

ДИНАМІКА РОЗВИТКУ ХВОРОБ ЛИСТЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ

Досліджено динаміку розвитку основних хвороб листя пшениці озимої протягом 2011–2013 рр. та показано їх зв'язок з метеорологічними умовами. За період досліджень найбільший розвиток спостерігався у септоріозу листя та борошнистої роси. На основі аналізу швидкості інфекції визначено оптимальні періоди для проведення обробок проти хвороб листя.

пшениця озима, септоріоз листя, борошниста роса, бура листкова іржа, швидкість інфекції

В останні десятиріччя на всій території України спостерігаються зміни температурного режиму і тенденція до підвищення теплозабезпечення вегетаційного періоду. Дослідження показують, що за географічним положенням територія України знаходиться в регіоні, де зміни клімату відчуваються істотно [1]. Це призводить до зрушення у розвитку природних процесів, тривалості вегетаційного періоду, швидкості проходження окремих етапів органогенезу рослин. Поряд з погіршенням економічних умов виробництва зерна та порушеннями технології вирощування, кліматичні зміни стають реальним чинником, що зумовлює трансформацію ценозів сільськогосподарських культур.

Зміни клімату торкаються всіх компонентів в системі «патоген — рослина-живитель — середовище».

С.В. РЕТЬМАН,

доктор сільськогосподарських наук

Т.М. КИСЛИХ,

кандидат сільськогосподарських наук

О.В. ШЕВЧУК,

кандидат сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН

Підвищення температури повітря призводить до розширення ареалу теплолюбних фітопатогенних грибів (представники родів *Alternaria*, *Fusarium*, *Septoria*) в тих регіонах, де вони раніше не завдавали відчутної шкоди. Крім того відбувається зміщення строків зараження рослин типовими для даної території представниками патогенного комплексу. Під впливом високих температур у рослин-живителів погіршується обмін речовин, внаслідок чого вони можуть змінювати свій імунний статус [2, 3]. Все це вимагає пошуку відповідних адаптивних змін у системі захисних заходів. В першу чергу зміни повинні базуватись на чіткому знанні етіології хвороб та динаміки їх розвитку.

У зв'язку з цим протягом 2011–2013 рр. нами проведено вивчення динаміки розвитку основних хвороб пшениці озимої.

Методика досліджень. Дослідження проводили на посівах пше-

ниці озимої в Хмельницькій області (СТОВ «ім. Шевченка» Деражнянського району Хмельницької області). Обліки хвороб виконували за загальноприйнятими методиками [4, 5]. Стадії розвитку рослин визначали за шкалою ВВСН [6].

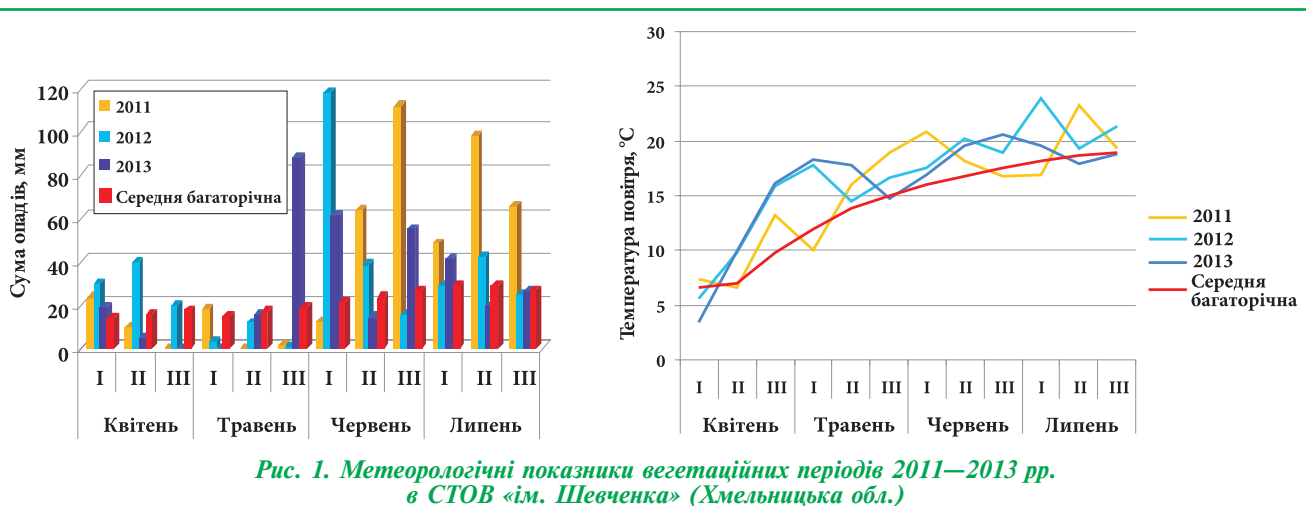
Швидкість інфекції визначали за формулою [7]:

