

ЛЕСОЗАЩИТА И САДОВО-ПАРКОВОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 632.3/8:582.998.16

А. Б. Марченко

Белоцерковский национальный аграрный университет

ГЕОГРАФИЯ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПАТОГЕННОЙ МИКОФЛОРЫ НА РАСТЕНИЯХ *CALLISTEPHUS CHINENSIS* L. NESS.

В результате географического анализа распространения возбудителей фитопатологического комплекса на *C. chinensis* L. Ness. установили, что патогенная микофлора была обнаружена на 5 материках мира, среди которых по количественному показателю выявленных возбудителей микофлоры доминирование имеют Евразия (17 видов, 80,9%) и Северная Америка (14 видов, 66,7%), а по территориальному распределению – Северная Америка – 30 стран и Евразия – 24 страны. Установили тип распространения, ареал распространения, микофлористику возбудителей, выявленных в патологическом комплексе *C. chinensis* L. Ness.

Ключевые слова: *Callistephus chinensis* L. Ness., патогенная микофлора, география, распространение.

A. B. Marchenko

Bila Tserkva National Agrarian University

THE GEOGRAPHY OF PATHOGENIC MYCOFLORA SPREADING ON *CALLISTEPHUS CHINENSIS* L. NESS. PLANTS

According to the results of geographical analysis of spreading the phytopathological complex on *C. chinensis* L. Ness. we have found that pathogenic micoflora was detected on 5 continents of the world among which the quantitative detection rate of pathogens the micoflora dominate on Eurasia (17 species, 80.9%) and North America (14 species, 66.7%), and according to the territorial distribution there prevail North America – 30 countries, and Eurasia – 24 countries. We have determined the type of distribution, area of distribution, micofloristics of pathogens identified in the pathological complex of *C. chinensis* L. Ness.

Key words: *Callistephus chinensis* L. Ness., pathogenic mycoflora, geography, distribution.

Введение. Одной из составляющих характеристики возбудителей болезней растений является географический анализ их распространения, который отражает историческое развитие вида, адаптивные его возможности, прежде всего по изменению климата.

Ареалы распространения различных таксонов микроорганизмов со временем меняются. Эти изменения связаны с общими процессами филоценогенеза и деятельностью человека. Распространение организмов всегда соответствует их требованиям к условиям среды, в неподходящих условиях они не могут выжить и оставить потомства. В то же время очень часто тот или иной вид заселяет лишь часть территории с подходящими для его жизни условиями, т. е. в потенциальном ареале, заселить всю территорию не позволяют неблагоприятные экологические условия или организмы-конкуренты.

Преодолев однажды преграду, вид микроорганизма может расселиться на новую территорию, таким образом расширить свой ареал распространения и развития. Часто преодоление препятствий микофлоры происходит с помощью человека в результате сознательной или случайной акклиматизации растений. Изменение условий среды из-за деятельности человека также может вызывать расселение видов микроорганизмов, расширение первоначального их ареала. Ареалы могут со временем как увеличиваться, так и уменьшаться. Зона первичного возникновения вида – первичный ареал – может находиться в пределах какой-то части современного ареала, но может быть и за его пределами. Поэтому важно провести географический анализ распространения и развития патогенной микофлоры, чтобы в дальнейшем предупредить изменение ареала и появление новых патогенов в регионе произрастания растений.

Цель исследования – на основе анализа литературных данных, а также собственных исследований определить ботанико-географические районы распространения видов патогенной микофлоры *C. chinensis* L. Ness.

Основная часть. Географический анализ видов фитопатогенных микроорганизмов, которые имели развитие на *C. chinensis* L. Ness., включал несколько параметров: тип распространения, географические центры, ареал распространения, микофлористика. Все параметры географического анализа распространения патогена предлагаем записывать в виде формул, где в сокращенной аббревиатуре отражено место произрастания и характеристика территории, на которой обнаружен тот или иной вид возбудителя на *C. chinensis* L. Ness.

