По инфектираните листа първоначално се появяват повече или по-малко закръглени кафяви петна, окантени от жълт ореол, които постепенно нарастват, а по-късно посивяват. По тях в последствие се формират конидии, безполовата форма на гъбата (*Marssonina juglandis* (Lib.) P. Mag), чрез които гъбата продължава да се развива през лятото и да

осъществява вторични заразявания. Установено е, че при климатичните условия на България гъбата може да се запази през зимата също и под формата на мицел и/или асервули по летораслите. През вегетацията при наличие на конидиоспори и влага по листата, патогенът е в състояние да причинява допълнителни инфекции и да развива голям брой генерации.

До този момент в литературата няма данни за съществуването на генотипи от вида *Juglans regia* L., които да проявяват пълна устойчивост към патогена, въпреки че съществуват сведения за наличие на генотипи от род *Juglans*, които са толерантни към него (Недев и кол, 1983; Balaz et al., 1991; Arnaudov and Gandev, 2009; Botu et al., 2007). Приема се, че реакцията към болестта се влияе от множество фактори като наследственост, физиология, климат, месторастене, агротехника и др., като въз основа на това се правят различни препоръки за борба. Редица автори смятат, че болестта се проявява само, ако е налице подходящо съчетание от следните условия: узрели аскоспори, наличие на зелени растителни части, намиращи се във подходяща фаза за заразяване и наличие на подходяща температура и влага (Reid, 1990; Arnaudov and Gandev, 2009; Pollegioni et al., 2012). Това подсказва, че вероятно ненападението на даден сорт би следвало да се разглежда не като реакция на устойчивост, а по-скоро като специфич-

на сортова особеност, породена от различия във фенологичното развитие на сорта, която му позволява да „избегне“ чувствителните периоди, в които инфекциите са често срещано явление. В подкрепа на това твърдение е и наличието на противоречиви данни относно чувствителността на едни и същи сортове, отглеждани при различни климатични условия в различни части на света.

Целта да изследването беше да се установи реакцията на някои наши и интродуцирани орехови сортове и хибриди към нападение от причинителя на антракнозата по ореха при агроекологичните условия на Източни Родопи.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

При полски условия през периода 2010 – 2012 г. е проучена чувствителността на 13 орехови сорта и 5 орехови хибрида към причинителя на антракнозата по ореха – *Gnomonia leptostyla* (Fr.) Ces. et de Not.). Изследването е проведено в 20-годишно колекционно орехово насаждение на Опитната станция по земеделие, Кърджали на площ от 2,5 ха, включващо американските сортове Pedro, Amigo, Adams, Hartley, Serr, Tehama, Midland и хибрид UC 61-25, българските сортове Извор 10, Шейново, Дряновски, Кукленски, Прославски, както и генотипите с № 125, 126, 128, 131 и 132, получени в резултат на кръстосване на български с американски сортове.

Реакцията на изследваните сортове и хибриди към нападение от антракноза е оценявана на ниво листа според инфекциозния индекс по формулата на McKinney (1923). За установяване степента на нападение от *G. leptostyla* два пъти в годината (юни и октомври) са събирани рандомизирано по 100 листа от сорт (хибрид) (по 20 листа от 5 различни дървета), върху които е отчитан броят на некрозите с асервули. Според процента на нападнатата листна повърхност събраните листата са разделяни по класове при използване на 6-бална скала:

Клас 0 – листа без симптоми на нападение;

Клас 1 – до 5% нападната листна повърхност;

Клас 2 – от 6 до 25% нападната листна повърхност;

Клас 3 – от 26 до 50% нападната листна повърхност;

Клас 4 – от 51 до 75% нападната листна повърхност;

Клас 5 – над 75% нападната листна повърхност.

За всеки сорт е изчисляван инфекциозен индекс, по който отделните сортове и хибриди са сравнявани помежду си и класифицирани по степен на чувствителност, при използване на 6-бална скала:

Сортове с индекс на нападение до 1% – силно устойчиви;

Сортове с индекс на нападение от 1 до 5% – устойчиви;

Сортове с индекс на нападение от 6 до 20% – слабо чувствителни;

Сортове с индекс на нападение от 21 до 30% – чувствителни;

Сортове с индекс на нападение от 31 до 50% – силно чувствителни;

Сортове с индекс на нападение над 51% – много силно чувствителни.

