

УДК 632.4:633.34:632.93

© 2013 О. П. Адаменко¹

Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва

ВИЗНАЧЕННЯ ШКІДЛИВОЇ ДІЇ ФУЗАРІОЗУ НА ПОСІВАХ СОЇ ТА СУЧАСНИЙ СТАН ОБМЕЖЕННЯ ЙОГО РОЗВИТКУ

У результаті аналізу світової літератури визначено, що найбільш небезпечними є хвороби насіння та сходів, збудниками яких є бактерії та гриби. Однією з найбільш небезпечних грибних хвороб є фузаріоз, який знижує врожай на 30–40 %. Хвороба поширена у багатьох країнах світу, в тому числі в Україні та інших країнах СНД. Найбільшої шкоди фузаріоз завдає посівам сої на такій пострадянській території: в Молдавії, причорноморській області України, Ростовській області, Краснодарському і Ставропольському краях Росії. Соя є сприйнятливою до 13 видів фузаріїв. У Лісостеповій зоні України переважають і виділяються переважно такі види фузаріїв: *F. oxysporum* Schleht, частка якого становить 15,6 %, *F. culmorum* (W.G.Sm.) Sacc. (15,1 %); *F. sambucinum* Fuck var. *minus* Wr. (14,9 %), найменше — *F. moniliforme* Sheld (8,7 %). Відомо кілька типів прояву фузаріозу: коренева гниль, загибель точки росту, зів'янення, плямистість листя, загнивання бобів і насіння. На сходях хвороба проявляється у вигляді побуріння кореневої шийки і кореня. На сім'ядолях глибокі бурі виразки, у вологу погоду покриваються біло-рожевим спорonoшенням гриба. При ураженні точки росту сходи часто гинуть. Кореневі гнилі на дорослих рослинах характеризуються потоншенням і побурінням кореневої шийки, що призводить до надламування стебел і загнивання коренів. Трахеомікозное в'янення (вілт) поширене переважно у фазах цвітіння й утворення бобів. При цьому листя втрачає тургор, жовтіє, потім засихає вся рослина. На поперечному зрізі стебла помітно побуріння. На бобах фузаріоз виявляється в кінці вегетації у вигляді плям і виразок. На стінці стулок утворюється міцеліальна плівка, яка проникає в насіння. Заражене насіння зморшкувате, цупле, його маса може знижуватися на 57–77 %. Основні заходи захисту передбачають дотримання сівозміни, зяблеву оранку, оптимальні строки сіви, використання стійких сортів, своєчасне збирання та сушки зерна, протруювання насіння, обробку рослин у період вегетації дозволеними препаратами, у тому числі регуляторами росту, біопрепаратами, внесення мікродобрив.

Ключові слова: соя, фузаріоз, поширення, шкідливість, заходи захисту рослин.

Соя — одна з культур, розширення площ посівів якої є різних ґрунтово-кліматичних зонах дасть змогу вирішити проблему не тільки кормів у тваринництві, зокрема протеїну, але й одержати джерела білка для харчової, медичної та інших галузей народного господарства. У насінні сої міститься до 55 % білка, 27 % жиру, 22–25 % вуглеводів. Культура багата фосфатами, водорозчинними та жиророзчинними вітамінами [1].

За останні двадцять років соя майже повністю замінила в сівозмінах більшості господарств України традиційні зернобобові культури, тому що попит на соєві продукти значно зріс. У 2001 році її висівали на площі 73 тис. га, а у 2012 році — 1,4 млн. га,

¹ науковий керівник доктор с.-г. наук, проф. В. П. Петренкова

виробництво за цей час збільшилося у 20 разів з 0,12 до 2,4 млн. т. Пропорційно до зростання посівних площ сої поширилися хвороби.

Соя, як і більшість бобових культур, уражується великою кількістю грибних, бактеріальних і вірусних хвороб, які знижують урожайність культури до 15–20, а за епіфітотійного розвитку — і до 50 %. Найнебезпечнішими є хвороби насіння та сходів, особливо за ранніх строків сівби або в разі холодної затяжної весни [2]. Відомо, що з насінням (на поверхні, всередині насіння і в домішках) передається понад 30 % збудників хвороб. Основними хворобами насіння сої вважають сім'ядольний бактеріоз, фузаріоз та альтернаріоз [3, 4]. Однією з найбільш розповсюджених грибних хвороб в усіх районах вирощування культури є фузаріоз (збудники — гриби роду *Fusarium* Link et Fr.) [5].

Фузаріоз сої розповсюджений у багатьох країнах світу і останніми роками виявляє тенденцію до подальшого посилення шкідливості. Численні повідомлення про це є у науковій літературі США, Індії, Японії, Непалу, Польщі, Єгипту, Ірану, Таїланду [6–9]. Уперше на його шкідливість вказав R.O. Cromwell у 1917 році у штаті Північна Кароліна (США) [10]. Автор провів детальні дослідження, в яких вивчав збудників фузаріозного в'янення, ефект інокуляції, вплив складу ґрунту на розвиток хвороби.

До зони сильної шкідливості включені Молдова, причорноморські області України та орні землі з посівами сої у Ростовській області, Краснодарському і Ставропольському краях Росії. Крім цього, сильно уражується соя в Амурській області, Хабаровському і Приморському краях Далекého Сходу. Зона середньої шкідливості охоплює Курську область, північно-західну частину Волгоградської області, а також масиви орних земель із посівами сої в Саратовській і Самарській областях (рис.) [80].

