4. Tromp S. J., Webster A. D. and Wertheim S. J. Fundamentals of Temperate Zone Tree Fruit Production. Backhuys Publishers, Leiden 2005. pp. 89–92.
5. Алєксєєва О.М. Персик: догляд за кроною. *Плантатор*. 2013. № 2 (лютий). С. 136–138.
6. Заяць В.А. Біологічні і господарські властивості та перспективи вирощування персика в зоні Українських Карпат : автореф. дис. ... д-р с.-г. наук : 06.01.07 Плодівництво / Національний аграрний університет. Київ, 2001.
7. Куян В. Г. Плодівництво. Житомир : Вид. ЖНАЕУ, 2009. 478 с.
8. Радзиховський А. Інтенсивний персик. *Садівництво по-українськи*. 2014. № 6. С. 65–58.
9. Бігун В. Персик для бізнесу. *Садівництво по-українські.* 2016. № 5(17). С. 45–46.
10. Алексєєва О., Клочко Н. Сорти і підщепи персика. *Садівництво поукраїнські*. 2018. № 5(29). С. 48–51.
11. Мельник О. В. Персик по-інтенсивному. Новини садівництва, 2011. № 2. С. 15.
12. Клочко Н.М. Сорти персика, перспективні для Південного Степу України. *Садівництво*. 2014. Вип. 68. С.135–144.

УДК 632:633.34:633.18:631.67
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.128.18

ВИДОВИЙ СКЛАД ШКІДЛИВОЇ МІКРОБІОТИ У ПОСІВАХ СОЇ В УМОВАХ РИСОВИХ ЗРОШУВАЛЬНИХ СИСТЕМ

Марковська О.Є. *– д.с.-г.н., професор,*
в.о. завідувача кафедри ботаніки та захисту рослин,
Херсонський державний аграрно-економічний університет
Дудченко В.В. *– д.е.н., член-кореспондент*
Національної академії аграрних наук України,
професор кафедри ботаніки та захисту рослин,
Херсонський державний аграрно-економічний університет

Визначено структуру фітопатогенного комплексу у посівах сої в умовах рисових систем. Дослідження проведено у 2021 році (ГТК 0,6) на темно-каштанових, залишково-солонцюватих ґрунтах дослідного поля Інституту рису НААН України із використанням загальновизнаних методик. Режим зрошення складався із вологозарядкового поливу методом затоплення нормою 1500 м^3/га та двох вегетаційних поливів нормою по 1000 м^3/га у фазу початок бутонізації–наливу бобів. Попередник – соя сорту Діадема Поділля. Основними збудниками, які формували фітопатогенний комплекс соєвого агрофітоценозу, були збудники фузаріозу Fusarium spp. – 34%, несправжньої борошнистої роси Peronospora manshurica H. Sud – 13%, септоріозу листя Septoria glycines Hemmi та склеротиніозу Sclerotinia sclerotiorum de Bary, частка яких становила 25 та 16% відповідно. Також у посівах зафіксовано кутасту плямистість листків сої Pseudomonas savastanoi pv. glycinea Gardan et al. та вірус зморшкуватої мозаїки Bean wrinkle mosaic virus. Погодні умови 2021 року в цілому сприяли поширенню та розвитку хвороб унаслідок надмірної кількості опадів у другій половині вегетації рослин. Максимального значення показники поширення та розвитку хвороб досягали в кінці вегетації рослин (фаза формування бобів та наливу зерна). Поширення хвороб коливалося в межах від 14,5 – пероноспороз, до

38,1% – фузаріозне в'янення сої. Показник розвитку хвороб знаходився у межах від 9,4 – пероноспороз, до 31,7% – фузаріозне в'янення. Починаючи від фази бутонізації до фази наливу зерна та формування бобів, спостерігалося різке зростання поширення септоріозу, яке становило 16,2% та досягло 28,2% у фазу технічної стиглості зерна. Розвиток хвороби також зростав від фази бутонізації та цвітіння рослин і складав відповідно 8,5; 1,4%, досягнувши максимальних значень – 17,5%, у кінці вегетації культури. Поширення білої гнилі у фазу цвітіння склало 16,5%, розвиток – 10,2%. До кінця вегетації сої ці показники зросли до 24,2 та 14,5% відповідно. У фазу сходів поширення кутастої плямистості було на рівні 3,5%, а ступінь ураження – 1,8%. До завершення фази формування бобів та наливу зерна ці показники становили 14,5%; 9,5% відповідно.