$$r = \frac{1}{t_2 - t_1} \left(\ln \frac{x_2}{1 - x_2} - \ln \frac{x_1}{1 - x_1} \right),$$

де, t_1 і t_2 — період, за який вираховується швидкість інфекції; x_1 , x_2 — початковий і кінцевий рівень ураження.

Результати досліджень. Погодні умови за роки досліджень суттєво відрізнялись між собою та помітно від середньобаторічних значень (рис. 1).

2011 року в Хмельницькій області весна була дещо теплішою за середньобаторічну, проте вирізнялася дефіцитом опадів. Так, в третій декаді квітня й другій-третьій декадах травня температура повітря була вищою за норму на 2,1–4°C, а кількість опадів за цей період була на 44 мм нижча за норму. Червень-липень характеризувалися зливовими дощами та підвищеною температурою повітря, яка періодами, зокрема в першій декаді червня та першій декаді травня, перевищувала норму на 4,6–4,9°C. Разом з тим, друга та третя декади червня були навіть



дещо прохолоднішими за середньо-багаторічні. Протягом червня-липня випало 401,5 мм опадів, що перевищувало середньобагаторічні показники на 243,5 мм.

У квітні 2012 р. кількість опадів перевищувала середньобагаторічний показник майже вдвічі і більше ніж в 2,5 раза перевищувала суму опадів за квітень 2011 р. Середня температура за квітень була вищою на 2,6°C за багаторічні дані та на 1,4°C порівняно з 2011 р. Травень був більш посушливим ніж у попередньому році. Кількість опадів в 3,2 раза була нижчою за норму, а середня температура перевищувала її на 2,7°C. Як і 2011 року, в червні випала значна кількість опадів. Їх сума перевищувала середньобагаторічний показник на 99,4 мм, хоча була трохи нижчою, порівняно з попереднім роком. Середня температура за місяць (як і в 2011 р.) перевищувала багаторічний показник на 2°C. Режим зволоження у липні був близьким до норми, однак в 2,2 раза нижчим ніж у 2011 р. Температура липня перевищувала середнє багаторічне значення на 3°C, та на 1,7°C — показники 2011 року.

Кількість опадів за квітень 2013 р. була нижчою за багаторічний показник. При цьому температура повітря перевищувала багаторічний показник на 2°C. Сума опадів у травні та червні перевищувала норму майже в 2 рази. В липні метеопказники були близькими до середньобагаторічних.

За таких погодних умов час та швидкість проходження етапів розвитку пшениці озимої помітно відрізнялись за роками (табл. 1). Спостереження за проходженням етапів органогенезу важливі, оскільки вони є одним з критеріїв, що використовуються при визначенні термінів фунгіцидних обробок. Зокрема це стосується захисту від хвороб колоса.

1. Проходження етапів розвитку пшениці озимої за роками

Етап розвитку за шкалою ВВСН	Дата		
	2011 р.	2012 р.	2013 р.
32	07.05	05.05	28.04
39	19.05	15.05	13.05
51	27.05	22.05	20.05
61	03.06	26.05	29.05
71	15.06	06.06	09.06
75	28.06	26.06	21.06

Восени 2010 р. склалися екстремальні погодні умови, коли до сівби дощів не було протягом 65-ти днів, а після сівби перші опади випали через 20 днів. Восени рослини закінчили вегетацію на 12-му етапі. Тому навесні протягом вологого і теплого квітня їх ріст і розвиток відбувався досить стрімко. З аналізу проходження рослинами пшениці озимої ключових етапів розвитку можна помітити, що 32-й етап у 2011 р. припадав на 7 травня, а у 2012 — на 5 травня. Кожен наступний етап, аж до початку формування зерна, у 2012 р. випереджав відповідний показник попереднього року: на 4 дні — 39-й етап, 5 днів — 51-й етап, 7 днів — 61-й етап, та на 9 днів — 71-й етап.