За основу изучения географии возбудителей приняли классификацию климатов Кёппена [1], которая позволяет анализировать распространение микобиоты в широтном (зональном) и пояском (океаническо-континентальном) аспектах. Тип распространения предлагаем оценивать по географическому размещению страны, где обнаружен (зафиксирован) возбудитель в фитопатологическом комплексе *C. chinensis* L. Ness., и обозначать следующим образом: американский – Am, океанийский – Ok, азиатский – Az, африканский – Af, европейский – Eu.

Географические центры предлагаем определять по географическим координатам страны, где выявлен возбудитель в фитопатологическом комплексе *C. chinensis* L. Ness. Определение типа распространения и координаты географических центров распространения и развития возбудителей предлагаем устанавливать по следующим параметрам:

– американский тип (Am) – распространение возбудителя имеет географические центры, включающие страны Северной (Amn) и Южной (Ams) Америки, в географических координатах с 75°N до 55°S;

– океанийский тип (Ok) – острова центральной и южной части Тихого океана, между 30°S и 30°N, включая Австралию (Oka), Новую Зеландию (Oknz) и восточную часть Новой Гвинеи (Okng);

– азиатский тип (Az) – страны регионов Северо-Восточной (Azn), Западной (страны Ближнего Востока и Закавказья) (Azw), Южной и Юго-Восточной (Azs), Центральной (Azc), Восточной (Aze) Азии, северная крайняя географическая точка 77°3'0"N, 04°18'0"E, южная – 1°16'0"N, 103°30'0"E, западная – 39°29'0"N, 26°4'0"E, восточная – 66°5'0"N, 169°40'0"E;

– африканский тип (Af) имеет географические центры, включающие страны регионов Северной (Afn), Южной (Afs), Западной (Afw),

Восточной (Afe) Африки, северная крайняя географическая точка – 37°20'0"N, 9°51'0"E, южная – 34°52'0"N, 19°59'0"E, западная – 14°45'0"N, 17°32'0"E, восточная – 10°26'0"N, 51°23'0"E;

– европейский тип (Eu) включает страны регионов Северной (Eun), Южной (Eus), Западной (Euw), Восточной (Eue) Европы, северная крайняя географическая точка – 71°8'0"N, 27°42'0"E, южная – 36°0'0"N, 5°36'0"W, западная – 38°48'0"N, 9°31'0"W, восточная – 39°29'0"N, 26°4'0"E.

Ареал распространения возбудителей, выявленных в патологическом комплексе *C. chinensis* L. Ness., оценивали в соответствии с широтным (зональным) и пояским (океаническо-континентальным) размещением страны согласно классификации климатов Кёппена – Гейгера [1].

Классификация климатов включает 5 типов климатических зон, а именно: А – тропический и экваториальный климат; В – сухой, субэкваториальный, тропический; С – умеренный, субтропический и континентальный; D – континентальный, субарктический (бореальный); Е – полярный, субарктический, арктический. Анализируя распространение микофлоры в фитопатологическом комплексе *C. chinensis* L. Ness. руководствовались флористическим районированием мира и биотическими регионами суши.

Результаты исследований и их обсуждение. Детально проанализировав литературные источники и собственные исследования в Украине по распространению микофлоры в фитопатологическом комплексе *C. chinensis* L. Ness., установили, что основные возбудители обнаружены на 5 континентах мира, среди которых по количественному показателю выявленных возбудителей микофлоры доминирование имеют Евразия (17 видов, 80,9%) и Северная Америка (14 видов, 66,7%). В Северной Америке обнаружены возбудители: *A. alternata*, *A. Petalicolor*, *B. cinerea*, *C. asterum*, *E. Cichoracearum*, *F. culmorum*, *F. oxysporum* f. sp. *callistephi*, *P. asteris*, *Ph. cryptogea*, *P. ultimum*, *Rh. solani*, *S. callistephi*, *V. albo-atrum*, *V. dahliae*; в Южной Америке – *Ph. cryptogea*, *Ph. parasitica*, *S. callistephi*; в Австралии – *Ph. cryptogea*, *P. ultimum*, *F. oxysporum* f. sp. *callistephi*, *V. dahliae*, *E. cichoracearum*, *B. cinerea*; в Африке – *A. Brassicae*, *B. cinerea*, *P. asteris*, *P. ultimum*, *Rh. solani*, *S. callistephi*; в Евразии – *A. alternata*, *A. Petalicolor*, *A. zinniae*, *B. cinerea*, *C. asterum*, *E. cichoracearum*, *F. avenaceum*, *F. culmorum*, *F. Oxysporum* f. sp. *callistephi*, *F. solani*, *P. asteris*, *Ph. Cryptogea*, *Ph. cactorum*, *R. callistephi*, *Rh. solani*, *S. callistephi*, *V. albo-atrum*.