Ключові слова: *поширення, розвиток, фітопатоген, біла гниль, пероноспороз, септоріоз, фузаріозне в'янення, кутаста плямистість.*

Markovska O.Ye, Dudchenko V.V. Species composition of harmful microbiota in soy crops under rice irrigation systems

The structure of the phytopathogenic complex in soybean crops under the conditions of rice systems was determined. The study was conducted in the conditions of 2021 (HTK 0.6) on dark chestnut, residual saline soils of the experimental field of the Rice Institute of the National Academy of Sciences of Ukraine using generally recognized methods. The irrigation regime consisted of wet-charge irrigation with a flooding method at a rate of 1500 m^3/ha and two vegetation irrigations at a rate of 1000 m^3/ha in the phase of the beginning of budding and the beginning of pouring beans. Soy of the Diadema Podillia variety was used as a predicting crop. The main pathogens that formed the phytopathogenic complex of soybean agrophytocenosis were fusarium pathogens Fusarium spp. – 34%, downy mildew Peronospora manshurica H. Sud – 13%, septoria leaf blight Septoria glycines Hemmi and white mold Sclerotinia sclerotiorum de Bary, the share of which was 25 and 16%, respectively. Also, on soybean plants, bacterial blight of soybean leaves Pseudomonas savastanoi pv. glycinea Gardan et al. and Bean wrinkle mosaic virus. The weather conditions of 2021 generally contributed to the spread and development of diseases as a result of excessive rainfall in the second half of the plant growing season. The maximum value of the indicators of the spread and development of the disease was reached at the end of the growing season of the plants (the phase of formation of beans and pouring of grain). The prevalence of diseases ranged from 14.5% – downy mildew, to 38.1% – fusarium wilt of soybeans. Disease development ranged from 9.4% – downy mildew to 31.7% – fusarium wilt. Starting from the phase of budding to the phase of pouring grain and formation of beans, a sharp increase in the spread of septoria leaf blight was observed, which amounted to 16.2% and reached 28.2% before the phase of technical maturity of the grain. The development of the disease also increased from the phase of budding and flowering of plants and amounted to 8.5, respectively; 11.4%, reaching maximum values – 17.5%, by the end of the growing season of the crop. The spread of white rot in the flowering phase reached 16.5%, development – 10.2%. By the end of the soybean growing season, these indicators increased to 24.2 and 14.5%, respectively. In the seedling phase, the prevalence of bacterial blight was at the level of 3.5%, and the degree of damage was 1.8%. By the end of the phase of bean formation and grain pouring, these indicators were 14.5%; 9.5% respectively.

Key words: *spread, development, phytopathogen, white rot, downy mildew, septoria leaf blight, fusarium wilt, bacterial blight.*

Постановка проблеми. Типовим попередником рису у рисових сівозмінах ще десятиріччя тому була люцерна, яка висівалась на 25% площі та забезпечувала кормами тваринницьку галузь. Через поступове зменшення поголів'я великої рогатої худоби потреба у насиченні рисових сівозмін багаторічними травами знизилася і їх місце зайняла соя – культура, близька до люцерни за своїми агрономічно корисними властивостями для ґрунту й високими показниками економічної ефективності. Завдяки біологічним особливостям рослини сої здатні витримувати короткотривале затоплення та вирощування впродовж декілька років поспіль на одному полі. Однак використання сої у монокультурі, як і будь якої іншої рослини, підвищує ризик прояву небезпечних хвороб, особливо на другий і третій рік її культивування [1, с. 12].

У процесі спільної з рослинами-живителями еволюції патогени виробили стратегію поширення та збереження виду, яка полягає у здатності різко

збільшувати споруляцію за умови співпадіння у просторі й часі сприятливих умов навколишнього середовища та присутності на полі рослин нестійкого сорту чи гібриду [2, с. 136].