За нашими багаторічними спостереженнями початок цвітіння пшениці в Лісостепу України припадав на кінець першої декади червня. У 2011—2013 рр. цвітіння проходило раніше — починаючи з 26 травня. Те ж стосується й дат проходження інших етапів розвитку.

Вивчення динаміки розвитку хвороб на зернових культурах є необхідною умовою для визначення оптимальних строків і кількості фунгіцидних обробок. Адже саме динаміка розвитку хвороби є визначальним чинником доцільності використання засобів захисту.

У 2011 р. на посівах пшениці озимої зафіксовано розвиток борошністої роси, септоріозу та бурої іржі (рис. 2). Наростання розвитку борошністої роси проходило стрімко. Якщо на 29-му етапі (28 квітня) відмічено поодинокі уражені рослини, то на 32-му етапі (7 травня) її розвиток сягав 22,5%. Потім відбувалось поступове зростання показника аж до початку формування зернівки, коли він набув максимального значення — 59%. Інфікування рослин пшениці септоріозом листя

зафіксовано на 29-му етапі. У наступні 10 днів розвиток хвороби зріс з 3% до 18,8%. Посуха в другій та третій декадах травня не сприяла поширенню хвороби, однак запас інфекції на нижніх відмерлих листках був достатнім для того, щоб після початку дощового періоду в червні розвиток хвороби почав наростати з 8,7% (71-й етап) до 31,3% (75-й етап). Ураження рослин пшениці бурою іржею відбувалось нприкінці вегетації. На 75-му етапі розвиток хвороби не перевищував 1,5%.

2012 року значне поширення та розвиток мали лише дві хвороби — борошніста роса та септоріоз.

Появу борошністої роси зафіксовано на 37-му етапі розвитку (11 травня). Розвиток хвороби не перевищував 6%, але протягом наступних 4-х діб (39-й етап) він зріс майже вдвічі і становив 11,3%. Початок інфікування рослин септоріозом спостерігався на 51-му етапі (22 травня). Розвиток септоріозу листя при цьому становив 2%, а борошністої роси — 15%. В період з початку колосіння до середини цвітіння (з 51 по 65 етапи) відбувалось поступове наростання розвитку обох хвороб: септоріозу — до 5%, а борошністої роси — до 18,8%. На початку формування зерна (71-й етап, 5 червня) відмічено стрімке наростання розвитку септоріозу — більше ніж вдвічі, порівняно з попереднім обліком, та зниження розвитку борошністої роси. На 73-му етапі (16 червня) розвиток септоріозу сягав 36,3%, а розвиток борошністої роси знову зріс і становив 22,5%. Такі коливання показника розвитку борошністої роси пов'язані з тим, що на 65-му етапі рослини мали 4 живих листки, а на 71-му — 3. Згодом розвиток хвороби відбувався на підпрапорцевому та наступному за ним листках. На 73-му та 75-му

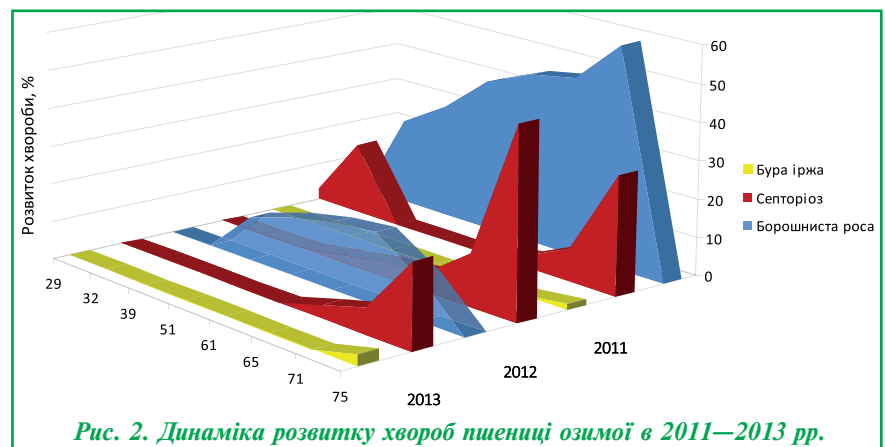


Рис. 2. Динаміка розвитку хвороб пшениці озимої в 2011—2013 рр.

етапах рослини пшениці мали 2 та 1 листок відповідно. На 75-му етапі (26 червня) живим залишався тільки прапорцевий листок. Розвитку борошнистої роси на ньому не виявлено, а розвиток септоріозу сягав 50%.

