

ВИДОВИЙ СКЛАД ЗБУДНИКІВ ФУЗАРІОЗУ СОЇ ТА ЇХ ПАТОГЕННІСТЬ

Адаменко О. П.

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

Встановлено шкідливість фузаріїв в результаті проявлення кореневої гнилі та в'янення рослин сої в умовах східної частини Лісостепу України. Виділено дев'ять видів збудників фузаріозу: *Fusarium oxysporum* Schlecht. (Hall.) Raillo, *F. culmorum* (W.G.Sm.) Sacc., *F. moniliforme* Sheld., *F. solani* (Mart.) App. et Wr, *F. gibbosum* App. et Wr. emend Bila, *F. sambucinum* Fuck., *F. avenaceum* (Fr.) Sacc., *F. graminearum* Schw. та *F. sporotrichiella* Bilai. Визначено частоту поширеності різних видів гриба, з яких в середньому за роки досліджень (2010–2012 рр.) найчастіше зустрічалися *F. oxysporum* — 26,7 %, *F. solani* — 14,5 %, *F. moniliforme* — 14,4 % та *F. sambucinum* — 13,7 %. Найбільш патогенними (понад 50 % уражених проростків) виявились такі види збудників: *F. oxysporum*, *F. culmorum*, *F. avenaceum*, *F. graminearum*.

Ключові слова: соя, фузаріоз, поширеність, гриби роду *Fusarium*, популяція, патогенність

Вступ. Соя — унікальна продовольча, кормова і лікарська рослина, яка багато років належить до найважливіших стратегічних культур світового землеробства. Останніми роками в Україні спостерігається підвищений інтерес до вирощування сої, що засвідчує і явна тенденція до збільшення площ її посіву. Але урожай культури значно знижують шкідливі комахи, кліщі та збудники грибних, бактеріальних і вірусних хвороб. У нашій країні втрати від шкідливих організмів сягають 40–50 %, а загальносвітові — 33 % [1]. Фузаріоз сої розповсюджений у багатьох країнах світу і останніми роками проявляє тенденцію до подальшого посилення шкідливості.

До зони сильної шкідливості гриба відносяться Молдова, причорноморські області України та орні землі з посівами сої в Ростовській області, Краснодарському і Ставропольському краях Росії. У нашій країні фузаріоз відомий у всіх районах вирощування культури.

Симптоми проявлення фузаріозу на сої досить різноманітні: коренева гниль, некроз сім'ядолей, загнивання точки росту, загибель проростків ще до виходу на поверхню ґрунту, в'янення, щуплість насіння і зниження їх схожості [2].

Інтенсивність розвитку хвороб на посівах зернобобових культур залежить від багатьох факторів, в тому числі і від видового складу збудників. В свою чергу видовий склад та розповсюдження кореневих гнилей сої змінюється в залежності від погодних умов, сортового набору зразків, що вирощуються, рівня їх стійкості та умов навколишнього середовища. При створенні конкурентоспроможних сортів сої необхідною умовою є моніторинг місцевих популяцій збудників хвороб з метою визначення їх видового складу і рівня патогенності [3].

Соя є сприйнятливою до 13 видів фузаріїв [4–6]. Дослідження, проведені К. М. Шендрик [7] свідчать, що в Лісостеповій зоні України на розорюваних чорноземах переважають і виділяються в основному з верхніх шарів ґрунту різні за патогенністю види фузаріїв: *F. oxysporum* Schleht, *F. culmorum* (W.G.Sm.) Sacc.; *F. sambucinum* Fuck var. *minus* Wr., *F. moniliforme* Sheld.

Метою наших досліджень було визначення видового складу збудників фузаріозу сої в умовах східної частини Лісостепу України та встановлення рівня їх патогенності.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили впродовж 2010–2012 рр. Стаціонарні досліди були закладені у посівах лабораторії рослинництва та сортовивчення ІР ім. В. Я. Юр'єва НААН у відповідності до методів польового досліду [8]. Мікологічні дослідження видового складу збудників кореневої гнилі сої проводили у лабораторії імунітету рослин до хвороб і шкідників згідно методів В. Й. Білай [4]. Матеріалом для досліджень були сорти сої різних груп стиглості, вирощені за різних умов агротехніки (попередник, система живлення, строк сівби, обробіток ґрунту). Візуальний огляд кореневої системи рослин з наступним виділенням збудників в чисту культуру та подальшим аналізом під мікроскопом проводили за загальноприйнятими методиками [9]. Патогенність визначали в лабораторних умовах шляхом розкладання на целофанові диски у чашках Петрі проростків ранньостиглого сорту сої Романтика за методикою М. П. Лісового, О. І. Кондратюк, А. К. Парфенюк [10].