У нашій країні фузаріоз відомий у всіх районах вирощування культури. Дослідження, проведені К. М. Шендрік [11] свідчать, що у Лісостеповій зоні України в розорюваних чорноземах переважають і виділяються переважно з верхніх шарів ґрунту такі види фузаріїв: *Fusarium oxysporum* Schlecht, частка якого становила 15,6 %, *F. culmorum* (W.G.Sm.) Sacc. (15,1 %); *F. sambucinum* Fuck var. *minus* Wr. (14,9 %), найменше — *F. moniliforme* Sheld (8,7 %).

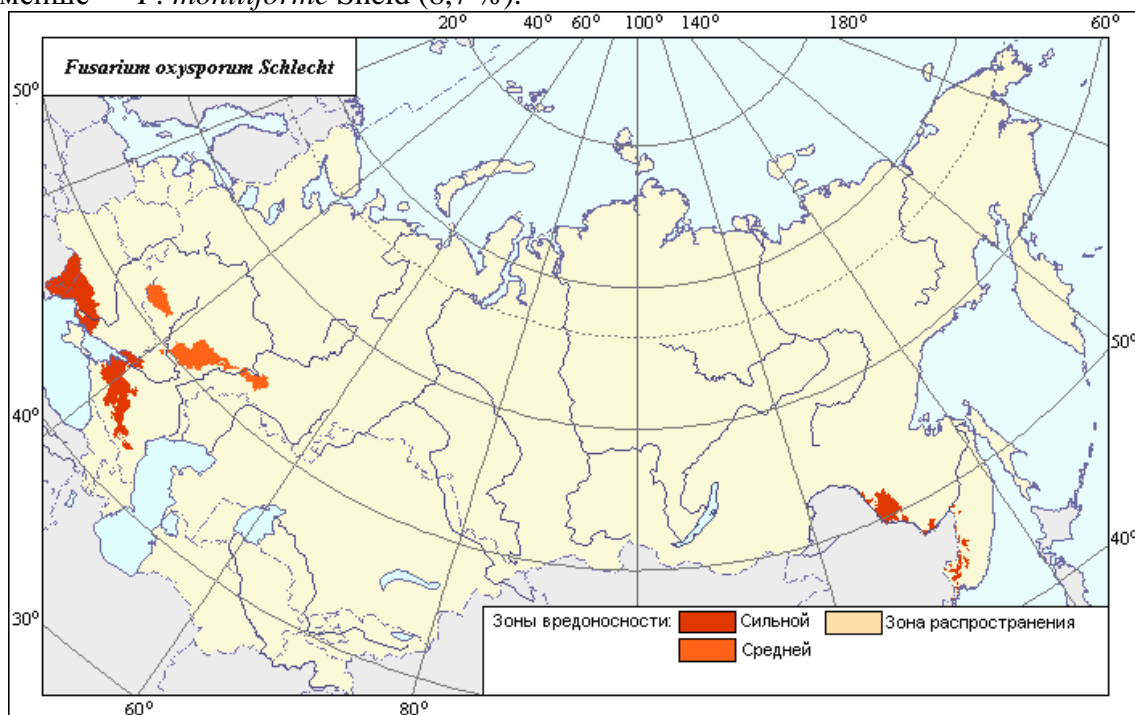


Рис. Зона поширення та шкодочинності фузаріозу сої [80]

Соє є сприйнятливою до 13 видів фузаріїв [12–14]. Міра присутності в агроценозі фузаріїв визначається як місткістю агроценозу, так і різноманітністю функцій грибів. Вони можуть діяти як паразити, що знищують ослаблені рослини, як сапрофіти, що розкладають рослинні залишки, або як мікоризоутворювачі і стимулятори росту рослин, що підвищують загальну продуктивність агрокультури та її стійкість до несприятливих умов середовища [15]. При цьому непатогенні (сапрофітні) види фузаріїв здатні дуже швидко переходити до паразитичного способу життя, наприклад, при зміні умов довкілля, через мутації й міграції нових штамів з інших територій з подальшим витісненням менш агресивних штамів [12, 16–19]. Необхідно враховувати мінливість патогенів і вплив навколишнього середовища на розвиток збудників фузаріозу [20]. Як вважають М. Ф. Григор'єв та ін. [21], переважна більшість рослин сої уражуються одним з видів фузаріїв. На їх думку, це пов'язане з тим, що колонізація тканин рослини одним із патогенів перешкоджає розвитку на ній інших. На думку О. А. Ключковської [15], вірулентність різних комбінацій фузаріїв визначається здебільшого вірулентністю первинного колонізатора рослини, що особливо виявляється у випадках, коли вторинне ураження рослини відбувається пізніше.

Симптоми виявлення фузаріозу на сої різноманітні: коренева гниль, некроз сім'ядоль, загнивання точки росту, загибель проростків ще до виходу на поверхню ґрунту, в'янення, пожовтіння рослин, опадання квіток і зав'язі, недорозвинення бобів, щуплість насіння і зниження їх схожості.

Найбільш поширеною є коренева гниль, яка викликається ґрунтовими фітопатогенними грибами. Ця хвороба розповсюджена в усіх зонах землеробства й уражує майже всі культурні та дикорослі види рослин. У ґрунті поширені велика кількість грибів та інших організмів, між якими встановлюються трофічні та метаболічні зв'язки. Збудниками кореневої гнилі є типові ґрунтові гриби, що пристосувалися до існування у ризосфері рослин.