Получените данни са обработвани статистически, като е използван тестът на Дънкан (Steele and Torrie, 1980).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

От данните в табл. 1 се вижда, че климатичните условия в началото на вегетацията на ореховите дървета и през трите години на изследването са благоприятствали развитието и разпространението на антракнозата. Симптоми на болестта са откривани при всички изследвани орехови сортове и хибриди (табл. 2). През първата половина на вегетацията е установен средният индекс на нападение, вариращ в границите от 17,9 до 26,6%, като по-високи стойности са регистрирани при хибриди с № 131, 132 и 125, както и сортовете Serr и Шейново (индекс на нападение > 20%). При всички останали сортове и хибриди тези стойности варират в диапазона между 18% и 20%.

Получените данни за втората половина на вегетацията на ореховите дървета показват, че и през трите години на изследването метеорологичните условия през летните месеци повече или по-малко са благоприятствали развитието на болестта и са способствали за нарастване индекса на нападение при изследваните сортове и хибриди (табл. 2). Прави впечатление, че едни и същи сортове и хибриди през отделните години се нападат в нееднаква степен, което най-вероятно е свързано с различното количество на валежите и тяхното нееднаково разпределение по месеци. Трети години на изследване в климатично отношение не са еднакви (табл. 1). Например 2010 г. се характеризира като относително по-влажна с тенденция на нарастване количеството и честотата на валежите през втората половина вегетацията (с изключение на месец август). За разлика от другите години 2011 се отличава с равномерно разпределение на валежите почти през цялата година (с изключение на месец октомври), докато 2012 г. започва със сух и безвалежен пролетен период (април), последван от чести и обилни валежи през май и началото на юни, след което отново се установява сух и безвалежен период, съпътстван от екстремно високи температури (табл. 1). Тези вариации в климатичните условия в рамките на един вегетационния период или в отделните годините водят до различно проявление на болестта и различия в степента на нападение от антракноза. От данните в табл. 2 показват, че не

Таблица 1. Климатични данни за периода март - октомври 2010 – 2012 г., НИМХ – Синоптична станция Кърджали
Table 1. Meteorological data, registered in the period March - October 2010 – 2012, NIMH – BAS, station Kardzhali

| Месеци | Температура на въздуха, °C | | | Относителна влажност, % | | | Валежи, mm | | |
|-----------|----------------------------|------|------|-------------------------|------|------|------------|-------|-------|
| | 2010 | 2011 | 2012 | 2010 | 2011 | 2012 | 2010 | 2011 | 2012 |
| Март | 6,4 | 6,4 | 7,3 | 78,3 | 80,7 | 71,0 | 38,7 | 12,4 | 22,0 |
| Април | 12,1 | 10,4 | 13,3 | 76 | 77 | 77 | 45,4 | 34,1 | 33,1 |
| Май | 17,3 | 15,9 | 16,1 | 73,5 | 72,7 | 83 | 67,5 | 45,7 | 196,6 |
| Юни | 21,8 | 20,3 | 23,0 | 73,3 | 65,3 | 72 | 60,3 | 40,1 | 24,0 |
| Юли | 22,6 | 24,0 | 26,9 | 69,3 | 46 | 57 | 93,1 | 25,4 | 1,0 |
| Август | 26 | 23,3 | 25,1 | 56,7 | 58 | 46 | 0 | 54,4 | 2,0 |
| Септември | 19,4 | 21,2 | 20,7 | 65,3 | 56 | 51 | 96,5 | 16,4 | 9,1 |
| Октомври | 11,1 | 11 | 16,5 | 77,3 | 71 | 64 | 129,1 | 116,2 | 82,7 |