Погодні умови 2013 року виявились сприятливими для розвитку септоріозу та бурої іржі. Після відновлення вегетації на нижніх листках пшениці було зафіксовано значну кількість сформованих пікнід збудників септоріозу. Однак посушливі умови квітня — першої декади травня виявились несприятливими для поширення хвороби. Наростання розвитку септоріозу відбувалось, починаючи з середини цвітіння. Під час наливу зерна розвиток хвороби становив лише 6,8%, а на 75-му етапі він становив 22,3%. Ще пізніше спостерігалось інфікування листя збудником бурої іржі. Розвиток хвороби був незначним (до 1%).

Обговорення. Відомо, що розвиток хвороб рослин в загальному вигляді можна подати у вигляді логістичної кривої. Відповідно, цей процес умовно має три стадії: початкову, наростання ураження та кінцеву, що характеризується високими рівнями ураження та одночасно зниженням швидкості розповсюдження хвороби [7, 8]. Особливо важливим моментом розвитку хвороби й, відповідно, у визначенні строків захисту від неї, є фаза стрімкого наростання ураження.

Нашими дослідженнями, проведеними у 2001—2007 рр., встановлено, що наростання септоріозу тривало повільно і на початку колосіння (51-й етап) розвиток хвороби становив 10—16% [9]. Але, починаючи з цього періоду, наростання ураження прискорювалось. В середині фази цвітіння розвиток хвороби становив

в середньому 22,2% й продовжував стрімко зростати, досягаючи у фазі молочної стиглості 35,6%.

За період 2011—2013 рр. з хвороб листя тільки септоріоз зустрічався щороку. При цьому в динаміці хвороби спостерігались як деякі відмінності, так і спільні риси.

Наприклад, у 2011 р. спостерігався ранній прояв ураження хворобою, починаючи з 29-го етапу, а на 32-му етапі розвиток її досягав 18,8%. Швидкість інфекції в цей період становила 0,134 одиниці (рис. 3). Надалі погодні умови не сприяли наростанню ураження хворобою. На 39-му етапі органогенезу протягом трьох років експериментальних польових досліджень ураження листя септоріозом не відзначалось, а в 2011 і 2013 рр. прояви цієї хвороби не спостерігались й до фази цвітіння. Лише в 2012 р., починаючи з 51-го етапу, виявлялось ураження листя, проте протягом колосіння — початку цвітіння розвиток хвороби був низьким й зростав від 2 до 5%.

В усі роки досліджень відбувалось різке наростання хвороби в період цвітіння пшениці озимої — формування зернівки. Швидкість інфекції в даний період збільшувалась з 0—0,047 до 0,14—0,18 одиниць. В подальшому відбувалось зростання розвитку хвороби до 22,3—50%, проте швидкість інфекції була нижчою й у фазі молочної стиглості культури знаходилась на рівні 0,092—0,120 одиниць. Тобто, період з 65-го по 71-й етап може бути охарактеризований як фаза стрімкого наростання ураження септоріозом листя.

У зв'язку з цим доцільним є рекомендувати проведення фунгіцидної обробки в фазу початку цвітіння пшениці озимої. Крім того, саме цей

період є оптимальним для контролю фузаріозу та септоріозу колоса. Таким чином досягатиметься захист від хвороб і колосу, і прапорцевого та підпрапорцевого листка.

Щодо борошнистої роси, то період наростання хвороби відбувався з кінця кушіння до початку колосіння у 2011 р. та з появи прапорцевого листка до початку колосіння у 2012 р. Надалі до середини цвітіння швидкість інфекції поступово знижується, що свідчить про настання кінцевої фази розвитку хвороби. Таким чином, в роки зі значним розвитком борошнистої роси після відновлення вегетації у весняний період можна рекомендувати проведення обробки проти даної хвороби на 32—39-му етапі.

Подібна ситуація з динамікою розвитку хвороб пшениці озимої є характерною для різних областей західного регіону. Дослідження білоруських вчених показали, що стрімке наростання розвитку септоріозу відбувається, починаючи з 59-го етапу (кінець колосіння) [10]. Російські дослідники, підраховуючи кількість пікнід *Septoria tritici* на одну рослину на різних етапах розвитку, встановили, що їх кількість починає різко зростати із середини цвітіння (65-й етап) [11].

