

# Оцінка сортів та селекційних зразків зернових колосових культур на стійкість проти ураження хворобами листя

## Завдання

1. Ознайомитися із методикою оцінки сортів та селекційних зразків зернових колосових культур на стійкість проти борошнистої роси, бурої іржі і септоріозу
2. Провести оцінку ураження 3 сортів 1-м збудником хвороби або 1 сорту трьома збудниками.
3. У звіті надати таблицю оцінок (зразок у методиці оцінки, табл. 4) та прикріпити 3 своїх фото і підписати: назва культури, назва сорту, назва наявного прояву ураження збудником хвороби, інтенсивність (ступінь) ураження та бал стійкості.

## Теоретичний матеріал

### 1. Оцінка сортів та селекційних зразків зернових колосових культур на стійкість проти борошниста роса

Збудник борошнистої роси — гриб *Erysiphe graminis* DC. f. *sp. tritici* Em. Marchal.

*Поширення*: повсюдно, де вирощують пшеницю. В Україні — повсюдно, проте переважно завдає шкоди на Поліссі і в Лісостепу.

*Джерела інфекції*: рослинні рештки, дикорослі злакові трави, сходи озимих культур. Зимує гриб міцелієм — на озимих та клейстотеціями — на рослинних рештках.

Облігатний вузькоспеціалізований паразит, пристосований переважно до молодих активно вегетуючих рослин. Уражує листя, листові піхви, стебла, а в роки сильного розвитку хвороби - колоскові луски і остюки.

Розвивається хвороба на молодих рослинах восени. За ураження сходів на піхвах листків спочатку з'являються матові плями, а згодом — білий павутинистий наліт, що вкриває листя частіше зверху, опуклими подушечками різного розміру, які згодом часто зливаються і темніють. Поступово наліт поширюється стеблом і на верхні листки, ущільнюється, набуває сіро-жовтого кольору і на ньому формуються клейстотеції у вигляді чорних цяток.

У циклі розвитку збудника хвороби є нестатеве і статеве спороношення (сумчасте). Конідіальним спороношенням збудник розмножується і поширюється впродовж вегетації. Конідії борошнистої роси утворюються у великій кількості (за добу до 25 тис. шт./см<sup>2</sup> ураженого листка). Впродовж вегетації гриб розвивається в 10-20 генераціях залежно від погодних умов. Сумчаста стадія з'являється через 3-6 тижнів після утворення конідіального спороношення, що збігається з колосінням і цвітінням пшениці. Достигання плодових тіл і викидання аскоспор відбувається під час збирання врожаю і пізніше (в серпні-вересні) аскоспори заражують падалицю і сходи озимини.

З частини клейстотеціїв, що зберігаються на пожнивних рештках, відбувається викидання сумкоспор рано навесні, що є додатковим джерелом зараження пшениці.

Оптимальними умовами зараження і послідовного розвитку борошнистої роси є температури 17...20°C і відносна вологість повітря 80% і вище. Конідії можуть проростати вже за температури повітря 1°C. Інкубаційний період захворювання триває 3-11 діб, залежно від температури. Чинниками, що обмежують її розвиток, є спекотна, суха погода з денною температурою понад 28...30°C. Окрім того, висока температура прискорює проходження фаз розвитку рослин і скорочує період для ураження їх хворобою. Стримують розвиток хвороби і рясні дощі.

Посиленню розвитку хвороби сприяють чергування сухої і вологої погоди: підвищена вологість – швидкому розростанню міцелію і проростанню конідій, а посуха і спекотна погода – утворенню і поширенню конідій у посівах. Епіфітотії хвороби спостерігаються в роки з відносно помірною вологістю і прохолодною весняною погодою та на початку літа, що подовжує тривалість вегетаційного періоду озимої пшениці, сприяє збільшенню її зеленої маси та накопиченню інфекції.

Сприяє розвитку борошнистої роси затінення рослин, часткова втрата ними тургору внаслідок перепаду нічних і денних температур восени і рано навесні. Більшому ураженню рослини сприяють ранні строки сівби.

Втрати врожаю озимої пшениці від борошнистої роси в різних зонах вирощування становлять 15-20%. Хвороба зменшує асиміляційну поверхню листя, знижує їхню фотосинтетичну діяльність. У дуже уражених рослин унаслідок втрати води і підвищення інтенсивності дихання пригнічується розвиток кореневої системи, ослаблюється склеренхіма стебла, що призводить до вилягання рослин. За сильного розвитку хвороби зменшується кущистість, передчасно засихає листя і підгони, затримується колосіння, виникає пустоколосість і плюсклість зерна. В зерні зменшується вміст сирової клейковини, білка і крохмалю. Ступінь шкодочинності хвороби залежить від періоду її появи. Сильне ураження рослин восени призводить до відмирання 15–40% стебел під час зимівлі, внаслідок цього знижується густина стояння рослин. Ураження у фазу кущіння призводить до затримки розвитку кореневої системи, знижує кількість стебел і колосків. Раннє ураження нижнього ярусу листя та зменшення кількості продуктивних стебел призводить до зниження врожаю на 8–25%. За пізнього розвитку борошнистої роси і ураження верхнього ярусу листя погіршується наливання зерна і зменшується маса 1000 зерен. Шкодочинність борошнистої роси найбільша за поширення її на верхні яруси і колос.