Таблица 2. Степен на нападение от антракноза (*G. leptostyla*) по листа от орехови сортове и хибриди, 2010 – 2012 г.
Table 2 Response to anthracnose (*G. leptostyla*) attacks on leaves of walnut cultivars and hybrids, 2010-2012

| Cultivars | Индекс за степен на нападение (по McKinney) Leaf infestation index (by McKinney) | | | | | | | |
|------------|---|------|-------|--------------|---------|------|-------|----------------|
| | June | | | | October | | | |
| | 2010 | 2011 | 2012 | 2010 – 2012 | 2010 | 2011 | 2012 | 2010 – 2012 |
| Hyb. 131 | 27.1 | 17.3 | 21.88 | 22.09 | 51.9 | 30.3 | 31.80 | 38.00a |
| Hyb.132 | 33.6 | 23.1 | 23.12 | 26.60 | 39.2 | 30.1 | 34.51 | 34.60a |
| Hyb. 125 | 28.6 | 17.4 | 22.71 | 22.90 | 41.8 | 27.3 | 28.67 | 32.59a |
| Hyb. 126 | 16.7 | 17.0 | 20.69 | 18.13 | 21.1 | 29.9 | 42.08 | 31.02a |
| Hyb. 128 | 18.8 | 17.1 | 17.69 | 17.86 | 43.8 | 21.8 | 26.08 | 30.56a |
| Serr | 22.5 | 22.0 | 28.67 | 24.39 | 28.1 | 26.1 | 30.83 | 28.34ab |
| Hartley | 18.0 | 17.3 | 24.78 | 20.03 | 21.5 | 22.0 | 34.70 | 26.06ab |
| Proslavsky | 22.4 | 17.0 | 20.89 | 20.10 | 24.6 | 20.3 | 32.90 | 25.93ab |
| Sheynovo | 25.6 | 17.4 | 22.34 | 21.78 | 24.4 | 19.2 | 29.51 | 24.37ab |
| Kuklensky | 18.4 | 17.5 | 19.95 | 18.62 | 21.0 | 19.4 | 32.28 | 24.22ab |
| Midland | 17.3 | 17.2 | 23.62 | 19.37 | 22.7 | 18.5 | 30.86 | 24.02ab |
| Amigo | 18.0 | 16.7 | 23.04 | 19.25 | 20.5 | 18.0 | 32.82 | 23.77ab |
| UC 61-25 | 17.6 | 19.3 | 18.70 | 18.53 | 22.2 | 19.4 | 27.75 | 23.11ab |
| Adams | 17.3 | 16.9 | 19.87 | 18.02 | 18.3 | 17.0 | 31.18 | 22.16ab |
| Izvor 10 | 20.8 | 17.1 | 22.99 | 20.30 | 23.8 | 18.0 | 24.14 | 21.97ab |
| Dryanovsky | 18.8 | 17.3 | 19.37 | 18.49 | 20.2 | 19.7 | 23.69 | 21.20ab |
| Tehama | 17.0 | 16.8 | 19.71 | 17.84 | 18.2 | 17.5 | 26.46 | 20.72b |
| Pedro | 17.4 | 17.8 | 21.89 | 19.03 | 19.5 | 18.6 | 23.10 | 20.40b |

всички изследвани сортове и хибриди се нападат в еднаква степен, независимо от сезонните и годишни вариации. Изследвани хибриди (№ 131, 132, 125, 126 и 128) демонстрират по-висока степен на чувствителност (индекс на нападение, вариращ от 38,0 до 30,6%) в сравнение с всички проучвани сортове (индекс на нападение, вариращ от 28,3 до 20,4%). От групата на американските най-силно чувствителен на антракноза е сорт Serr (28,3%), а най-слабо чувствителни са сортовете Pedro и Tehama (съответно 20,4% и 20,7%). Българските сортове заемат междинно положение с индекс на нападение, вариращ от 25,9 до 21,2%. От тях най-чувствителен на антракноза е сорт Прославски (25,9%), а най-слабо чувствителни са сортовете Дрянновски (21,2%) и Извор 10 (21,9%).

От обобщените резултати от проведеното проучване следва, че сортовете с по-ранно развитие и апикален тип на плододаване са по-силно чувствителни на антракноза (повечето от българските

сортове) за разлика от сортовете с по-късно развитие, със смесен (Midland и Hartley) или латерален тип на плододаване (Pedro, Tehama, Amigo и UC 61-25). От групата на латерално плододаващите сортовете с по-ранно развитие (Serr) са по-чувствителни на антракноза от тези с по-късно развитие (Pedro, Tehama). В това отношение получените от нас резултати не се различават от тези, съобщавани в предходни изследвания (Pastore et al., 1997; Arnaudov and Gandev, 2009; Арнаудов, 2010).

