

13. Ульянищев В.И., Бабаян Д.Н., Мелиа М.С. Определитель ржавчинных грибов Закавказья. – Баку: «Элм». – 1985. – 575 с.
14. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – Санкт-Петербург. – 1995. – 990 с.
15. Kirk P.M., Ansell A.E. Authors of fungal names [Electronic resource]. – 2003. – 84 p. Mode of access: <http://www.indexfungorum.org/Names/AuthorsOfFungalNames.asp>.
16. Mueller G.M., Gerd D.F. Bills, Mercedes S. Foster Biodiversity of fungi, Inventory and monitoring methods / Elsevier Inc. – 2004. – 777 p.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЧЕРНОЙ ПЯТНИСТОСТИ РОЗ

Марченко А.Б.

Белоцерковский национальный аграрный университет, e-mail allafialko76@ukr.net

DISTRIBUTION AND DEVELOPMENT OF ROSES BLACKSPOT

Marchenko A.B.

A moderate annual growth of black leaf spot observed in plants of the genus *Rosa* L. under phytopathological monitoring during 2008–2014 under conditions of Forest-steppe of Ukraine, Thereby the average indices of the disease were as follows: distribution – 52.7%, development – 37.4%, the average weight score of the affect – 2.8. Manifestation of the first symptoms and the development of a black spot occurs when sufficient moisture of the growing season (HTC from 1.0 to 1.5), and primary infection of the genus *Rosa* L. is carried out with excessive moisture (HTC > 1.5). Environmental factors affect the appearance of the first symptoms of the disease of the previous months. Optimum conditions for the primary infection and the incubation period of the pathogen are: average air temperature is 14.1 °C, HNS 65.5%, rainfall – 46.4 mm, while the air temperature <10 °C and rainfall > 100 mm depressing them.

Введение. Черная пятнистость – широко распространенная патология растений рода *Rosa* L., выявлена как в условиях открытого, так и закрытого выращивания [Горленко С.В., Панько Н.А., Подобная Н.А., 1984; Семенкова И.Г., Соколова Э.С., 2003.], но при этом некоторые наблюдатели утверждают, что в условиях теплиц болезнь не распространяется [Horst R. K. 1983; Leus L. 2005].

Возбудитель – гриб *Diplocarpon rosae* F.A. Wolf (анаморфа – *Marssonina rosae* (Lib.) Died.) [Hawksworth D. L., Kirk P. M., Sutton B. C. & Pegler D. N., 1995] заражает большое количество видов и декоративных форм представителей рода *Rosa* L. Благодаря сумчатой стадии (*Diplocarpon rosae* Wolf.), имеется множество рас гриба, обладающих различной вирулентностью и приспособляемостью ко всем сортам культурных роз [Harris C.C., 1970].

В Украине распространение черной пятнистости в условиях ботанических садов находится в пределах 25–40% [Кавецька Т., Приступа И.В., 2009; В.М. Юдина., И.Б. Присянникова, 2014], но в некоторые годы индекс распространения превышает 50%-ный показатель [Бондаренко-Борисова И.В., 2008].

Возбудитель черной пятнистости развивается в широком температурном диапазоне. Формированию конидий благоприятствуют температуры +23–25°C, температурный максимум для развития возбудителя +30°C. При +35°C наблюдается гибель конидий, а при 0°C развития не происходит [Миско Л.А., 1981; Рузаева И.В., 2007]. Существуют мнения, что для развития мицелия оптимальной температурой является +21°C [Horst R. K. 1983.]. Проявление болезни отмечали при понижении ночной температуры до +6–10°C и относительной влажности воздуха больше 90% [Березовская О.Л., Денисов Н.И., 2007].