Аналіз вітчизняних літературних джерел свідчить, що видовий склад збудників кореневої гнилі сої змінюється залежно від ґрунтово-кліматичних умов і використання сучасних засобів інтенсифікації землеробства [22]. Нерідко гриби роду *Fusarium* спричиняли кореневу гниль у комплексі з іншими ґрунтовими патогенами. Найчастіше представлений паразитарний комплекс *Fusarium* spp. — *Rhizoctonia solani* Kuehn [23].

Аналіз літературних джерел свідчить, що найбільшої шкоди посівам сої в усіх зонах вирощування завдає фузаріоз на сходах у вигляді кореневої гнилі й інших проявів захворювання. Розвиток на сходах призводить до загибелі рослин.

В уражених фузаріозом проростків виявляються побуріння й потоншення прикореневої частини стебла, загнивання корінця й подальша загибель. Хворі дорослі рослини відстають у рості, утворюють щуплі боби, або боби не зав'язуються зовсім; дають щупле несхоже насіння. Маса зерна при сильному ураженні рослин може знижуватися на 57–77 %. Покривні тканини у місцях ураження дещо розм'якшуються і забарвлюються пігментами переважаючих видів грибів [24]. Міцелій зазвичай поширюється у корі, але іноді охоплює й судинні елементи [25].

Симптоматика хвороби характеризується наявністю на сім'ядолях глибоких бурих виразок, розташованих зазвичай симетрично. У вологу погоду вони покриваються біло-рожево-оранжевим шаром міцелію і спороношенням грибів. При ранньому і сильному ураженні сходів інколи до сім'ядолей пристає пронизана грибницею насіннева оболонка, в результаті чого сім'ядолі не розгортаються, що часто призводить до загибелі точки росту або появи деформованих та відсталих у розвитку сходів [26–29]. При інтенсивному розвитку хвороби виявляється загнивання насіння і проростків ще до виходу на поверхню ґрунту, загнивання точки росту і підсім'ядольного коліна. Такі уражені проростки майже

завжди гинуть. Зрідка можливе пробудження запасних бруньок, але такі рослини не дають урожаю [30].

У деяких країнах відмічений фузаріозний вілт, зокрема у США у штатах: Південна Кароліна, Айова, Делавар, Вірджинія, Меріленд [31, 32], у країнах СНД — на Далекому [29, 33–36], у Молдові [27, 37], Грузії [38].

Одні дослідники вважають збудником фузаріозного в'янення сої вид *Fusarium tracheiphilum* Smith [10, 33, 34], інші — *F. orthoceras* App.et. Wr., [39]. За систематикою В. Й. Білай (1977) [12], описаний вид є синонімом *F. oxysporum* і належить до секції *Elegans*. Пізніші дослідження видового складу збудників фузаріозного вилта сої підтверджують, що основну роль у патогенезі має *F. oxysporum* [25, 38, 40]. Іноді з уражених рослин разом із *F. oxysporum* виділяється *F. solani* [41].

В'янення реєструють у різні фази розвитку сої, але найчастіше у період цвітіння і початку формування бобів. Фенотиповий фузаріозний вілт сої згідно з даними R. O. Cromwell [10] виявляється у карликовості, пожовтінні та скиданні листя, почорнінні коріння й середини стебла. На базальних частинах стебла, біля кореневої шийки, змінюється забарвлення від темно-коричневого до чорного [26, 42], з'являються спори збудника [32].

На зрізах стебла і кореня характерне побуріння судин ксилеми, тканини паренхіми також змінюють забарвлення. Захворювання може мати раптовий або затяжний характер, при якому зовні здорові рослини утворюють недорозвинені боби із щуплим насінням [43].

Фузаріоз бобів і насіння може виявлятися в кінці вегетації при сильному розповсюдженні інфекції, а також при зберіганні насіння в умовах підвищеної вологості. На бобах симптоми хвороби виявляються у вигляді плям і виразок, усередині стулок утворюється міцеліальна плівка [25]. Щодо зараженого насіння, то воно стає матовим, щуплим, втрачає схожість і є джерелом інфекції [35].

Збудники кореневих гнилей, у тому числі фузарії, існують у ґрунті кореневої зони різних сільськогосподарських і дикорослих рослин. Проникають вони переважно через кореневі волоски і спочатку не викликають ознак ураження. За несприятливих умов для росту й розвитку рослин та їх ослаблення гриби переходять від симбіозу до паразитизму, проникають у центральний циліндр і провідні тканини коріння і стебел [44–47].

Деякі автори, наприклад I.W. Tervet [48], указують на симбіотичний характер зв'язку грибів роду *Fusarium* із рослинами сої. Автор показує, що 10–19 % насіння сої у штаті Мінесота були уражені різними видами *Fusarium*, але жоден з них не впливав на їх проростання.

Дослідження багатьох авторів [49–51] показали, що гриби роду *Fusarium*, як складова кореневої гнилі, є вторинними патогенами після пошкодження нематодами або співпатогенами разом із *Rhizoctonia solani* Kuehn.

При ураженні рослин кореневою гниллю відбувається руйнування тканин різних органів, що виявляється у вигляді первинних некрозів, а потім побуріння тканин. Інтенсивність утворення бурої маси залежить від ступеня ураження рослин [52]. Деякі дослідники [12, 53–55] вважають причиною побуріння ураженої тканини токсичні виділення патогена. Інші [44] пов'язують такі симптоми як побуріння і закупорювання порожнин судин ксилеми бурою масою із захисною реакцією рослини на проникаючу інфекцію.