За вирощування сої на зрошенні створюються оптимальні умови для проростання спор та склероціїв збудників хвороб і проникнення росткових гіф патогенів у тканини рослин. Проведення передпосівних поливів забезпечує не лише отримання дружних сходів сої, але й сприяє розвитку ґрунтових патогенів, а також збудників хвороб, які зберігаються на поверхні ґрунту у рослинних рештках у вигляді міцелію чи ооспор або склероціїв, що характерно, наприклад, для збудника білої гнилі сої [3, с. 22]. Проведення вегетаційних поливів створює оптимальні умови для розвитку таких хвороб листя, стебел, квіток та бобів сої, як церкоспороз, септоріоз, аскохітоз, тощо. Завдяки поливам напуском у нижньому ярусі листків сої створюються більш сприятливі умови за вологістю та температурою для розвитку патогенів, у зв'язку з чим більшість їх починають свій розвиток саме з нижнього і середнього ярусу рослин.

Для рисових зрошувальних систем характерний специфічний склад фітопатогенної мікрофлори, пристосований, у першу чергу, до періодів тривалого зволоження та короткоротаційних сівозмін із насиченням незначного переліку сільськогосподарських культур [4, с. 77].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Соя за своїм продуктивним потенціалом належить до культур із високим рівнем урожайності і може сформувати за оптимальних умов біля 14–15 т/га зерна. Проте одним із чинників, що обмежують її біологічний потенціал, є ураження збудниками хвороб різної етіології. Відомо, що посівам сої шкодить близько 35 грибних збудників, причиною 12 хвороб є ураження нематодами, 15 хвороб мають вірусну природу та 5 – бактеріальне походження. Крім того, причиною патологічних станів рослин сої можуть бути абіотичні чинники – нестача або надлишок поживних елементів, вплив гідротермічних умов тощо, на їх частку припадає близько 12% серед усіх патологій сої [5, с. 62].

В Україні найбільш поширеними збудниками хвороб сої є представники роду фузаріум Fusarium spp. (*Fusarium oxysporum* Sch f. sp. glicinea Armstr та ін)., досить часто (до 25% у структурі фітопатогенного комплексу) зустрічаються збудники альтернаріозу – *Alternaria tenuis*, несправжньої борошнистої роси *Peronospora manshurica* H. Sudov, септоріозу *Septoria glicinea* Hemmi, аскохітозу *Ascochyta phaseolorum* Suddon&Waterston., кутастої плямистості – *Pseudomonas savastanoi* pv. *Glicinea* Gardan et al. та склеротініозу – *Sclerotinia sclerotiorum* de Bary [6, с. 157].

Аналіз ураженості фітопатогенами посівів сої на півдні України свідчить про поступове зростання шкодочинності хвороб. Цьому факту є декілька пояснень: перше з них – значне зростання посівних площ культури за останні роки; друге – вирощування сої у монокультурі або короткоротаційній сівозміні із соняшником чи ріпаком озимим, що значно посилює ризики розвитку білої гнилі, третє – сівба непротруєним насінням невідомого походження або з порушенням технології проведення обробки, і на останок – незастосування фунгіцидів у період вегетації через сумнівну економію коштів унаслідок їх незначної окупності [7, с. 173; 8, с. 114].

Постановка завдання. Мета експерименту – визначити структуру фітопатогенного комплексу у посівах сої за умов 2021 року. Річна сума опадів на півдні України становила 421,9–502,9 мм, зокрема у Херсонській області – 421 мм (ГТК

0,6) [9]. Режим зрошення складався із вологозарядкового поливу методом затоплення нормою 1500 м^3/га та двох вегетаційних поливів нормою по 1000 м^3/га у фазу початок бутонізації – наливу бобів.

Загальна площа ділянок – 30 м^2, облікових – 25 м^2. У досліді висівали районований середньоранньостиглий сорт сої Діадема Поділля, що має високу стійкість до основних грибних і вірусних хвороб. Як попередник використовували сою.

Технологія вирощування сої – загальновизнана для умов зрошення на півдні України. Дослідження проведено на темно-каштанових, залишково-солонцюватих ґрунтах дослідного поля Інституту рису НААН України із використанням загальноприйнятих методик [10].