Первые признаки болезни выявляли во второй половине вегетации растений, а именно вторая и третья декада июля, а в августе при значительном поражении наблюдается опадание листьев [Горленко С.В., Панько Н.А., Подобная Н.А., 1984; Пиковский, М. Кирик Н., Крезуб В., 2011.; Миско Л.А., 1981; Семенкова И.Г., Соколова Э.С., 2003; Бондаренко-Борисова И. В., 2008]. Первые симптомы черной пятнистости диагностированы в конце июня в условиях Нижнего Поволжья [Горланова Е.П., Терешкин А.В., 2014], в конце августа – в условиях г.Владивостока [Березовская О.Л., Денисов Н.И., 2007], во второй половине мая – в условиях

г. Киева [Крезуб, В.М., Кирик М.М., Піковський М.Й., 2013.]. В южно-западной части Англии август – это критический месяц для черной пятнистости роз, когда под действием сильных дождей на фоне температуры воздуха больше +14 °C происходит освобождение инокулюма *Diplocarpon rosae* F.A. Wolf [Saunders, P.J.W. 1967].

Целью наших исследований является изучение погодных условий, способствующих распространению *Diplocarpon rosae* F.A. Wolf на растениях рода *Rosa* L.

Методика и объекты исследования. Исследования проводили в естественных условиях на протяжении 2008–2014 гг. Наблюдали за представителями рода *Rosa* L., произрастающими в садово-парковых объектах общественного и частного пользования в условиях Лесостепи Украины.

Фитопатологический мониторинг насаждений проводили на протяжении всего периода вегетации растений путем маршрутного наблюдения глазомерным методом с фотофиксацией пораженных частей.

Распространенность болезни (P) определяли по показателям количества больных растений для каждого образца в процентном соотношении к общему количеству по формуле: $P = n \times 100 / N$, где N – общее число растений; n – количество больных растений.

Интенсивность развития болезни – качественный показатель болезни, характеризующий степень поражения растений. Для его определения используют балловые шкалы с указанием (в %) пораженной части растений. Исчисление интенсивности поражения листьев роз проводили по шкале: 0 – поражение отсутствует; 1 – одинокие пятна, поражено до 5 % поверхности растений; 2 – поражено до 25 % поверхности; 3 – поражено до 50 %, четко видно плодоношение возбудителя; 4 – поражено больше 50 % поверхности растений, листья опадают [Определитель болезней растений по внешним признакам, 1937].

Развитие болезни определяли по формуле: $C = \sum (n \times v) 100 / N d$, где $\sum (n \times v)$ – сумма произведений – количество растений (n) пораженных с одинаковой степенью в одном балле (v) на соответственный балл поражения; d – высший балл шкалы учета.

Средневзвешенный балл поражения (Vx) по формуле: $Vx = \sum (n \times v) / N$, где $\sum (n \times v)$ – сумма произведений количества пораженных растений (n) на соответствующий балл поражения (v).

Для статистического анализа между показателями распространения черной пятнистости и абиотическими факторами погоды в период вегетации роз в условиях Лесостепи Украины на протяжении 2008–2014 гг. использовали метеорологические показатели Сквирской опытной станции Института агроэкологии и метеостанции г. Белая Церковь.

При изучении распространения черной пятнистости анализировали суммы активных (>5°C) и эффективных (>10, 15°C) температур воздуха за период от стабильного их установления до появления первых признаков и массового распространения болезни. Анализировали сумму осадков от установления температуры воздуха >5 и >10°C, от выявления первых признаков до массового распространения болезни. Для совместной оценки условий температурного режима и влагообеспечения использовали гидротермический коэффициент (ГТК) Селянинова по формуле: $ГТК = \frac{O}{T}$, где O – количество осадков за вегетационный период, мм; T – сумма температур (больше 10 °C) за этот период, °C. Показатель ГТК < 0,4 характеризует период как очень сухой (засуха), ГТК от 0,4 до 0,5 – сильная засуха, ГТК от 0,5 до 0,6 – средняя засуха, ГТК от 0,7 до 0,9 – слабая засуха, ГТК от 1,0 до 1,5 – достаточно влажный, ГТК > 1,5 – излишне влажный [Руководство к практическим занятиям по микробиологии: практ. пособие / Под ред. Н.С. Егорова, 1983]. Статистическую обработку проводили по методике [Доспехов Б. А., 1985].