Патогенні штами *F. oxysporum* (Schlecht) Snyd. et. Haus, *F. moniliforme* Sheld. утворюють фузарієву, дегідрофузарієву кислоти, вазинфускарин, лікомаразмин і багато інших токсичних речовин, що є, на думку багатьох авторів [12, 56–58], основною причиною в'янення рослин.

Роль токсинів грибів у патогенезі рослин остаточно ще не з'ясована. На думку Л. Т. Лукіної [59], Л. С. Корецької [60], ступінь патогенності грибів фузаріїв визначається здатністю штамів синтезувати фузарієву кислоту, яка дуже токсична й може зв'язувати важкі метали, що входять до складу протоплазми й необхідні для ферментативної діяльності клітин [61]. Крім того, за її декарбоксилуванні утворюється 3-п-бутилпіридин, токсична дія якого у 100 разів вища за фузарієву кислоту [12]. Водночас відомі дані, що токсини не є єдиною причиною виникнення захворювання. При вивченні фітотоксичної активності ізолятів *F. solani* f. *pisi* J. Marcinkowska [62], J. Marcinkowska, J.M. Kraft [63] показали, що вміст фітотоксичних сполук — нафтазарина й ізоматрицина не корелювало з патогенністю гриба. Ін'єкція фітотоксинів у коріння різних рослин призводила завжди до появи однакових симптомів, тобто фітотоксичні зв'язки не були специфічними. Це ж підтверджують Б. А. Рубін та ін., [57] щодо інших токсинів фузаріїв. У деяких випадках симптоми захворювання від введення токсинів відрізнялися від таких, що викликаються патогенами.

Причиною в'янення рослин С. Тарр [64] вважав їх отруєння токсичними речовинами збудників хвороби, а також розростання грибниці патогена у судинах ксилеми.

Г. П. Богдан [44] вважав, що першопричиною ослаблення захисних функцій рослин є аллелопатичний чинник, а ураження рослин патогенною мікрофлорою — явище вторинного характеру.

Стосовно певних видів вищих рослин гриби роду *Fusarium* переважно не характеризуються вузько вираженою спеціалізацією. Так, *F. oxysporum* і його форми описані майже у 150 видів рослин, *F. solani* (Mart.) App. et Wr. — майже у 50 [12]. Види *F. avenaceum* (Fr.) Sacc. та *F. culmorum* (W.G. Sm.) Sacc. характеризуються також широкою спеціалізацією. Окрім культурних зернових рослин вони уражують такі бур'яни як вівсюг, грястицю збірну, польовицю тощо [65].

Водночас окремі види мають порівняно спеціалізовані форми. Так, встановлено [66], що *F. oxysporum* f. *pisi* — високо спеціалізований патоген, окрім гороху, він не уражує інші види рослин. Проте в умовах тимчасового кисневого стресу він може паразитувати на квасолі [67].

Широка філогенетична спеціалізація збудників фузаріозів сприяє їх швидкому накопиченню у ґрунті і тим самим ускладнює боротьбу з ними.

На сучасному етапі інтенсивного ведення сільського господарства стало очевидним, що найбільш прийнятним заходом захисту від шкідливих організмів є інтегрований захист сільськогосподарських культур, що передбачає не просте винищування, а стримування патогенів у розвитку з найменшими наслідками для навколишнього середовища. Агротехнічні прийоми у поєднанні з іншими тривало діють й позитивно позначаються на загальному стані агробіоценозів. Правильна сівозміна, дотримання термінів сівби, своєчасна обробка ґрунту, догляд за рослинами дають можливість захистити урожай без значного додаткового залучення хімічних засобів.

Після збору урожаю рослинні рештки, що містять збудників білої й сірої гнилей, фузаріозу й інших хвороб, необхідно глибоко заорювати у ґрунт. Невчасне збирання врожаю збільшує небезпеку зараження збудниками сірої гнилі, фузаріозу, пероноспорозу у період затяжних осінніх дощів. Тому застосуванням агротехнічних прийомів, які регулюють мікологічні процеси в ґрунті, можна підвищувати стійкість рослин до ураження тим чи іншим патогеном [68].

Необхідно чітко дотримуватися стандартів зберігання насіння. Обов'язкове його сортування, видалення склероціїв, щуплого й ураженого насіння. Для боротьби з поверхневою інфекцією (фузаріоз, аскохітоз, септоріоз, пероноспороз й інші хвороби) рекомендується протруювання насіння рекомендованими препаратами: Бенлат, 50 % з.п.;

Фундазол, 50 % з.п. (3–4 кг/т зерна). У боротьбі з пероноспорозом й іншими плямистостями листя доцільне обприскування рослин бордоською рідиною (4 кг/га за мідним препаратом) у період вегетації [69].

Найбільш перспективний метод захисту рослин від хвороб — виведення стійких сортів. Проте імунних сортів проти хвороб кореневої системи практично відсутні. Нерідко під впливом ґрунтово-кліматичних та інших умов сорти, що стійкі до захворювання в одному регіоні, можуть бути сприйнятливими в іншому. Роль сорту в коригуванні чисельності фітопатогенних грибів і відповідно динаміки розвитку хвороби, виявляється різною мірою. Один патоген має неоднакові інтенсивність спороутворення та швидкість розвитку на різних сортах [70].

Розробка і впровадження у сільськогосподарську практику нових або удосконалених технологій вирощування сої — одна з основних умов підвищення ефективності виробництва та збільшення її валових зборів. Для підвищення рівня реалізації біологічного потенціалу культури важливе значення має впровадження у виробництво сучасних ефективних технологій вирощування, які мають базуватися на використанні високопродуктивних сортів [71], регуляторів росту [72, 73], мікродобрив і біопрепаратів [74].