Результати досліджень. В результаті фітопатологічних досліджень було встановлено, що кореневу гниль та в'янення сої у східній частині Лісостепу України викликають фузарієві гриби.

Переважає більшість із досліджених рослин сої була уражена одним із видів фузаріїв. Однак, з окремих хворих рослин виділено по два, а інколи і по три види збудників, що свідчить про спільний розвиток видів *Fusarium spp.* В результаті ідентифікації популяції збудників кореневої гнилі виділених з тканин уражених на різних етапах розвитку рослин сої, встановлено, що дана популяція представлена дев'ятьма видами грибів з роду *Fusarium*.

За систематикою запропонованою В. Й. Білай [4], виділені види збудників належать до секцій: *Discolor Wr. emend Bilai* — *Fusarium culmorum* (W.G.Sm.) Sacc., *Fusarium gibbosum* App. et Wr. emend Bilai та *F. sambucinum* Fuck.; *Roseum Wr. emend Bilai* — *F. avenaceum* (Fr.) Sacc; *Elegans* (Wr.) Snyd et Hans. emend Bilai — *F. oxysporum* Schlecht. (Hall.) Raillo і *F. moniliforme* Sheld., *Martierella Wr. emend Bilai* — *F. solani* (Mart.) App. et Wr., *Sporotrichiella Wollenw. emend Bilai* — *Fusarium sporotrichiella* Bilai.

Виділені нами види збудників фузаріозу характеризуються певними морфологічними особливостями.

Fusarium oxysporum (Schlecht.) Snyd. et Hans — збудник трахеомікозного в'янення і кореневої гнилі. Має близько 80 більш-менш спеціалізованих форм. Уражує понад 150 видів рослин. На живильному середовищі утворює плівчато-павутинні, білі, персикові, пурпурні, фіолетові колонії. Макроконідії зазвичай утворюються у повітряному міцелії, веретеноподібно-серповидні, еліпсоїдально вигнуті, з тонкою оболонкою, з 3–5 перегородами, 25–60 × 3,5–5 мкм, з ніжкою або сосочком біля основи. Мікроконідії рясні подовжено-еліпсоїдальні, прямі або зігнуті, 5–10 × 2,0–3,5 мкм. Хламідоспори кулеподібні, верхівкові або проміжні.

F. culmorum (W.G.Sm.) Sacc. — збудник кореневої гнилі злакових культур. Повітряний міцелій білий, блідо-оливково-жовтий, охряно-темно-червоний, пухнастий, добре розвинений. Строма блідо-вохряна, жовто-коричнева, коричнево-червона. Макроконідії веретеноподібно-серповидні, еліптично вигнуті, в середній частині конідії майже прямі, мають більш широкий діаметр центральних клітин, з короткою, раптово звуженою у вигляді сосочка подовженою і загнутою верхньою клітиною, з більш-менш ясно вираженою ніжкою або сосочком біля основи, з 3–5, рідше 6–8 добре помітними перегородами, в масі жовтуваті, рожеві, світло-коричневі. Макроконідії з 3 перегородами — 15–56 × 3,7–11,5 мкм, з 5 — 20–88 × 4,7–12,5 мкм. Хламідоспори проміжні. Мікроконідії відсутні.

F. moniliforme Sheld. — викликає рожеву плісняву кукурудзи, фузаріоз стебел рису, а також гнилі. Повітряний міцелій добре розвинений, плівчато-павутинистий, спочатку рожевуватий, з віком інтенсивно рожевий. Строма винно-рожевого кольору. Макроконідії шилоподібні, злегка серповидні, слабко звужуються до обох кінців, з чітко вираженою ніжкою або сосочком біля основи, з 3–5, (рідше 6) перегородами. З 3 перегородами 20–27 × 4,0–4,7 мкм та з 5 — 45–50 × 5,0–5,6 мкм. Мікроконідії ланцетоподібні, овальні, яйцеподібні, звужені біля основи, одноклітинні або з однією перетинкою, утворюються у ланцюжках або псевдоголовках у вигляді порошкоподібної маси, одноклітинні, 7–8 × 2–4 мкм. Типові хламідоспори відсутні.