По территориальному распределению преимущество имеет Северная Америка – 30 стран и Евразия – 24 страны. В фитопатогенном комплексе растений *C. chinensis* L. Ness. на материке Северная Америка выявлено распространение микофлоры в странах: Айова – *C. asterum*, Аляска – *A. alternata*, *B. cinerea*, Вашингтон – *E. cichoracearum*, *S. callistephi*, Вест-Индия – *C. asterum*, Гавайи – *S. callistephi*, Калифорния – *B. cinerea*, *P. ultimum*, *C. asterum*, *P. asteris*, *Ph. cryptogea*, *F. oxysporum* f. sp. *Callistephi*, *Rh. solani*, *V. dahliae*, Канада – *A. Petalicolor*, *B. cinerea*, *V. dahliae*, *C. asterum*, *Ph. cryptogea*, *E. cichoracearum*, *Rh. solani*, *S. callistephi*, *V. albo-atrum*, Куба – *C. asterum*, *P. asteris*, Массачусетс – *B. cinerea*, Коннектикут – *B. cinerea*, *C. asterum*, Миссури – *S. callistephi*, Мичиган – *S. callistephi*, Миннесота – *E. cichoracearum*, Мэн – *C. asterum*, Небраска – *E. cichoracearum*, Нью-Джерси – *B. cinerea*, *S. callistephi*, Нью-Йорк – *B. cinerea*, *P. asteris*, *S. callistephi*, Огайо – *P. asteris*, *S. callistephi*, Алабама – *S. callistephi*, Вермонт – *C. asterum*, Висконсин – *B. cinerea*, Делавэр – *S. callistephi*, Северная Дакота – *P. ultimum*, *P. asteris*, Северная Каролина – *E. cichoracearum*, Род-Айленд – *C. asterum*, США – *F. culmorum*, *Rh. solani*, Иллинойс – *B. cinerea*, *Ph. cryptogea*, *S. callistephi*, Флорида – *A. Alternata*, *B. cinerea*, *C. asterum*, *E. cichoracearum*, *Rh. solani*, *V. albo-atrum*, Пенсильвания – *B. cinerea*, *S. callistephi*, *C. Asterum*, Оклахома – *B. cinerea*, США – *Ph. cryptogea*.

На материке Евразия выявлено в странах: Австрия – *Rh. solani*, Болгария – *Ph. Cryptogea*, *E. cichoracearum*, *F. culmorum*, *P. asteris*, *Rh. Solani*, *S. callistephi*, Великобритания – *Ph. cryptogea*, Ирландия – *Phytophthora cryptogea* Pethybr. & Laff., *E. cichoracearum*, Армения – *A. zinniae*, *P. asteris*, *F. Avenaceum*, *F. oxysporum* f. sp. *Callistephi*, *Rh. solani*, Гонконг – *Rh. solani*, Греция – *Ph. cryptogea*, *F. oxysporum* f. sp. *Callistephi*, *Rh. solani*, Грузия – *C. asterum*, *V. albo-atrum*, Дания – *P. asteris*, *A. Alternata*, *F. avenaceum*, Германия – *B. cinerea*, Индия – *A. Alternata*, *P. asteris*, Китай – *B. cinerea*, *P. asteris*, *S. callistephi*, *Rh. solani*, *V. albo-atrum*, *C. asterum*, *F. solani*, Корея – *B. cinerea*, *C. asterum*, *Rh. solani*, *S. callistephi*, Латвия – *R. Callistephi*, Малайзия – *P. asteris*, Мьянма – *S. callistephi*, Польша – *F. oxysporum* f. sp. *callistephi*, *P. asteris*, *S. callistephi*, *A. Petalicolor*, Румыния – *S. callistephi*, Украина – *A. Alternata*, *B. cinerea*, *F. avenaceum*, *F. culmorum*, *F. solani*, *P. ultimum*, *R. callistephi*, *V. albo-atrum*, *Ph. cactorum*, *F. oxysporum* f. sp. *Callistephi*, *A. zinniae*, *S. callistephi*, Финляндия – *E. cichoracearum*, Франция – *E. cichoracearum*, Чехия – *P. asteris*, *Ph. cryptogea*, *Ph. cactorum*, Шотландия – *Ph. cryptogea*, *R. solani*.