Виклад основного матеріалу дослідження. Основними шкідливими агентами, які формували фітопатогенний комплекс соєвого агрофітоценозу, були збудники фузаріозу *Fusarium spp*. – 34%, несправжньої борошнистої роси *Peronospora manshurica* H. Sud – 13%, септоріозу листя *Septoria glycines* Hemmi та склеротініозу *Sclerotinia sclerotiorum* de Bary, частка яких становила 25 та 16% відповідно (рис. 1).

Також у посівах зафіксовано кутасту плямистість листків сої *Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea* Gardan et al. та вірус зморшкуватої мозаїки *Bean wrinkle mosaic virus*. Погодні умови 2021 року в цілому сприяли поширенню та розвитку хвороб унаслідок надмірної кількості опадів у другій половині вегетації рослин. Так, поширення фузаріозу у початковий період вегетації (15.06–15.07) було незначним та становило 14,5–18,9% за розвитку хвороби 10,5–14,7%. Починаючи з 01.07.2021 р., поширення хвороби зросло до рівня 28,5%. При цьому її розвиток склав 25,4%. До кінця вегетації сої відбувалося поступове зростання показників поширення та розвитку фузаріозу і станом на 15.08.2021 р. вони були відповідно 38,1 та 31,7% (рис. 2).

Симптоми ураження сої збудником пероноспорозу проявлялися, починаючи з фази сходів культури. У фазу утворення перших справжніх листків поширення хвороби складало 3,5%, а її розвиток – 8%. До фази 5 справжніх трійчастих листків хвороба розвивалася повільно і станом на 01.06.2021 р. її розповсюдженість