Різке розширення соєвого клину у структурі посівних площ сільськогосподарських виробників, збільшення чисельності шкідників та інтенсивності розвитку хвороб змушує удосконалювати підходи по захисту сої від шкідливих організмів. Такі відомі компанії як «Байер КропСайєнс», «Дюпон», «Сингента», «Кром-птон» та ін. пропонують широкий вибір фунгіцидів, як протруювачів насіння (Февер, Максим XL, Роялфло), так і препаратів для обробки рослин у період вегетації (Коронет, Аканто Плюс). Але у тенденціях розвитку світового рослинництва важливим є усвідомлення небезпеки використання токсичних хімічних засобів захисту рослин для здоров'я людини і навколишнього середовища. Тому новим елементом у захисті рослин частіше стає застосування засобів біологічного походження — індукторів стійкості рослин. У цьому напрямі працюють сотні наукових лабораторій у всьому світі. Створення таких препаратів є результатом сумісних досягнень молекулярної генетики, мікробіології, мікології, фітопатології, біохімії та інших галузей наук [75–77].

Висновок. Аналітичні дані свідчать, що біопрепарати мають високу окупність, нешкідливі для людей, тварин і навколишнього середовища. Зважаючи на те, що сировиною для виготовлення більшості вітчизняних регуляторів росту та біопрепаратів є продукти метаболізму мікроорганізмів, грибів і міксоміцетів із кореневої системи рослин, а дози їх застосування малі, вони належать до вискоефективних і найменш витратних розробок вітчизняної аграрної науки. Витрати на їх придбання і впровадження окупаються суттєвими приростами врожаїв [74].

Як показує практика, застосування біопрепаратів разом із пестицидами зменшують фітотоксичну дію на ослаблені рослини, підвищують імунітет рослин і зменшують негативний вплив шкідників і хвороб [78]. Деякі дослідники [79] вказують на небажане застосування протруйників при інокуляції насіння біопрепаратами. За необхідності застосування фунгіцидів Фундазолу, Вітаваксу 200 ФФ, Байтану їх слід використовувати для протруєння завчасно (мінімум за два тижні до інокуляції й сівби). Актуальним є проведення досліджень з вивчення впливу регуляторів росту та біопрепаратів на стійкість сої до хвороб і продуктивність рослин.

Виходячи з вищенаведеного, подальше розширення досліджень з цих питань мають великі перспективи.

Бібліографічний список: 1. **Бабич А. О.** Соя головна білково-олійна культура світового землеробства / А. О. Бабич, А. А. Побережна // Пропозиція — 2000, № 4, — С. 42–45. 2. **Федоренко В. П.** Захист від фітофагів та хвороб / В. П. Федоренко,

- О. А. Грикун // *Farmer*. — 2009. — № 1–2. — С. 90–96. **3. Петренко В. П.** Насіннева інфекція польових культур. / Петренко В. П., Черняєва І. М., Маркова Т. Ю., Чернобай Л. М., Боровська І. Р., Сокол Т. В. — Харків, 2004. — 56 с. **4. Вусатий Р. О.** Фітосанітарний стан насіння сої у лівобережному Лісостепу. Збірник наукових праць СГП –НЦНС. — Одеса, 2010. — вип. 15 (55) — С. 111–114. **5. Кириченко В. В.** Ідентифікація ознак зернобобових культур (горох, соя) (навч. посібник) / В. В. Кириченко, Л. Н. Кобизева, В. П. Петренко та ін.; за ред. В. В. Кириченка. — Харків: IP ім. В. Я. Юр'єва УААН, 2009. — 172 с. **6. Brown V.** Compendium of soybean diseases / **V. Brown** // *Phytopathologi Soc., Minnesota*, 1975. — 69 p. **7. Codrescu A.** Aspecte privind combaterlaput re zii plantutelor la sfocla da zakar / A. Codrescu, S. Marcus // *Lucrari Stiintifici*. — 1977. — Vol., № 9. — P.110–111. **8. Marasas W. F. O.** Toxigenic *Fusarium* species. Identity and mycotoxicology / W. F. O. Maras, P. E. Nelson, T. A. Tousson // *The Pennsylvania State Univ. Press, University Park*. — 1984. — 328 p. **9. Xing L. J.** Interaction of *Fusarium solani* f. sp. *glycines* and *Heterodera glycines* in sudden death syndrome of soybean / L. J. Xing, A. Westphal // *Phytopathology*. — Vol. 96, No 7, 2006. — P. 763–770. **10. Cromwell R. O.** Fusarium blight or wilt disease, of the soybean / R. O. Cromwell // *Journal of agricultural Research*. — 1917. — V. 8. — P. 421–439. **11. Шендрик 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. **12. Билай В. И.** Фузариин. — К.: Наукова думка, 1977, — 443 с. **13. 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. **14. Чекалин Н. М.** Генетические основы селекции зернобобовых культур на устойчивость к патогенам: Монографія. — Полтава: Інтерграфіка, 2003. — 186 с. **15. Ключковська О. А.** Фузаріози озимої пшениці в умовах південного заходу України та теоретичні основи біологічного контролю збудників захворювання: Автореф. дис...д-ра біол. наук 06.01.11 / НАУ. — К., 2001. — 43 с. **16. Хохряков М. К.** Определитель болезней растений / М. К. Хохряков, Т. Л. Доброзракова. 2-е изд. — Л.: Колос, 1966. — 402 с. **17. Пидопличко Н. М.** Грибы-паразиты культурных растений: Определитель: В 3 т. — Т. 1.: Грибы совершенные. — 296 с.; Т.2: Грибы несовершенные. 299 с.; Т. 3: Пикнидиальные грибы. — 230 с. — Киев: Наук. Думка, 1977–1978. **18. Hill G. D.** Grain legume production in New Zealand / **G. D. Hill** // *Grain Legumes*. — 1996. — № 15. — P. 25–26. **19. Kictler H. C.** Genetic Divercity in the plant-pathogenic fungus *Fusarium oxysporum* / H. C. Kictler // *Phytopathology*. — 1997. — Vol. 87. — P. 474–479. **20. Писковацкий Ю. М.** Методы оценки устойчивости сортов люцерны к фузариозу / Ю. М. Писковацкий, Е. Г. Крикса // *Селекция и семеноводство*. — 1988. — № 1. — С. 55–60. **21. Григорьев М. Ф.** Вредоносность фузариоза колоса пшеницы и проблема выделения устойчивых сортов / М. Ф. Григорьев, И. А. Леонович, В. М. Жилкин // *Генофонд и селекция растений на устойчивость к болезням и вредителям*. — Л., 1990. — Т. 132. — С. 35–44. **22. 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. **23. French E. R.** Effect of soil temperature and moisture on the development of Fusarium rot of soybean / E. R. French // *Phytopathology*. — 1963. — P.58–875. **24. Жуковская С. В.** Почвенные микромицеты и их роль в развитии болезней сои в Приморском крае // Автореф. дис... канд. с.-х. наук. — Владивосток, 1972. — 24 с. **25. Простакова Ж. Г.** Патогенная микофлора сои (возбудители и источники устойчивости) / Ж. Г. Простакова, Л. Г. Щелко, Г. А. Лупашку. — Кишинев: Штиинца, 1986. — 73 с. **26. Никитина А. И.** Опасные болезни сои на Дальнем Востоке /