На материке Южная Америка выявлено в странах: Аргентина – *Ph. cryptogea*, *Ph. parasitica*, Бразилия – *S. callistephi*. На материке Австралия в странах: Австралия – *Ph. cryptogea*, *P. ultimum*, *F. oxysporum* f. sp. *callistephi*, *B. cinerea*, *V. dahliae*, Новая Зеландия – *E. cichoracearum*, *V. dahliae*, *B. cinerea*, *Ph. cryptogea*.

На материке Африка выявлено в странах Зимбабве – *Rh. solani*, *A. brassicae*, *B. cinerea*, ЮАР – *A. brassicae*, *P. asteris*, *P. ultimum*, *S. callistephi*, *Rh. solani*.

Оценивая географическое расположение страны, где обнаружена (зафиксирована) патогенная микобиота на *C. chinensis* L. Ness., определяли тип распространения возбудителей: азиатский тип распространения (Az) имеют возбудители *P. asteris*, *Rh. solani*, *B. cinerea*, *Ph. cryptogea*, *S. callistephi*, *V. albo-atrum*, *A. Alternata*, *A. zinniae*, *F. avenaceum*, *F. oxysporum* f. sp. *callistephi*, *F. solani*, *C. asterum*; американский тип (Am) – *P. asteris*, *Ph. parasitica*, *A. Petalicolor*, *A. alternata*, *B. cinerea*, *E. cichoracearum*, *F. oxysporum* f. sp. *callistephi*, *Ph. cryptogea*, *P. ultimum*, *Rh. solani*, *S. callistephi*, *V. albo-atrum*, *V. dahliae*, *F. culmorum*; африканский (Af) – *P. asteris*, *A. brassicae*, *P. ultimum*, *B. cinerea*, *Rh. solani*; европейский тип (Eu) – *E. cichoracearum*, *Ph. cryptogea*, *F. avenaceum*, *F. culmorum*, *F. solani*, *Ph. cactorum*, *B. cinerea*, *P. ultimum*, *R. Callistephi*, *Rh. solani*, *S. callistephi*, *C. asterum*, *V. dahliae*, *A. alternata*, *A. zinniae*, *A. Petalicolor*, *F. oxysporum* f. sp. *callistephi*, *P. asteris*; океанийский (Ok) – *E. cichoracearum*, *B. Cinerea*, *F. oxysporum* f. sp. *callistephi*, *Ph. cryptogea*, *P. ultimum*, *V. dahliae*.

Согласно широтного и поясного размещения страны и классификации климатов Кёппена, установили ареал распространения возбудителей, выявленных в патологическом комплексе *C. chinensis* L. Ness.

Таким образом, установили, что 34% патогенной микофлоры (*P. asteris*, *Ph. Cryptogea*, *A. petalicolor*, *A. zinniae*, *A. alternata*, *B. cinerea*, *S. callistephi*, *C. asterum*, *E. cichoracearum*, *F. oxysporum* f. sp. *Callistephi*, *F. avenaceum*, *F. solani*, *F. culmorum*, *V. albo-atrum*, *V. dahliae*, *P. ultimum*, *Rh. solani*, *R. callistephi*) имеет ареал распространения во влажном континентальном климате (D). В умеренной субтропической, континентальной климатической зоне (C) распространено 28% патогенной микофлоры: *C. chinensis* L. Ness.: *P. asteris*, *Ph. cryptogea*, *Ph. Cactorum*, *A. alternata*, *B. cinerea*, *S. callistephi*, *C. asterum*, *E. cichoracearum*, *F. oxysporum* f. sp. *Callistephi*, *F. avenaceum*, *F. solani*, *F. culmorum*, *V. albo-atrum*, *V. dahliae*, *Rh. solani*.