Результаты исследований и их обсуждение. В результате фитопатологического мониторинга насаждений представителей рода *Rosa* L. в условиях Лесостепи Украины наблюдали ежегодное проявление черной пятнистости на листьях роз на протяжении 2008–2014 гг. Средний показатель распространения болезни на розах составлял 52,7%, при этом в 2012 году отмечали в пределах 49%, а в 2011 году – 59,5 % (рис. 1). Средний показатель развития черной пятнистости – 37,4%, самый низкий отмечали в 2009 году в пределах 32,5%, а наивысший в 2011 году – 42,5% (рис. 1). Средневзвешенный балл поражения составлял 2,8, при этом самый низкий в 2013 году – 2,4 и наивысший в 2011 и 2014 годах – 3,1. Данные показатели

свидетельствуют о том, что черная пятнистость роз в условиях Лесостепи Украины за годы наблюдений (2008–2014) имела умеренное развитие.

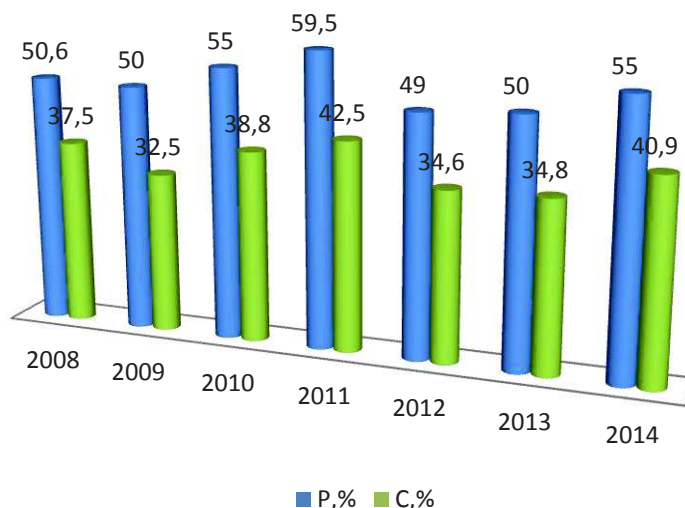


Рисунок 1. Распространение и развитие черной пятнистости роз в условиях Лесостепи

За годы наблюдений в период от появления первых признаков черной пятнистости на представителях рода *Rosa* L. до массового развития (опадания листьев) средние показатели абиотических факторов составляли: среднесуточная температура воздуха $17,5^{\circ}\text{C}$ (в пределах $15,2 - 20,0^{\circ}\text{C}$), сумма активных температур (САТ) – $3234,1^{\circ}\text{C}$ ($2702,7 - 3829^{\circ}\text{C}$), сумма эффективных температур (СЭТ) $>10^{\circ}\text{C}$ – $1497,1^{\circ}\text{C}$ ($1108 - 2021^{\circ}\text{C}$), сумма эффективных температур (СЭТ) $>15^{\circ}\text{C}$ – $776,9^{\circ}\text{C}$ ($498,7 - 1272^{\circ}\text{C}$), количество осадков – $68,2$ мм ($135,5 - 395,8$ мм), относительная влажность воздуха (ОВВ) – $68,2\%$ ($64,7 - 71,5\%$), гидротермический коэффициент – $1,5$ ($0,4 - 2,5$). Эпифитозное развитие черной пятнистости наблюдали в 2011 году, когда средний показатель распространения болезни составлял $59,5\%$, средний показатель развития – $42,5\%$, средневзвешенный балл поражения – $3,1$. Период развития болезни характеризовался такими абиотическими показателями: среднесуточной температурой воздуха – $17,1^{\circ}\text{C}$, САТ – $3317,0^{\circ}\text{C}$, СЭТ ($>10^{\circ}\text{C}$) – $1525,8^{\circ}\text{C}$, СЭТ ($>15^{\circ}\text{C}$) – $819,8^{\circ}\text{C}$, количество осадков – $354,2$ мм, ОВВ – $64,6\%$, ГТК $2,5$. За годы наблюдения минимальное распространение черной пятнистости на представителях рода *Rosa* L. в пределах 49% отметили в 2012 году на фоне среднесуточной температуры воздуха $18,0^{\circ}\text{C}$, САТ – 3427°C , СЭТ ($>10^{\circ}\text{C}$) – 1555°C , СЭТ ($>15^{\circ}\text{C}$) – 729°C , количество осадков – $341,4$ мм, ОВВ – $67,4\%$, ГТК $2,0$. Анализируя эти два года максимального и минимального распространения болезни в условиях Лесостепи Украины, нельзя установить четких показателей абиотических факторов, которые воздействуют на возбудителя болезни. Объединяющим показателем температурного режима и влагообеспечения периода развития болезни является ГТК Селянинова, по показателям которого можно утверждать, что излишнее увлажнение (ГТК >2) способствует распространению и развитию болезни (рис. 2).