- А. И. Никитина // Защита растений от вредителей и болезней. — 1962. — № 7. — С. 37–40. **27. Ганя А. И.** Основные грибные болезни сои в Молдавии / А. И. Ганя // Микология и фитопатология. — 1981. — Т. 15. — Вып.1. — С. 37–43. **28. Гунина А. М.** Болезни сои в Амурской области / А. М. Гунина // Биология и возделывание сои. — Владивосток, 1971. — С. 175–178. **29. Овчинникова А. М.** Грибные болезни сои / А. М. Овчинникова // Болезни и вредители сои на юге Дальнего востока и меры борьбы с ними. — Владивосток, 1971. — С. 5–72. **30. Smith N. A.** Common root rots of soybeans / N. A. Smith, J. L. Lockwood // Extension bulletin E. — 30. — 1975. — № 3. — p. 257–261. **31. Armstrong G. M.** Biological races of the Fusarium causing wilt of cowpea and soybeans / G. M. Armstrong, J. K. Armstrong // Phytopathology. — 1950. — V. 40. — № 2. — p. 181–193. **32. Ferrant N. P.** Fusarium wilt of soybean in Delaware / N. P. Ferrant, R. V. Carrol // Plant Disease. — 1981. — V. 67. — № 7. — p. 596–598. **33. Абрамов И. Н.** Грибные болезни соевых бобов на Дальнем Востоке / И. Н. Абрамов. — Владивосток, 1931. — 84 с. **34. Абрамов И. Н.** Болезни сельскохозяйственных растений на дальнем Востоке / И. Н. Абрамов. — Хабаровск, 1938. — 232 с. **35. Никитина А. И.** Опасные болезни сои на Дальнем Востоке / А. И. Никитина // Защита растений от вредителей и болезней. — 1962. — № 7. — С. 37–40. **36. Муравьева М. Ф.** Устойчивость к болезням сортообразцов сои в условиях Хабаровского края / М. Ф. Муравьева // Сиб. вестн. с.-х. науки. — 1981. — № 1. — С. 109–111. **37. Простакова Ж. Г.** Аспекты экологии возбудителей фузариоза сои в Молдавии / Ж. Г. Простакова, Л. С. Корецкая, Г. А. Лапушку // Микология и фитопатология. — 1992. — Т. 26. — Вып. 2. — С. 299–304. **38. Вардания Л. Я.** Устойчивость сои к возбудителям корневых гнилей и увяданию в условиях Абхазии // Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. — Сухуми, 1972. — 37 с. **39. Dunleavy J. M.** Soybean diseases / J. M. Dunleavy, D. W. Chamberlain, J. P. Rosse. — U.S. Dep. of Agric. Handb. 302, 1966. — 38 p. **40. Заянчковская М. С.** Болезни сои на Украине / М. С. Заянчковская // Труды ВНИИ северного зернового хозяйства и зернобобовых культур. — 1938. — Вып.3. — С. 25–27. **41. Takahito S.** The prevalence of maize and soybean diseases in Thailand / S. Takahito, K. Thanawatt // Technical bulletin of the Tropical Agriculture Research Center. — 1979. — № 12. — P. 7–9. **42. Михайленко А. М.** Болезни сои / А. М. Михайленко // Соя в Приморском крае. — Владивосток, 1965. — С. 231–246. **43. Караджова Л. В.** Фузариозы полевых культур: Монография. — Кишинев: Штиинца, 1989. — 255 с. **44. Богдан Г. П.** Природа защитной реакции растений / Г. П. Богдан. — К.: Наукова думка, 1981. — 207 с. **45. Жуковская С. А.** Роль почвенных грибов в развитии болезней сои в Приморском крае / С. А. Жуковская. — В кн.: Низшие растения Дальнего Востока. Труды биолого-почвенного института ДНЦ АН СССР. — Владивосток, 1976, т. 41 (144). — С. 66–83. **46. Жуковская С. А.** О вредоносности корневых гнилей сои / С. А. Жуковская // Пути повышения продуктивности растениеводства на Дальнем Востоке. — Владивосток, 1981. — С. 144–153. **47. Mills L. J.** Fusarium oxysporum subterranean clover in South Africa / L. J. Mills // Phytopathology. — 1984. — V. 16. — № 2. — P. 89–92. **48. Tervet I. W.** The influence of fungi on storage, on seed viability and seedling vigor of soybeans / I. W. Tervet // Phytopathology. — 1945. — V. 35. — p. 3–15. **49. French E. R.** The role of Fusarium in the root rot complex of soybeans in Minnesota / E. R. French, B. W. Kennedy // Plant Disease Reporter. — 1963. — V. 47, p. 672–676. **50. Ross J. P.** Predisposition of soybeans to Fusarium wilt by Heterodermia glycines and Meloidogyne incognita / J. P. Ross // Phytopathology. — 1965. — V. 55. — p. 361–364. **51. Warren H. L.** Fusarium species in root and soil associated with monoculture of soybeans in Minnesota / H. L. Warren, T. Kommedahl // Plant Disease Reporter. — 1973. — V. 57. — № 11. — p. 912–914. **52. Мокротоваров С. П.** Особенности паразитизма видов фузариум на пшенице / С. П. Мокротоваров // Труды Воронеж. ст. защиты растений, 1962. — Вып. 16. — С. 61–81. **53. Waggoner P. E.** Production and role of