F. solani (Mart.) App. et Wr. — викликає кореневу, стеблову та плодову гнилі. Описано понад 20 спеціалізованих форм. Повітряний міцелій пухнастий або плівчастий, білий, строма фіолетово-кармінова. Макроконідії веретеноподібно-серповидні, еліпсоїдальні, вигнуті, з ніжкою або сосочком біля основи, з 3–5 перегородками, однакового діаметра майже по усій довжині $20,0\text{--}44,1 \times 3,6\text{--}4,5$ мкм; з 5 перегородками $24\text{--}49 \times 3,0\text{--}4,9$ мкм. Мікроконідії одноклітинні, більш-менш диференційовані від макроконідій, $5\text{--}14 \times 2,5\text{--}4,0$ мкм. Хламідоспори гладкі, багаточисельні.

F. gibbosum App. et Wr. emend Bilai — збудник кореневої гнилі. Повсюдно відмічається на гниючих коренях буряків, плодах томатів, насіння і сходах сої, ґрунті і на інших субстратах. Повітряний міцелій від світло-кремового до коричневого кольору, добре розвинений. Строма кремово-коричневий, рідше криваво-червоно-коричнева. Макроконідії веретеноподібно-серповидні, з найбільшим діаметром посередині, параболічно або гіперболічно зігнутою верхньою клітиною, з 5 (рідше 3–4) перегородками, з чітко вираженою ніжкою, в масі білуваті, охряні або рожеві. Макроконідії з 3 перегородками — $25\text{--}56 \times 3,7\text{--}5$ мкм, з 5 — $20\text{--}70 \times 3,7\text{--}6$ мкм. Мікроконідії зустрічаються рідко. Хламідоспори рясні, гладкі або злегка бородавчасті.

F. sambucinum Fuck. — викликає гниль плодів цитрусових, буряків, плодів огірків, бананів, зернівок і стебел кукурудзи та інших злаків, бульб картоплі. Колонії пухнасті, рожевувато-помаранчеві, персикові, охряні. Макроконідії веретеноподібно-серповидні, еліптично вигнуті, з короткою дзьобоподібно-загнутою верхньою клітиною та ніжкою біля основи, звичайно з 3 перегородками, $30\text{--}60 \times 4\text{--}6$ мкм, рідше з 5 — $20\text{--}40 \times 3\text{--}6$ мкм. Мікроконідії відсутні. Хламідоспори проміжні, в ланцюжках, вузлах або поодинокі.

F. avenaceum (Fr.) Sacc. — збудник кореневої та стеблової гнилі зернових та зернобобових культур, фузаріозу колосу злаків, один із збудників фузаріозного побуріння льону-довгунцю. Колонії з добре розвиненим повітряним міцелієм, повстяно-пухнасті, строма незабарвлена. Макроконідії шилоподібні, однакового діаметра по усій довжині, з обох кінців звужені, більш-менш вигнуті, з чітко вираженою ніжкою біля основи, з 3–5 перегородками; з 3 перегородками $35\text{--}55 \times 3,0\text{--}3,7$ мкм, з 5 — $40\text{--}65 \times 3,5\text{--}4,5$ мкм. Мікроконідії та хламідоспори відсутні.

F. graminearum Schw. Зустрічається переважно як паразит хлібних злаків на зернівках (викликає явища «п'яного хліба»), колосках, стеблах, коренях, іноді на рослинах інших сімейств, у ґрунті. Повітряний міцелій добре розвинений, пухнастий, білий, біло-рожевий, криваво-червоний. Строма темно-кремова, охряно-оливкова. Макроконідії веретеноподібно-серповидні, еліптично вигнуті, з поступово звуженою верхньою клітиною, з чітко вираженою ніжкою біля основи, зазвичай з 5 перегородками; з 3 перегородками — $25\text{--}66 \times 3\text{--}6$ мкм, з 5 — $35\text{--}75 \times 3,2\text{--}6$ мкм. Мікроконідії часто відсутні. Хламідоспори не чисельні, в міцелії, проміжні, часто відсутні.

F. sporotrichiella Bilai — збудник пліснявиння, або фузаріозу, зерна злаків. Повітряний міцелій високий, білого, біло-рожевого або червоного кольору. Строма кроваво-червона, охряно-жовто-бура, рідше не забарвлена. Макроконідії веретеноподібно-серповидні, з поступово звуженою, не видовженою верхньою клітиною і з більш-менш ясно вираженою ніжкою, іноді має вигляд сосочка, зазвичай з 5 перегородками $26\text{--}48 \times 3,8\text{--}5$ мкм, з 3 — $17\text{--}28 \times 3,8\text{--}4,5$ мкм. Мікроконідії грушевидно-лимоноподібні, $3,8\text{--}12,5 \times 3,8\text{--}6,6$ мкм. Хламідоспори чисельні, зібрані в ланцюжках.