Проявление первых симптомов черной пятнистости на представителях рода *Rosa* L. за годы наблюдений варьировали в пределах третьей декады апреля (2012, 2014 гг.) и третьей декады мая (2008 г.). Проявление болезни выявляли на фоне средних показателей: среднесуточной температуры воздуха 17°C (в пределах $10,9 - 21,7^{\circ}\text{C}$), САТ – $173,7^{\circ}\text{C}$ ($109,3 - 217,7^{\circ}\text{C}$), СЭТ ($>5^{\circ}\text{C}$) – $121,5^{\circ}\text{C}$ ($59,3 - 167^{\circ}\text{C}$), СЭТ ($>10^{\circ}\text{C}$) – $71,5^{\circ}\text{C}$ ($9,3 - 117^{\circ}\text{C}$), ОВВ – 63% ($43 - 76\%$), количество осадков – $13,5$ мм ($23 - 34,5$ мм), ГТК $1,3$ ($0,5 - 3,7$). Первые симптомы черной пятнистости в ранние строки в 2012 и 2014 годах зафиксированы на фоне: среднесуточной температуры воздуха 20°C , САТ – 202°C , СЭТ ($>5^{\circ}\text{C}$) – 152°C , СЭТ ($>10^{\circ}\text{C}$) – 102°C , ОВВ – 53 и 65% (соответственно), количество осадков – $4,9$ и $5,4$ мм (соответственно), ГТК $0,5$ и $0,6$ (соответственно). Более позднее проявление первых признаков болезни выявлено в 2008 году на фоне среднесуточной температуры воздуха $15,4^{\circ}\text{C}$, САТ – 169°C , СЭТ ($>5^{\circ}\text{C}$) – 104°C , СЭТ ($>10^{\circ}\text{C}$) – 54°C , ОВВ – 76% , количество осадков – $7,8$ мм, ГТК – $0,5$.