ВИСНОВКИ

1. Таким чином, на основі експериментальних даних, одержаних у 2011—2013 рр., стрімке наростання розвитку септоріозу спостерігається після цвітіння пшениці озимої.
2. Оптимальним періодом для обробок фунгіцидами проти септоріозу листя є початок цвітіння пшениці озимої.
3. Проти борошнистої роси найкращими для обприскування є 32—39-й етапи органогенезу за шкалою ВВСН.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гребенюк Н. Нове про зміну глобального та регіонального клімату в Україні на початку XXI ст. / Н. Гребенюк, Т. Корж, А. Яценко // Водне господарство України. — 2002. — № 5—6. — С. 32—44.
2. Левитин М.М. Защита растений от болезней при глобальном потеплении / М.М. Левитин // Защита и карантин растений. — 2012. — № 8. — С. 16—17.
3. Шелепов В.В. Морфология, биология, хозяйственная ценность пшеницы / В.В. Шелепов, В.М. Маласай, А.Ф. Пензев, В.С. Кочмарский, А.В. Шелепов. — Мироновка, 2004. — 525 с.
4. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В.П. Омелюта, І.В. Гри-

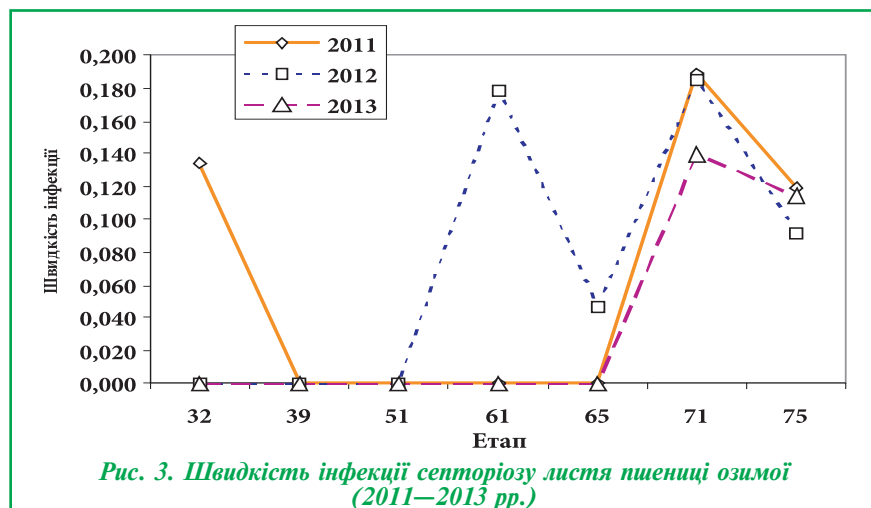


Рис. 3. Швидкість інфекції септоріозу листя пшениці озимої (2011—2013 рр.)

горович, В.С. Чабан та ін.; За ред. В.П. Омелюти. — К.: Урожай, 1986. — 296 с.

5. Ретьман С.В. Хвороби зернових колових культур // Методики випробування і застосування пестицидів. За ред. С.О. Трибеля / С.В. Ретьман. — К.: Світ, 2001. — С. 267—270.

6. Phenological growth stages and BBCH-identification keys of cereals. // Growth stages of Mono- and Dicotyledonous Plants. BBCH-Monograph. Meier, U. (ed.). — Berlin, Wien: Blackwell Wissenschafts-Verlag, 1997. — P. 12—16.

7. Ван дер Плунк Я.Е. Болезни растений (эпифитотии и борьба с ними). / Я.Е. Ван дер Плунк. — М.: Колос, 1966. — 360 с.

8. Кранц Ю. Эпифитотии болезней растений: (Математический анализ и моделирование) / Ю. Кранц. — М.: Колос, 1979. — 208 с.

9. Ретьман С.В. Плямистості озимої пшениці: Поширення, шкідливість та концептуальні основи захисту / С.В. Ретьман. — К.: Колобів, 2010. — 232 с.

10. Буга С.Ф. Биологическое обоснование использования фунгицидов на зерновых культурах и окупаемость затрат / Буга С.Ф.,

Жуковский А.Г., Ильюк А.Г., Радына А.А. // Белорусское сельское хозяйство. — 2010. — № 6. — С. 46—51.

11. Григорович Л.М. Мониторинг болезней листового аппарата озимой пшеницы в условиях Калининградской области / Григорович Л.М. // Известия КГТУ. — Калининград, 2007. — №11. — С. 45—49.