В сухой, субэкваториальной, тропической климатической зоне (B), распространены 24%

возбудителей: *P. asteris*, *Ph. cryptogea*, *Ph. parasitica*, *A. brassicae*, *B. cinerea*, *S. callistephi*, *C. asterum*, *F. oxysporum* f. sp. *callistephi*, *F. avenaceum*, *V. albo-atrum*, *V. dahliae*, *P. ultimum*, *Rh. solani*.

В тропической экваториальной климатической зоне (А) выявлено распространение 14% возбудителей: *P. asteris*, *A. alternata*, *B. cinerea*, *S. callistephi*, *C. asterum*, *E. cichoracearum*, *V. albo-atrum*, *Rh. solani*.

В полярной, субарктической климатической зоне (Е), распространение патогенной микофлоры *C. chinensis* L. Ness. не обнаружено.

Руководствуясь флористическим районированием мира и биотическими регионами суши, определили, что в Ориентальном флористическом царстве патогенная микофлора на растениях *C. chinensis* L. Ness. зафиксирована в Индийской (*P. asteris*, *A. alternata*) и Малайской (*P. asteris*) областях, а в Индокитайской и Тихоокеанской областях на *C. chinensis* L. Ness. фитопатогенных возбудителей не выявлено.

В Эфиопском флористическом царстве в Суданской области зафиксированы – *P. asteris*, *A. brassicae*, *B. cinerea*, *S. callistephi*, *P. ultimum*, *Rh. Solani*, в Калахари-Намибийской – *P. asteris*, *A. brassicae*, *S. callistephi*, *P. ultimum*, *Rh. solani*, а в Конголезской, Атлантической областях фитопатогенных возбудителей не обнаружено. В Мадагаскарском и Капском флористических царствах фитопатогенных возбудителей микофлоры на *C. chinensis* L. Ness. не обнаружено.

В Австралийском флористическом царстве в Материковой области зафиксирована *Ph. cryptogea*, *B. cinerea*, *F. oxysporum* f. sp. *Callistephi*, *V. dahliae*, *P. ultimum*, а в Новогвинейской, Фиджийской, Новокаледонской областях патогены не обнаружены. В Антарктическом флористическом царстве в Магеллановой области зафиксированы *Ph. cryptogea*, *Ph. parasitica*, в Новозеландской – *Ph. cryptogea*, *B. cinerea*, *E. cichoracearum*, *V. dahliae*, а в Хуан-Фернандесской и Циркумполярной областях патогенная микофлора не обнаружена.

В Неотропическом флористическом царстве в Карибской области зафиксированы *P. asteris*, *A. alternata*, *B. cinerea*, *C. asterum*, *E. cichoracearum*, *V. albo-atrum*, *Rh. solani*, в Бразильской – *S. callistephi*, в Андийской – *Ph. parasitica*, а в области Гвианского нагорья и Амазонской области ничего не обнаружено. В Неарктическом флористическом царстве в Канадской области зафиксированы *P. asteris*, *Ph. cryptogea*, *A. petalicolor*, *A. alternata*, *B. cinerea*, *S. callistephi*, *C. asterum*, *E. cichoracearum*, *V. dahliae*, *V. albo-atrum*, *Rh. solani*, в Миссисипской – *P. asteris*, *Ph. cryptogea*, *A. alternata*, *B. cinerea*, *S. callistephi*, *C. asterum*, *E. cichoracearum*, *F. culmorum*, *V. dahliae*, *P. ultimum*, *Rh. solani*,

в Кордильерской – *B. cinerea*, *C. Asterum*, в Сонорской – *P. asteris*, *Ph. cryptogea*, *S. callistephi*, *C. asterum*, *E. cichoracearum*, *F. oxysporum* f. sp. *callistephi*.