Гриби, як і всі інші організми, реагують на зміну факторів навколишнього середовища. Широке розповсюдження одних видів грибів і вузьколокальне — інших, регулярні епіфітотії в одних регіонах і незначний розвиток хвороби в інших, в першу чергу, пов'язаний з умовами середовища.

Отримані дані підтверджують, що збудникам фузаріозних хвороб притаманні притосувальні реакції, які дозволяють їм існувати в мінливих ґрунтово-кліматичних умовах. Тому наші дослідження були зосереджені саме на видовому їх різноманітті від погодних умов вегетаційного періоду.

В результаті щорічного визначення частоти поширеності різних видів збудників фузаріозу сої серед популяції гриба встановлено, що в середньому за роки досліджень

найчастіше зустрічалися *F. oxysporum* (26,7 %), *F. solani* (14,5 %) та *F. moniliforme* (14,4 %) (рис. 1). Далі за ступенем розповсюдженості були види *F. sambucinum* (13,7 %), *F. gibbosum* (9,3 %), *F. sporotrichiella* (7,2 %). А найменш поширеними — *F. graminearum* (6,2 %), *F. culmorum* (5,7 %) та *F. avenaceum* (2,4 %).

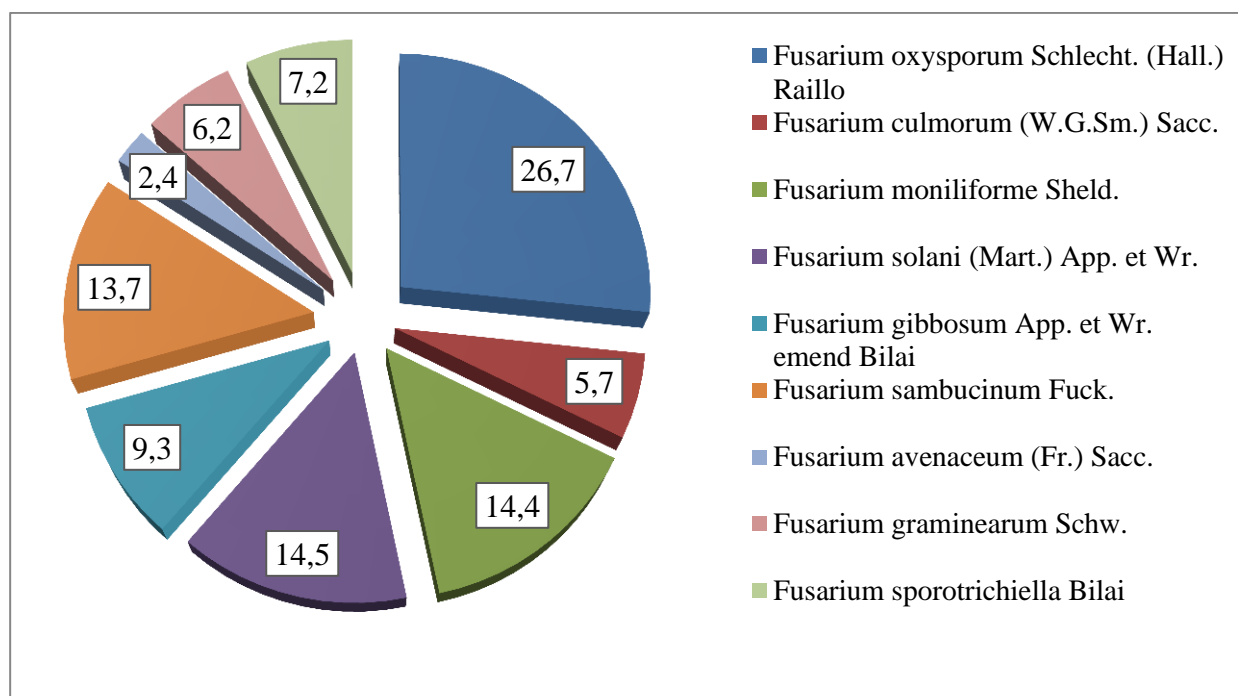


Рис. 1. Структура популяції грибів роду *Fusarium* (2010–2012 рр.)

Найбільш широкий видовий склад збудників фузаріозу сої виявлений у 2010 та 2011 рр. (табл. 1).