Ретьман С.В., Кислых Т.Н., Шевчук О.В.

Динамика развития болезней листьев пшеницы озимой

Исследована динамика развития основных болезней листьев пшеницы озимой в течении 2011—2013 гг. и показана их связь с метеорологическими условиями. За период исследований наивысшее развитие болезни наблюдалось у септориоза листьев и мучнистой росы. На основе анализа скорости инфекции определены оптимальные периоды для проведения обработок против болезней листьев.

пшеница озимая, септориоз листьев,

мучнистая роса, бурая листовая ржавчина, скорость инфекции

Retman S.V., Kyslykh T.M., Shevchuk O.V.

Dynamics of development of winter wheat diseases

The dynamics of the development of major leaf diseases of winter wheat in 2011—2013 was studied and their connection with meteorological conditions was showed. During investigation period the highest severity of the disease was observed for septoria leaf blotch and powdery mildew. Infection rate was determined and the optimal periods for treatment of leaves against diseases were established.

winter wheat, septoria leaf blotch, powdery mildew, brown leaf rust, rate of infection

Рецензент

Ткаленко Г.М.,

кандидат сільськогосподарських наук
Інститут захисту рослин НААН

УДК 632.: 633.853.52

© В.Г. Сергієнко, В.П. Миколаєвський, 2014

МОНІТОРИНГ ХВОРОБ СОЇ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Наведено результати обстеження та виявлення хвороб сої в агроценозах Лісостепу України. Встановлено, що найбільше поширення мали альтернаріоз, пероноспороз, фузаріозне в'янення, септоріоз та бактеріальний опік.

На ранніх етапах розвитку рослин найбільшою мірою проявляється сім'ядольний бактеріоз та фузаріозна гниль. Найвищий рівень розвитку більшої хвороб спостерігається у фазі цвітіння — початок плодоутворення рослин сої. Серед виявлених хвороб найбільший розвиток мав альтернаріоз, який проявлявся на всіх етапах розвитку рослин.

соя, хвороби, виявлення, поширення, розвиток

Соя — одна з найбільш розповсюджених у світовому землеробстві зернобобова та олійна культура. Високі темпи зростання її виробництва зумовлені значними перевагами порівняно з іншими сільськогосподарськими культурами. Завдяки великому вмісту білка вона є заміником продуктів тваринного походження [1].

За площею посівів соя займає одне з перших місць у світі. В Укра-

В.Г. СЕРГІЄНКО,
кандидат сільськогосподарських наук

В.П. МИКОЛАЄВСЬКИЙ,
аспірант

Інститут захисту рослин НААН

їні впродовж останніх років спостерігається тенденція до розширення площ під цією культурою. Якщо у 2005 р. сою вирощували на площі 422 тис. га, то 2011 року нею засіяли понад 1000 тис. га, а валовий збір зріс до 2,2 млн т. За прогнозами Української асоціації виробників і переробників сої до 2015 р. виробництво сої може збільшитися до 4 млн т, а площі під посівом — до 2 млн га [5]. Такий інтерес аграріїв пояснюється високою рентабельністю виробництва сої. Проте фахівці зазначають, що зростання врожаю сої в останні роки відбулося виключно за рахунок розширення площ. А врожайність, навпаки, дещо знизилась [2, 4].

Значною перешкодою в одержанні високих урожаїв сої та причиною зниження якості насіння є ураження її фітопатогенними мікроорганізма-



Ураження сої альтернаріозом у фазі дозрівання бобів

ми. Сою уражують близько 100 видів збудників хвороб. Нині відомо понад 30 грибних, 10 — бактеріальних та 6 вірусних хвороб, які завдають значної шкоди і можуть проявлятися на різних етапах росту та розвитку рослини — від проростання насіння до повної стиглості [9].

Збудники грибних і бактеріальних хвороб можуть зменшувати урожайність сої на 15—20%, а за епіфітотійного розвитку здатні знижити до 50% урожаю насіння. Велику загрозу становлять хвороби насіння та сходів, особливо за несприятливих умов під час проростання [3].

Основною складовою інтегрованого захисту рослин є фітосанітарний моніторинг, що ґрунтується на виявленні, обліку та прогнозуванні розвитку шкідливих організмів.

У зв'язку з цим метою нашої роботи було виявлення та ідентифіка-