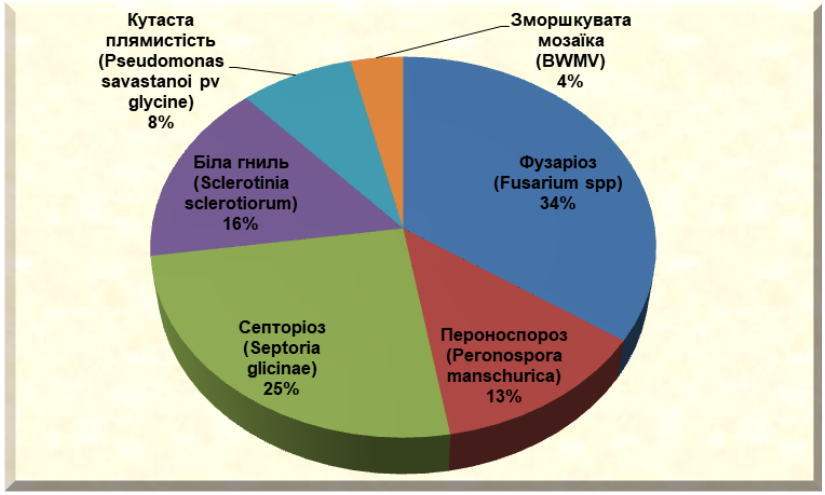

Рис. 1. Склад фітопатогенної мікробіоти у посівах сої, %

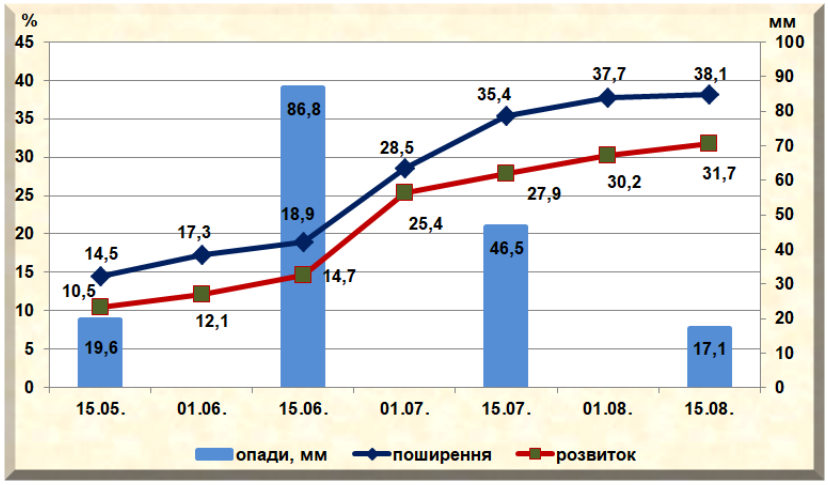

Рис. 2. Поширення та розвиток Fusarium spp. у посівах сої, %

складала 5,8%, а ступінь ураження – 3,5%. Надмірна кількість опадів у другій половини вегетації сприяла зростанню показників ураженості рослин. Так, у фази цвітіння та формування бобів поширення несправжньої борошнистої роси було 28,5%, а розвиток хвороби – 17,5% (рис. 3).

Ознаки ураження збудником септоріозу спостерігалися під час формування третьої пари справжніх трійчастих листків. У цей період симптоми хвороби відмічалися на 1,5% рослин за незначного розвитку патогена у межах 1,2% (рис. 4).

Починаючи від фази бутонізації до фази наливу зерна та формування бобів, спостерігалося різке зростання поширення хвороби, яке становило 16,2% та досягло 28,2% до фази технічної стиглості зерна. Розвиток хвороби також збільшувався від фази бутонізації та цвітіння рослин і складав відповідно 8,5; 1,4%, досягнувши максимальних значень – 17,5%, у кінці вегетації культури.

Рис. 3. Поширення та розвиток Peronospora manshurica H. Sud у посівах сої, %

Рис. 4. Поширення та розвиток Septoria glycines Hemmi у посівах сої, %

Вивчення динаміки поширення та розвитку білої або склероціальної гнилі свідчить про суттєве зростання шкодочинності хвороби у посівах сої. Перші симптоми ураження спостерігалися у фазу сходів культури, де поширення становило 2,2%, а розвиток – 1,6%. Подальші умови вегетаційного періоду та проведення поливів викликали зростання поширення та ураження рослин збудником. До фази цвітіння поширення хвороби зросло до 16,5, а розвиток – до 10,2%. У кінці вегетації сої ці показники досягли 24,2 та 14,5% відповідно (рис. 5).

В умовах 2021 року також було відмічено присутність у посівах сої збудника кутастої плямистості бактерії *Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea* Gardan et al. Локалізуючись всередині насінини, збудник проявляється з початкових етапів онтогенезу рослин, викликаючи за сильного розвитку випадіння сходів сої. У фазу сходів поширення хвороби становило 3,5%, а ступінь ураження – 1,8% (рис. 6).

Рис. 5. Поширення та розвиток Sclerotinia sclerotiorum de Bary у посівах сої, %

Рис. 6. Поширення та розвиток Pseudomonas savastanoi pv. glycinea Gardan et al. у посівах сої, %

Вологі умови 2021 року були сприятливі для поширення та розвитку кутастої плямистості й до закінчення фази формування бобів та наливу зерна поширення хвороби становило 14,5%, а ступінь ураження – 9,5%.

Висновки. В умовах рисових систем найбільш поширеними фітопатогенними мікроорганізмами сої є збудники фузаріозу *Fusarium oxysporum Sch f. sp. Glicines* Armstr, пероноспорозу – *Peronospora manshurica* H. Sud, септоріозу – *Septoria glycines* Hemmi, кутастої бактеріальної плямистості – *Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea* Gardan et al та білої гнилі – *Sclerotinia sclerotiorum* de Bary.

Максимального значення показники поширення та розвитку хвороби досягали в кінці вегетації рослин (фаза формування бобів та наливу зерна). Поширення хвороб коливалося в межах від 14,5 – пероноспороз, до 38,1% – фузаріозне в'янення сої. Розвиток хвороб знаходився у межах від 9,4 – пероноспороз, до 31,7% – фузаріозне в'янення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Дудченко В.В., Скидан В.О., Вожегов С.Г., Полєнок А.В. Науково-обґрунтовані рекомендації щодо впровадження сільськогосподарських культур в рисових сівозмінах для підвищення ефективності використання земельних угідь. Херсон: Грінь Д.С., 2015. С. 12–14.