Таблиця 1. Видовий склад збудників фузаріозу сої (2010–2012 рр.)

Збудник	Частка збудника в популяції за роками, %			
	2010	2011	2012	в середньому
<i>F. oxysporum</i>	29,6	10,6	40,0	26,7
<i>F. culmorum</i>	7,2	4,5	5,3	5,7
<i>F. moniliforme</i>	21,1	12,8	9,3	14,4
<i>F. solani</i>	9,8	12,3	21,4	14,5
<i>F. gibbosum</i>	0,0	15,1	12,7	9,3
<i>F. sambucinum</i>	12,5	28,5	0,0	13,7
<i>F. avenaceum</i>	3,3	3,9	0,0	2,4
<i>F. graminearum</i>	11,2	7,3	0,0	6,2
<i>F. sporotrichiella</i>	5,3	5,0	11,3	7,2
Гідротермічний коефіцієнт (ГТК)	1,01	1,36	0,67	–

Сприятливі для розвитку фузаріїв погодні умови 2010 (ГТК=1,01) та 2011 рр. (ГТК=1,36): достатня вологість і оптимальна температура ґрунту, призвели до накопичення збудників у ґрунті, що проявилось в ураженні рослин сої широким колом збудників.

Так в умовах 2010 року у різні фази розвитку сої виділені вісім (*F. oxysporum*, *F. culmorum*, *F. moniliforme*, *F. solani*, *F. sambucinum*, *F. avenaceum*, *F. graminearum* та *F. sporotrichiella*), а у 2011 році — дев'ять видів збудників (*F. oxysporum*, *F. culmorum*, *F. moniliforme*, *F. solani*, *F. gibbosum*, *F. sambucinum* Fuck., *F. avenaceum*, *F. graminearum* та *F. sporotrichiella*). Не дивлячись на те, що у попередній рік накопичилась достатня кількість інокулюму і широке коло збудників, у 2012 році кількість виділених видів дещо зме-

ншилась і складала шість (усі вище зазначені, окрім *F. sambucinum*, *F. avenaceum* та *F. graminearum*). Можливо це пов'язано з посушливими погодними умовами у 2012 році (ГТК=0,67): низька вологозабезпеченість і високі середньодобові температури повітря стали несприятливими для окремих видів грибів р. *Fusarium*.

Швидкість росту і утворення спороношення відіграють значну роль у конкуренції за колонізацію субстрату. Оптимальна температура для росту різних видів в лабораторних умовах на живильному середовищі має відмінності: в середньому ізоляти гриба *F. graminearum* краще ростуть при 25 °С, *F. culmorum* — 20–25 °С, *F. avenaceum* — 20 °С.

Погодні умови навесні 2010 року (ГТК=1,01) склалися сприятливими як для росту і розвитку сої, так і для фузарієвих грибів: рясні дощі протягом двох тижнів перед та під час сівби, забезпечили накопичення достатніх для проростання насіння і розвитку фузаріїв запасів вологи, що обумовило ураження рослин сої широким комплексом збудників. Але за умов недостатнього зволоження у другій половині вегетаційного періоду культури спектр збудників різко зменшився і коренева гниль та в'янення сої обумовлені трьома видами *F. oxysporum*, *F. solani*, *F. sporotrichiella*. Саме ці збудники переважали в умовах посушливого 2012 року (ГТК=0,67). Отже, закономірності мінливості видового складу збудників фузаріозу сої співпадають із зміною гідротермічного режиму періодів вегетації культури.

Таким чином, щорічно популяція збудників фузаріозу сої складалась із п'яти видів: *F. oxysporum*, *F. culmorum*, *F. moniliforme*, *F. solani*, *F. sporotrichiella*, які можна вважати найбільш агресивними, конкурентоздатними і адаптованими до коливань гідротермічного режиму. При цьому домінуючим завжди був вид *F. oxysporum*, частка якого коливалася від 10,6 % у сприятливому для розвитку хвороб 2011 році до 40,0 % — у посушливому 2012 році. Ураженість рослин сортів сої грибом *F. solani* за роки досліджень в середньому складала 14,5 % (в межах 9,8–21,4 %). Третій за середньою кількістю у структурі популяції (14,4 %) патоген *F. moniliforme*. Його частка складала від 9,3 % у 2012 році до 21,1 % у 2010 році. Питома вага у популяції фузаріїв грибів *F. culmorum* та *F. sporotrichiella*, які були також виявлені у всі роки досліджень, складала 5,7 % та 7,2 % відповідно. Деякі збудники не були виявлені у мікоценозі посівів сої. Так, *F. gibbosum* був відсутній у 2010, а *F. sambucinum*, *F. avenaceum*, *F. graminearum* у 2012 році. Аналіз розвитку в агроценозі сої фузарієвих грибів показав, що види *F. oxysporum*, *F. solani* і *F. sporotrichiella* Bilai мають близькі екологічні потреби. Зміни екологічних умов, тягнуть за собою перерозподіл екологічної ніші між патогенами. Збільшення вологості ґрунту обумовлює перехід факультативних паразитів від сапрофітного до паразитичного способу життя, а за посушливих умов коло збудників фузаріозу сої звужується.