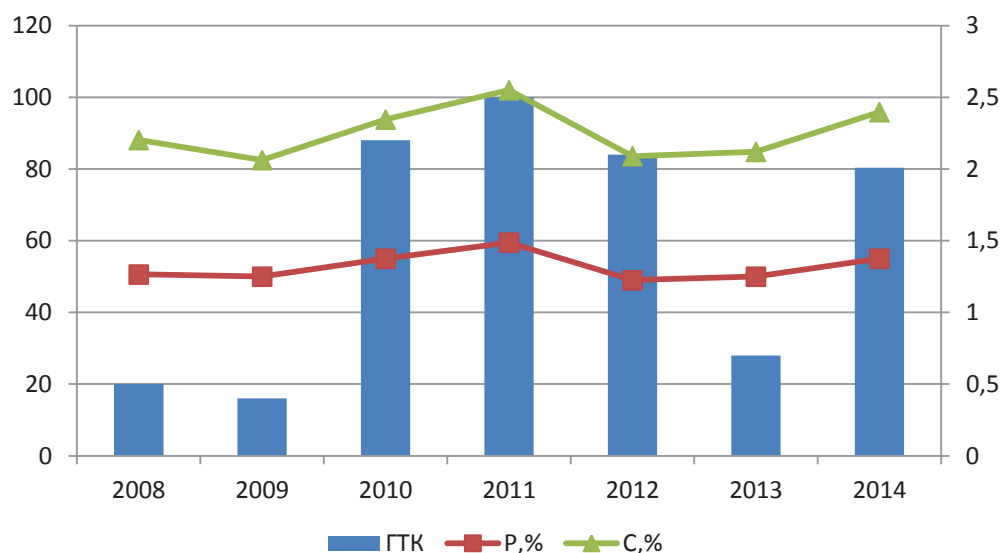


Рисунок 2. Распространение и развитие черной пятнистости роз в зависимости от ГТК

Условия первичного заражения и инкубационного периода возбудителя черной пятнистости, период до первого проявления симптомов болезни, характеризуются абиотическими факторами: среднесуточной температурой воздуха $11,8^{\circ}\text{C}$ (в пределах $9,25 - 14,7^{\circ}\text{C}$), САТ – $424,6^{\circ}\text{C}$ ($492,1-443^{\circ}\text{C}$), СЭТ ($>5^{\circ}\text{C}$) – $247,2^{\circ}\text{C}$ ($292-293^{\circ}\text{C}$), СЭТ ($>10^{\circ}\text{C}$) – $93,5^{\circ}\text{C}$ ($92-143^{\circ}\text{C}$), ОВВ – $60,1\%$ ($57-69\%$), количество осадков – $36,7$ мм ($31,5-56,6$ мм), ГТК – $1,6$ ($0,7-3,9$). Погодные условия предыдущего периода при ранних сроках проявления болезни характеризуются такими показателями: среднесуточной температурой воздуха $14,1^{\circ}\text{C}$ (в пределах $13,6-14,7^{\circ}\text{C}$), САТ – $426,7^{\circ}\text{C}$ ($410,5-443^{\circ}\text{C}$), СЭТ ($>5^{\circ}\text{C}$) – $275,5^{\circ}\text{C}$ ($258 - 293^{\circ}\text{C}$), СЭТ ($>10^{\circ}\text{C}$) – 132°C ($121-143^{\circ}\text{C}$), ОВВ – $65,5\%$ ($62 - 69\%$), количество осадков – $46,4$ мм ($36,2 - 56,6$ мм), ГТК – $3,4$ ($2,9 - 3,9$), поздних – среднесуточной температурой воздуха $10,7^{\circ}\text{C}$, САТ $534,2^{\circ}\text{C}$, СЭТ ($>5^{\circ}\text{C}$) 280°C , СЭТ ($>10^{\circ}\text{C}$) 59°C , ОВВ – 76% , количество осадков – $105,7$ мм, ГТК – $2,17$.

Выводы. На протяжении 2008–2014 гг. в результате фитопатологического мониторинга насаждений представителей рода *Rosa* L. в условиях Лесостепи Украины наблюдали ежегодное умеренное развитие черной пятнистости листьев, при этом средние показатели болезни составляли: распространение – $52,7\%$, развитие – $37,4\%$, средневзвешенный балл поражения – $2,8$.

Проявление первых признаков и развитие черной пятнистости происходит при достаточном увлажнении вегетационного периода (ГТК от $1,0$ до $1,5$), а первичное заражение растений рода *Rosa* L. осуществляется при излишнем увлажнении (ГТК $> 1,5$). На появление первых симптомов болезни влияют экологические факторы предыдущих месяцев. Оптимальными условиями для первичного заражения и инкубационного периода возбудителя являются: среднесуточная температура воздуха – $14,1^{\circ}\text{C}$, ОВВ – $65,5\%$, количество осадков – $46,4$ мм, а температура воздуха $< 10^{\circ}\text{C}$ и количество осадков > 100 мм влияют депрессивно.