2. Стратегія і тактика захисту рослин. т. 1 Стратегія: монографія / під редакцією академіка НААН України, д. б. н., професора В.П.Федоренка. К.: Альфастевія, 2012. С. 136.

3. Піковський М.Й., Кирик М.М., Бородай В.В., Колесніченко О.В., Мельник В.І. Особливості формування мікроконідій грибом *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) deBary. *Біоресурси і природокористування*. 2020. Т. 12. № 1-2. С. 21–26. DOI: 10.31548/bio2020.01.003

4. Марковська О.Є., Дудченко В.В. Поширення та шкодочинність *Sclerotinia sclerotiorum* (lib.) de Bary у посівах сої в умовах рисових зрошувальних систем. *Таврійський науковий вісник*. 2022. Вип. 125. С. 77–83. DOI: https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.125.11

5. Соя *Glycine max* L. Merr.: монографія / Кириченко В. В. та ін. Харків: ФОП Цуварева Н. М., 2016. С. 62–93.

6. Марков І.Л., Башта О.В., Гентош Д.Т., Глим'язний В.А., Дерменко О.П., Черненко Є.П. Фітопатологія: підручник. Київ: Ліра-К, 2017. С. 157–170.

7. Markovska O.Y. Modelling productivity of crops in shortcrop rotation at irrigation taking into account agroecological and technological factors: monograph «Current state, challenges and prospects for research in natural sciences», January 2019. P. 172–191. DOI: 10.36059/978-966-397-156-8/172-191

8. Dudchenko V., Markovska O.,Sydiakina O. Soybean productivity in rice croprotation depends on the impact of biodestructor on post-harvest rice residues. *Ecological Engineering&Environmental Technology*. 2021. Vol. 22(6). P. 114–121. DOI: https://doi.org/10.12912/27197050/141466

9. Аналіз погодних умов у 2021 році. URL: https://superagronom.com/blog/871-analiz-pogodnih-umov-v-ukrayini-v-2021rotsi (дата звернення 12.10.22).

10. Трибель С.О., Сігарьова Д.Д., Секун М.П., Іващенко О.О. та ін. Методики випробування і застосування пестицидів. За ред. проф. С.О. Трибеля. Київ : Світ, 2001. 448 с.

УДК 330.3:631.576:634.10
DOI https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.128.19

ПРОСТОРОВІ ВІДМІННОСТІ У СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ РОСЛИННИЦЬКОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ

Мельниченко С.Г. *– здобувачка ступеня доктора філософії другого року навчання,*
Херсонський державний аграрно-економічний університет
Богадьорова Л.М. *– к.геогр.н.,*
доцент кафедри науки про Землю та хімії,
Херсонський державний аграрно-економічний університет

Рослинництво є стратегічним вектором розвитку господарського комплексу України, проте за роки аграрних трансформацій воно має негативні тенденції щодо скорочення посівних площ сільськогосподарських культур. Дослідження змін, які відбуваються у територіально-галузевій організації рослинництва є важливою передумовою для ефективного вирішення сучасних проблем в сільському господарстві України на різних територіальних рівнях.

Мета. *Метою статті є дослідження просторових закономірностей сільськогосподарського землекористування України, визначення основних проблем та перспектив його розвитку.*

Об'єктом дослідження *є рослинництво України.*

Предметом дослідження *є просторова організація галузей рослинництва України.*

Методи. *Методологічною базою дослідження стало використання методів: аналізу, статистичного, математичного та картографічного.*

За допомогою статистичного методу були зібрані та проаналізовані дані щодо сільськогосподарського землекористування у 2019 році по регіонах України. На основі статистичних даних було розраховано коефіцієнти територіальної локалізації по окремих галузях рослинництва нашої держави в розрізі областей та виділено зони спеціалізації. За допомогою ГІС-технологій було розроблено картосхеми спеціалізації областей України.

Результати. *Проведено аналіз розвитку сільськогосподарського землекористування регіонів України та визначено зони спеціалізації рослинництва в розрізі областей.*

Було визначено основні фактори, які впливають на розвиток сільського господарства: суспільно-географічні (ЕГП, транспорт, населення); природно-географічні (рельєф, клімат, ґрунти); та економічні (кон'юнктура ринку, рентабельність).