Основним критерієм шкідливості збудника є його патогенність, тобто здатність викликати патологічний процес у рослини — живителя. Тому важливим є питання визначення найбільш патогенних форм збудників фузаріозу сої. В результаті штучного зараження проростків ранньостиглого сорту сої Романтика в лабораторних умовах виявлено диференціацію видів фузаріозу за патогенністю.

Збудники *F. oxysporum*, *F. culmorum*, *F. solani*, *F. sporotrichiella* у всі роки характеризувалися середньою патогенністю (45,9–55,2 %). Види *F. gibbosum*, *F. avenaceum*, *F. graminearum* хоча й були досить патогенними (47,2–51,4 % уражених проростків), але не в усі роки вивчення були виявлені (табл. 2).

Види *F. moniliforme* і *F. sambucinum* в усі роки вивчення були низько патогенними (23,6–34,2 %). При цьому їх частка в популяції була досить значною (13,7–14,4 %). Це пояснюється тим, що фузарії є обов'язковими компонентами ґрунтової мікрофлори і за несприятливих для рослин умов переходять до паразитного способу життя. Незалежно від ступеню патогенності в перші дні після інфікування гриби проникають глибоко в тканини рослини і за сприятливих умов можуть розвиватися там. До того ж видів збудників даного роду у ґрунті знаходиться велика кількість і певного рівня патогенності їм достатньо для того, щоб нанести відчутної шкоди рослинам сої.

Таблиця 2. Характеристика патогенності видів *Fusarium* при інокуляції сорту Романтика (2010-2012 рр.)

Видова належність роду <i>Fusarium</i>	Ураженість проростків, %			
	2010	2011	2012	середнє
<i>F. oxysporum</i>	53,5	48,4	63,7	55,2
<i>F. culmorum</i>	45,0	54,3	53,8	51,0
<i>F. moniliforme</i>	34,2	28,1	25,3	29,2
<i>F. solani</i>	51,8	43,5	53,4	49,6
<i>F. gibbosum</i>	–	42,7	51,6	47,2
<i>F. sambucinum</i>	23,6	32,0	–	27,8
<i>F. avenaceum</i>	47,5	52,7	–	50,1
<i>F. graminearum</i>	49,8	53,0	–	51,4
<i>F. sporotrichiella</i>	42,5	46,0	49,3	45,9

Висновки. Таким чином, в умовах східної частини Лісостепу України збудниками фузаріозу сої виявлено дев'ять видів грибів р. *Fusarium*. Найбільш поширеними, конкурентоздатними, пристосованими до умов навколишнього середовища і шкідливими збудниками сої є види *F. oxysporum*, *F. culmorum*, *F. solani* і *F. sporotrichiella*. Усі вони характеризуються середньою патогенністю.