В Палеарктическом флористическом царстве обнаружены в Европейской области – *P. asteris*, *Ph. cactorum*, *Ph. cryptogea*, *A. Petalicolor*, *A. zinniae*, *A. alternata*, *B. cinerea*, *S. callistephi*, *E. cichoracearum*, *F. oxysporum* f. sp. *callistephi*, *F. avenaceum*, *F. solani*, *F. culmorum*, *V. dahliae*, *V. albo-atrum*, *P. ultimum*, *Rh. solani*, *R. Callistephi*, в Средиземноморской – *P. asteris*, *S. callistephi*, в Средиземноморской – *P. asteris*, *S. callistephi*, *E. cichoracearum*, *F. oxysporum* f. sp. *callistephi*, *F. culmorum*, *Rh. solani*, в Ирано-Туранской – *P. asteris*, *A. zinniae*, *F. oxysporum* f. sp. *callistephi*, *F. avenaceum*, *Rh. solani*, в Центральноазиатской – *Ph. asteris*, *C. asterum*, *V. albo-atrum*, в Восточно-Азиатской – *P. asteris*, *Ph. cryptogea*, *B. cinerea*, *S. callistephi*, *C. asterum*, *F. solani*, *V. albo-atrum*, *Rh. solani*, а в Ангарской и Сахаро-Синдской областях возбудителей не обнаружено.

Заключение. В результате географического анализа распространения возбудителей фитопатологического комплекса на *C. chinensis* L. Ness. установили, что патогенная микофлора была обнаружена на 5 материках мира, среди которых по количественному показателю выявленных возбудителей микофлоры доминирование имеют Евразия (17 видов, 80,9%) и Северная Америка (14 видов, 66,7%), а по территориальному распределению преимущество имеет Северная Америка – 30 стран и Евразия – 24 страны.

Установили ареал распространения возбудителей, выявленных в патологическом комплексе *C. chinensis* L. Ness.: во влажном континентальном климате (D) – 34%, в умеренной субтропической, континентальной климатической зоне (C) – 28%, в сухой, субэкваториальной, тропической климатической зоне (B) – 24%; в тропической экваториальной климатической зоне (A) – 14%, в полярной, субарктической климатической зоне (E) не выявлено патогенной микофлоры. В соответствии с флористическим районированием мира и биотических регионов суши установили, что 76,9% возбудителей выявлено в Палеарктическом флористическом царстве, а в Мадагаскарском и Капском не обнаружено вовсе. В Палеарктическом царстве (20 видов, 76,9%) патогенная микофлора зафиксирована в Европейской (18; 69,3%), Средиземноморской (6; 23%), Ирано-Туранской (5; 19,3%), Центрально-Азиатской (3; 11,5%), Восточно-Азиатской (8; 30,7%) областях; в Неарктическом царстве (13 видов, 50%) – в Канадской (11; 42,3%), Миссисипской (11; 42,3%), Кордильерской (2; 7,7%), Сонор-

ской (6; 23%) областях; в Неотропическом царстве (9 видов, 34,6%) – в Карибской (7; 26,9%), Бразильской (1; 3,8%), Андийской (1; 3,8%) областях; в Эфиопском царстве (6 видов, 23,1%) – в Суданской (6; 23%), Калахари-Намибийской (5; 19,3%) областях; в Австралийском царстве

(5; 19,3%) – в Материковой области (5; 19,3%); в Антарктическом царстве (5 видов, 19,3%) – в Магеллановой (2; 7,7%), Новозеландской (4; 15,4%) области; в Ориентальном царстве (2 вида, 7,7%) – в Индийской (2; 7,7%) и Малайской (1; 3,8%) областях.

Литература

1. Mc. Knight, Tom L., Htss D. Climate Zones and Types: The Kuppen System. Physical Geography: A Landscape Appreciation. NY, Prentice Hall., 2000. 200 p.

References

1. Mc. Knight. Climate Zones and Types: The Kuppen System. Physical Geography: A Landscape Appreciation. NY, Prentice Hall, 2000. 200 p.

Информация об авторе

Марченко Алла Борисовна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры технологий в растениеводстве и защите растений. Белоцерковский национальный аграрный университет (09117, г. Белая Церковь, Соборная пл., 8/1, Киевская обл., Украина). E-mail: allafialko76@ukr.net

Information about the author

Marchenko Alla Borisovna – PhD (Agriculture), Associate Professor, Assistant Professor, the Department of plant growing and protection. Bila Tserkva National Agrarian University (8/1, Soborna sq., 09117, Bila Tserkva, Kyiv region, Ukraine). E-mail: allafialko76@ukr.net

Поступила 16.02.2016