В това изследване при повечето от сортовете бяха получени стойности на индекса на нападение по-ниски от тези, съобщени в предходни изследвания при други екологични условия (Пловдив) (Arnaudov and Gandev, 2009). Тези различия могат да се отдадат на нееднаквите климатични условия на районите, както и на различия в начина на отглеждане на ореховите дървета. По-слабото заразяване на ореховите дървета може да е обусловено и от различия в количеството и разпределението

на валежите по години и райони, както и в рамките на един вегетационен сезон. Това до известна степен обяснява защо определени сортове като Извор 10, Шейново, Hartley и др. в отделни години и райони проявяват различна степен на чувствителност (табл. 2). Например сортът Извор 10, който е латерален с много ранно развитие (Недев и др., 2002) в години с по-суха пролет се напада по-слабо от сортове с по-късно развитие и апикално (Шейново) или междинно плододаване (Hartley) (Арнаутов, 2010; Гандев и кол., 2011) особено, ако разлистването на последните съвпадне с по-влажен период.

Различията в публикуваните данни относно чувствителността на едни и същи орехови сортове към нападение от антракноза в различни региони доказват значението на района и климатичните фактори за проявлението на тази болест. Налага се предположението, че устойчивостта на даден сорт към болестта се обуславя не само от вътрешния механизъм на устойчивост, но и от различни външни фактори.

ЛИТЕРАТУРА

- Арнаутов, В. 2010. Основни болести и неприятели при орех. Орех. „Биофрут БГ“, Пловдив, 140-159
- Гандев, С., В. Арнаутов, М. Перифанова-Немска и М. Петрова-Димова. 2011. Агробиологична оценка на интродуцирания орехов сорт Хартли, отглеждан при климатичните условия на Южна България. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*, 14 (3): 605-623
- Наков, Б., М. Накова, Р. Ангелова, Р. Андреев. 2007. Прогноза и сигнализация на болестите и неприятелите по културните растения. Пловдив, 98-132
- Недев, Н. и кол. 1983. Орехоплодни култури. „Хр. Г. Данов“, Пловдив.
- Недев, Н., Л. Каварджиков, С. Гандев. 2002. Извор 10 – перспективен орехов сорт. *Растениевъдни науки*, 39 (1/2): 54-56
- Arnaudov, V and Gandev, S. 2009. Susceptibility of some cultivars to *Gnomonia leptostyla* Fr. *Ces. et de Not. Acta Horticulture*, 825: 407-412
- Balaz, J., Kovac, M., Cerovic, S. 1991. Susceptibility of walnut genotypes to *Gnomonia leptostyla* (Fr) Ces. et de Not., the pathogen causing leaf spot. *Jugoslovensko vojarstvo*, 25 (1-2) 91-94
- Botu, M., I. Botu, G. Achim, M. Tudor. 2007. Walnut cultivars in Romanian conditions. *Acta Horticulturae*, 760, 555-561
- Dastjerdi, R., R. Haq Juyan, F. Nemat Zadeh, D. Hasani. 2008. Evaluation of relative resistance of some walnut genotypes and cultivars to the anthracnose disease. Seed and Plant Improvement Institute.
- McKinney, H. H. 1923. A new system of grading plant diseases. *Journal of Agricultural Research*, 26, 195-218
- Pastore, M., C. Donatella, C. Genaro. 1997. Susceptibility of 32 walnut varieties to *Gnomonia leptostyla* and *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*. *Acta Horticulture*, 442
- Pollegioni, P., G. Van der Linden, A. Belisario, M. Gras, N. Anselmi, I. Olimpieri, L. Luongo, A. Santini, E. Turco, G. Scarascia Mugnozza, M. E. Malvolti. 2012. Mechanisms governing the responses to anthracnose pathogen in *Juglans* spp. *Journal of Biotechnology*, 159 (4), 251-264
- Reid, W. 1990. Eastern black walnut – potential for commercial nut producing cultivars. In: *Advances in new crops*. Timber press, Portland, 327-331
- Steele, R. and J. Torrie. 1980. Principles and procedures of statistics. *McGraw-Hill*, New York.