Список використаних джерел

1. Петренко В. П. Хвороби і шкідники сої / В. П. Петренко, І. М. Черняєва, Т. Ю. Маркова, Т. В. Сокол — Харків, 2005. — 40 с.
2. Борзенкова Г. А. Видовой состав и патогенность возбудителей фузариозной корневой гнили в условиях средней полосы России / Г. А. Борзенкова // Вопросы физиологии, селекции и технологии возделывания сельскохозяйственных растений. — Орел: Орелиздат, 2001. — С. 242–246.
3. Петренко В. П. Теоретичні основи селекції зернобобових культур на стійкість до шкідливих організмів / В. П. Петренко, Т. В. Сокол, І. С. Лучна. — Харків: Колегіум, 2013. — 200 с.
4. Билай В. И. Фузари. — К.: Наукова думка, 1977. — 443 с.
5. Пересипкін В. Ф. Практикум із основ наукових досліджень у захисті рослин / В. Ф. Пересипкін, І. Л. Марков, В. С. Шелестова. К.: Видавничий центр НАУ, 2000 — 176 с.
6. Чекалин Н. М. Генетические основы селекции зернобобовых культур на устойчивость к патогенам: Монографія. — Полтава: Интерграфіка, 2003. — 186 с.
7. Шендрік К. М. Етіологія та патогенез корневих гнилей сої, біологічне обґрунтування заходів обмеження їх розвитку в Північному Лісостепу України // Автореф. дис. канд. біол. наук. — Київ, 2002. — 21 с.
8. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б. А. Доспехов. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
9. Билай В. И. Микроорганизмы — возбудители болезней растений / В. И. Билай, Р. И. Гвоздяк, И. Г. Скрипаль. — К.: Наукова думка, 1988. — 552 с.
10. Лесовой М. П. Внутривидовая дифференциация возбудителей серой и белой гнилей подсолнечника по патогенности / М. П. Лесовой, А. И. Парфенюк, О. К. Кондратюк // Микология и фитопатология. — 1982. — Т. 16, № 3. — С. 260–263.

References

1. Petrenkova VP, Chernyayeva IM, Markova TYu, Sokol TV. Diseases and pests of soybean. Kharkiv. 2005. 40.
2. Borzenkova GA. Species composition and pathogen Fusarium root rot in central Russia Questions physiology, breeding and cultivation technology of agricultural plants. Orel. Orelizdat. 2001. 242-246.

3. Petrenkova VP, Sokol TV, Luchna IS. Theoretical Foundations of legumes breeding for resistance to pests. Kharkiv. Collegium, 2013. 200.
4. Bilay VI. Fusarii. Kiev. Naukova Dumka. 1977. 443.
5. Peresyphkin VF, Markov IL, Shelestova VS. Practical basics of scientific research in plant protection. Kyiv. Publishing House of NAU, 2000. 176.
6. Chekalin NM. The genetic basis of breeding legumes for resistance to pathogens. Monografiya. Poltava. Intergrafika. 2003. 186.
7. Shendryk KM. The etiology and pathogenesis of root rot of soybean, biological justification for measures restricting their development in northern steppes of Ukraine. Thesis. candidate. biol. science. Kyiv. 2002. 21.
8. Dospikhov BA. Methods of field experiments. Moscow: Agropromizdat, 1985. 351.
9. Bilay VI, Gvozdyak RI, Skripal IG. Microorganisms - pathogens of plants. Kiev. Naukova Dumka, 1988. 552.
10. Lesovoy MP, Parfenyuk AI, Kondratyuk OK. Intraspecific differentiation agents of gray and white rot sunflower pathogenicity. Mycology and Phytopathology. 1982. 16 (3): 260-263.

ВИДОВОЙ СОСТАВ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ФУЗАРИОЗА СОИ И ИХ ПАТОГЕННОСТЬ

Адаменко О. П.

Харьковский национальный аграрный университет им В.В. Докучаева

Ключевые слова: соя, фузариоз, распространенность, грибы рода *Fusarium*, популяция, патогенность

Целью исследований было определение видового состава возбудителей фузариоза сои в условиях восточной части Лесостепи Украины и установление уровня их патогенности.

Материалы и методика исследований. Исследования проводили в течение 2010–2012 гг. Стационарные опыты были заложены в посевах лаборатории растениеводства и сортоизучения ИР им. В. Я. Юрьева НААН в соответствии с методами полевого опыта. Микологические исследования видового состава возбудителей корневой гнили сои проводили в лаборатории иммунитета растений к болезням и вредителям в соответствии с методами В. И. Билай. Материалом для исследований были сорта сои разных групп спелости, выращенные в различных условиях агротехники (предшественник, система питания, срок сева, обработка почвы). Визуальный осмотр корневой системы растений с последующим выделением возбудителей в чистую культуру и анализом под микроскопом. Патогенность определяли в лабораторных условиях по методике М. П. Лесового, О. К. Кондратюк, А. И. Парфенюк.

Результаты исследований. В результате фитопатологического исследования было установлено, что корневую гниль и увядание сои в восточной части Лесостепи Украины вызывают грибы из рода *Fusarium*.

Подавляющее большинство проанализированных растений сои было поражено одним из видов фузариев. Однако, из некоторых больных растений выделено по два, а иногда и по три вида возбудителей, что свидетельствует о совместном развитии видов *Fusarium spp.* В результате идентификации популяции возбудителей корневой гнили, выделенных из тканей пораженных на разных этапах развития растений сои, установлено, что данная популяция представлена девятью видами грибов рода *Fusarium*.