- extracellular pectic enzymes of *Fusarium oxysporum* f. *licopersici* / P. E. Waggoner, A. E. Dimond // *Phytopathology*. — 1955. — V. 45. — № 2. — p. 79–87.
- 54. Иммамалиев А. И.** Некоторые ответные реакции тонковолокнистого хлопчатника, зараженного фузариозным вилтом / А. И. Иммамалиев, М. К. Авазходжаев, И. А. Эль-Самра // Докл. АН УзССР. — 1972. — № 7. — С.51–56.
- 55. Grossman F.** Zellulase (Cx) — Aktivität in gesunden und *Fusarium* infizierten Tomatenpflanzen / F. Grossman, L. Rapp // *Phytopathol. Z.* — 1973. — V.73. — № 1. — S. 90–93.
- 56. Gäumann E.** Über die Wirkungsmechanismen der Fusarinsäure / E. Gäumann // *Phytopath. Jour.* — 1958. — V. 32. — № 4. — S. 39–42.
- 57. Рубин Б. А.** Биохимия и физиология иммунитета растений / Б. А. Рубин, Е. В. Арциховская, В. А. Аксенова — М.: Высшая школа. — 1975. — 320 с.
- 58. Половинко Г. П.** Токсигенность фитопатогенных грибов рода *Fusarium* Lk. et Fr. / Г. П. Половинко // Биологические науки. — М., 1981. — № 5. — С. 16–18.
- 59. Лукина Л. Т.** Фузариозное увядание дынь и арбузов в Молдавии и меры борьбы с ним / Л. Т. Лукина // Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. — Кишинев, 1969. — 20 с.
- 60. Корецкая Л. С.** Популяционная структура грибов рода *Fusarium* в Молдавии в связи с селекцией сои на иммунитет / Л. С. Корецкая // Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. — Минск, 1988. — 19 с.
- 61. Deuel H.** Über Störungen Spurenelementen aushaltes der Pflanzen durch Welketoxine / H. Deuel // *Phytopathol. Z.* — 1957. — Bd.21. — S. 332.
- 62. Marcinkawska J.** Fitotockicka aktivita *Fusarium solaniviv* virulence specificity hostitele a resistance / J. Marcinkawska // *Fisiol. a ekol. fytopatogen. Hub. Mezinar. Symp.* — Praga, 1981. — P. 39–42.
- 63. Marcinkawska J.** Phytotoxic effects of cell-free culture filtrates *Fusarium solani* isolates on virulence rots specificity and resistance / J. Marcinkawska, J. M. Kraft, L. Y. Marquis // *Can. J. Plant Sei.* — 1982. — V. 62. — № 4. — p. 1027–1035.
- 64. Тарр С.** Основы патологии растений / С. Тарр. — М.: Мир, 1975. — 587 с.
- 65. Мачавариани Г. Д.** Специализация грибов, вызывающих корневую гниль пшеницы / Г. Д. Мачавариани, Н. В. Енделадзе, Н. С. Базилиа // Защита растений от болезней и вредителей. — Тбилиси, 1984. — С.73–74.
- 66. Utikar P. G.** Host range studies of pea wilt incited by *Fusarium oxysporum* f. sp. *pisi* (Lim ford) nyder and Hansen / P. G. Utikar // *Food Farm and Agr.* — 1980. — V. 12. — № 9. — P. 209.
- 67. Miller D. E.** Predisposition of bean roots to attack by the pea pathogen, *Fusarium solani* f. sp. *pisi* due to temporary oxygen stress / D. E. Miller, D. W. Burke, J. M. Kraft // *Phytopathology*. — 1980. — V. 70. — № 12. — p. 1221–1224.
- 68. Marking S.** Build a Better Bean / S. Marking // *Soybean Diseast.* — 1982. — Vol. 52, №5.
- 69. Петренкова В. П.** Хвороби та шкідники сої / В. П. Петренкова, І. М. Черняева, Т. Ю. Маркова, Т. В. Сокол. — Харків: ІР ім. В.Я. Юр'єва УААН, 2005. — 40 с.
- 70. Степанов К. М.** Грибные эпифитотии / К. М. Степанов // Введение в общую эпифитотию грибных болезней растений. — М., 1962. — 470 с.
- 71. Кириченко В. В.** Результати наукових досліджень з селекції зернобобових культур в інституті рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН / В. В. Кириченко, В. П. Петренкова, Л. Н. Кобизєва // Селекція і насінництво, 2005. — Вип. 90. — С. 3–13.
- 72. Цибулько В. С.** Насіннева продуктивність гороху та сої залежно від дії регуляторів росту / В. С. Цибулько, С. І. Попов // Селекція і насінництво, 1993. — Вип. 75. — С. 57–61.
- 73. Кошевський І. І.** Роль регуляторів росту проти хвороб через підвищення захисних реакцій рослин сої / І. І. Кошевський, С. І. Ляска, Л. Ф. Горовий // Посібник українського хлібороба «Зернобобові та бобові кормові культури в контексті відновлення агроценозів». Наук.-практ. зб., 2013. — Том 2. — С. 22–23.
- 74. Волкогон В. В.** Мікробні препарати. Особливості застосування у технологіях вирощування сільськогосподарських культур / В. В. Волкогон, О. М. Бердніков, Л. В. Центило та ін. // Посібник українського хлібороба «Зернобобові та бобові кормові культури в контексті відновлення агроценозів». Наук.-практ. зб., 2013. — Том 2. — С. 62–63.
- 75. Тетерев С. П.** Научные основы

индуцированной болезнестойчивости растений / С. П. Тетерев. — Санкт-Петербург, 2002. — 328 с. **76. Горовой Л. Ф.** Индуцированная устойчивость и разработка препаратов нового поколения для защиты растений / Л. Ф. Горовой. Интегрированный захист рослин на початку ХХІ століття. Матеріали міжн. наук.-практ. конф. — Київ: ІЗР УААН, 2004. — С. 161–169. **77. Буров В. Н.** Индуцированная устойчивость растений к фитофагам / В. Н. Буров, В. О. Петрова, Е. А. Степанычева и др. — М.: Товарищество научных изданий «КМК», 2012. — 181 с. **78. Райчук Т. М.** Вплив протруйників на мікрофлору та схожість насіння сої / Т. М. Райчук. Наукові доповіді НУБіП, 2010. — № 1 (17). **79. Волкогон В. В.** Методологія і практика використання мікробних біопрепаратів у технологіях вирощування сільськогосподарських культур / В. В. Волкогон, А. С. Заришняк, І. В. Гриник та ін. — К.: Аграрна наука, 2011. — 153 с. **80. Арел и зоны вредоносности фузариоза сои.** — 2005. Режим доступу: http://www.agroatlas.ru/ru/content/diseases/Fabacee/Fabacee_glycine_Fusarium_spp/map/.

UDC 632.4:633.34:632.93

Adamenko O. P. Evaluation of Fusaria harmful effects on soya sowings and current status of restriction of its development // The Bulletin of Kharkiv National Agrarian University. Series "Phytopathology and Entomology". — 2013. — № 10 — P. 7–16.

In result of analysis of world publications it was concluded, that the most dangerous are the diseases of seeds and seedlings, causative agents of which are bacteria and fungi. One of the most dangerous fungal diseases is fusaria, which reduces wheat yields by 30–40 %. Disease is spread in many countries of the world, including Ukraine and other CIS countries. The greatest harm it causes on crops of a soya on the post-Soviet territory: in Moldova, Black sea region of Ukraine, Rostov region, Krasnodar and Stavropol regions of Russia. Soy is susceptible to 13 fusaria species. In the Forest-Steppe zone of Ukraine *F. oxysporum* Schleht, the share of which is 15.6 %, *F. culmorum* (W.G.Sm.) Sacc. (15.1 %); *F. sambucinum* Fuck var. minus Wr. (14.9 %) are the most spread, the share of *F. moniliforme* Sheld is 8.7 %. There are several types of fusaria symptoms: root decay, destruction of points of growth, wilting, spots on leaves, rotting of beans and seeds. On the shoots the disease looks as browning of root collar and root. On cotyledons deep storm ulcers, during wet weather covered in pink and white fungal sporification. With the defeat of points of growth, the shoots are often killed. Root rot on adult plants are characterized by thinning and russeting the root collar, which results in break of stems and root rot. Tracheomycotic withering (wilt) is observed mainly during flowering and forming of beans. Leaves lose turgor, turn yellow, and the plant dies. Russeling is noticeable in cross section of stem. Disease is visible on beans at the end of vegetation as spots and ulcers. On the wall of the valves filamentous film is formed, which penetrates into the seed. Infected seeds are wrinkled, feeble, its weight decrease by 57–77 %. The main protective measures provide for the maintenance of crop rotation, autumn plowing, optimal dates of sowing and use of resistant varieties, duly harvesting and drying of grain, seed dressing and treatment of plants during vegetation period by authorized agents, including growth regulators, biological preparations, use of microfertilizers.

Key words: soya, Fusaria, spread, harmfulness, plant protective measures.

Bibl. 80

E-mail: helga1205@mail.ru

Одержано редколлегією 11.10.2013 р.