Чаще всего встречались виды: *F. oxysporum* (26,7 %), *F. solani* (14,5 %), *F. moniliforme* (14,4 %). Далее по степени распространенности были виды *F. sambucinum* (13,7 %), *F. gibbosum* (9,3 %), *F. sporotrichiella* (7,2 %). Менее распространенными — *F. graminearum* (6,2 %), *F. culmorum* (5,7 %) и *F. avenaceum* (2,4 %).

Основным критерием вредного действия возбудителя является его патогенность. Независимо от частоты встречаемости *F. oxysporum*, *F. culmorum*, *F. solani*, *F. sporotrichiella*

F. gibbosum, *F. avenaceum*, *F. graminearum* характеризовались средней патогенностью (45,9–55,2%). Виды *F. moniliforme* и *F. sambucinum* во все годы изучения были низко патогенными (23,6–34,2 %), однако их доля в популяции была довольно значительной (13,7–14,4 %).

Выводы. В условиях восточной части Лесостепи Украины популяция возбудителя фузариоза сои содержит девять видов грибов рода *Fusarium*. Наиболее распространенными, конкурентоспособными, приспособленными к условиям окружающей среды и вредоносными являются четыре вида: *F. oxysporum*, *F. culmorum*, *F. solani* и *F. sporotrichiella*, которые характеризуются средней патогенностью.

SPECIES COMPOSITION OF FUSARIUM PATHOGENS OF SOYBEAN AND THEIR PATHOGENICITY

Adamenko O. P.

Kharkiv National Agrarian University named after VV Dokuchaev

Keywords: soybean, *Fusarium*, prevalence, fungi of the genus *Fusarium*, population, pathogenicity

The study aim was to determine species composition of *Fusarium* pathogens of soybean in the Eastern Forest-Steppe of Ukraine and to establish their pathogenicity levels.

Study Materials and Methods. The investigations were carried out during 2010-2012. Stationary experiments were laid out on crops of the Laboratory of Plant Production and Variety Studies of the Plant Production Institute named after VYa Yuryev of NAAS in accordance with the field experiment methods. Mycological assay of species composition of soybean root rot pathogens was performed in the Laboratory of Plant Immunity to Diseases and Pests by VI Bilai methods. The study material was soybean varieties of different ripeness groups grown by different agrotechnologies (predecessor, nutrition system, sowing time and soil treatment). Plant root system was visually inspected, and then pathogens were isolated in pure cultures and microscopically analyzed. Pathogenicity was determined in the laboratory by MP Lesovoy, OK Kondratyuk and AI Parfenyuk method.

Study Results. The phytopathological study found that root rot and soybean wilt in the Eastern Forest-Steppe of Ukraine were caused by fungi of the genus *Fusarium*.

The vast majority of the analyzed soybean plants were affected by one of *Fusarium* species. However, from some affected plants two, and sometimes three pathogenic species, were isolated? indicating co-development of *Fusarium spp* species. As a result of identification of a root rot pathogen population isolated from affected tissues at different stages of development of soybean plants, this population was revealed to be represented by nine species of fungi of the genus *Fusarium*.

The species *F. oxysporum* (26.7%), *F. solani* (14.5%), *F. moniliforme* (14.4%) were the most frequent. *F. sambucinum* (13.7%), *F. gibbosum* (9.3%), and *F. sporotrichiella* (7.2%) ranked the next place in terms of prevalence. *F. graminearum* (6.2%), *F. culmorum* (5.7%), and *F. avenaceum* (2.4%) were less common.

The main criterion of harmful effects of a pathogen is its pathogenicity. Regardless of the frequencies of occurrence of *F. oxysporum*, *F. culmorum*, *F. solani*, *F. sporotrichiella*, *F. gibbosum*, *F. avenaceum*, and *F. graminearum*, they had middle pathogenicity (45.9-55.2%). *F. moniliforme* and *F. sambucinum* were low pathogenic (23.6-34.2%) in all the study years, but their portion in the population was quite large (13.7-14.4%).

Conclusions. In the Eastern Forest-Steppe of Ukraine the population of *Fusarium* pathogens of soybean consists of nine species of fungi of the genus *Fusarium*. The four species - *F. oxysporum*, *F. culmorum*, *F. solani*, and *F. sporotrichiella*, which were characterized by middle pathogenicity, were the most common, competitive, adapted to the environmental conditions and harmful.