*Обліки хвороби.* Обстеження посівів озимої пшениці починають восени і продовжують навесні від початку відновлення вегетації рослин до наливання зерна.

1. **на виробничих посівах** обліковують по 10 рослин у 20-ти місцях поля, розміщених по діагоналі, використовуючи при цьому шкалу Е. Е. Гешеле у відсотках охопленої поверхні листка грибноцею (рис. 1)

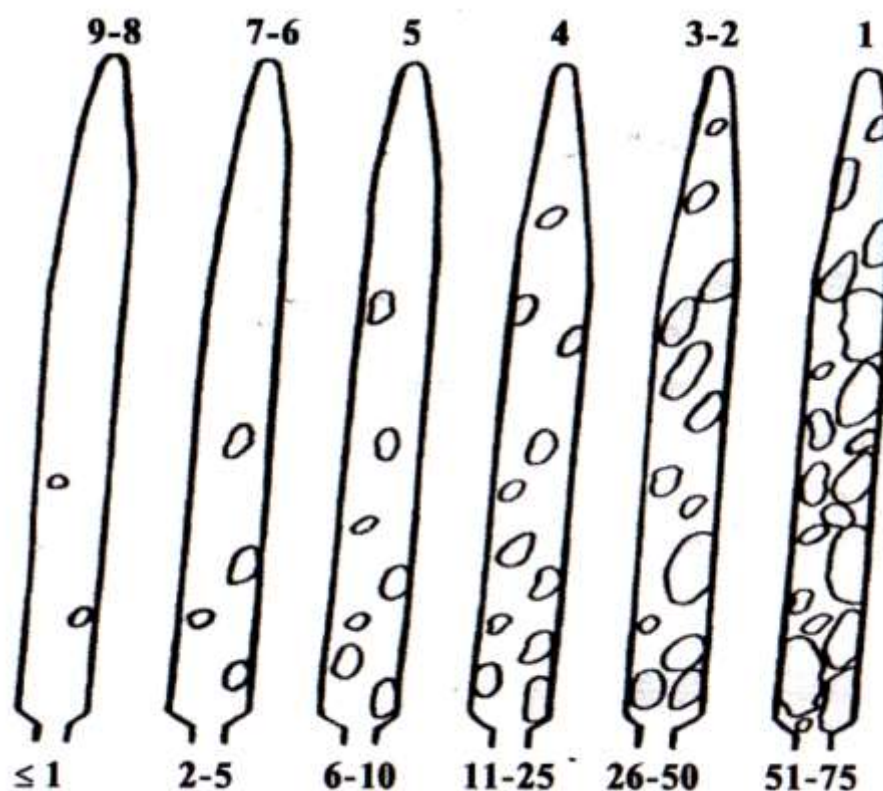
2. **польову оцінку** сортів проводять в період трубкування — колосіння, тобто, в період сильнішого розвитку хвороби. Ступінь ураження визначають візуально за шкалою, наведеною на рис. 1.

*польову оцінку селекційних зразків* проводять візуальним оглядом рослин на ділянці за шкалою, наведеною на рис. 1. Обліковують уражені рослини не менше 2-х разів упродовж вегетації: у фазу кушіння і після колосіння. Третій облік — для визначення динаміки розвитку інфекції і чіткішої класифікації стійкості — у фазу молочно-воскової стиглості. За обліків ураження дорослих рослин у фазу молочно-воскової стиглості враховують і ступінь ураження колоса.

Для збільшення запасу інфекції збудника створюють **провокаційний фон** шляхом висівають в дослідних сортів-«провокаторів» (накопичувачів інфекції), сприйнятливіших до хвороб. Висівають їх на дослідних ділянках через певні проміжки (5-6 м, що дорівнює 20 рядкам) і вздовж дослідної смуги. Даний захід дає змогу збільшити спорове навантаження на рослини.

Для створення жорсткішого інфекційного фону рекомендують штучне зараження сортів-«провокаторів» споровим матеріалом інокулюму, розмноженим у тепличних умовах (**штучний інфекційний фон**). Заражене листя розкладають на сорти-накопичувачі інфекції у вечірню пору.

Розмір ділянок у розсаднику і кількість дослідних рослин можуть бути різними залежно від мети дослідження. Вважають, що для оцінки колекційних зразків достатньо висівати 100-120 зерен в один чи два рядки.



**Рис. 1. Шкала для оцінки стійкості сортів злаків за ступенем ураженості листя борошнистою росю : 9-1 – бали стійкості; 1-75 – відсоток ураження**

**Табл. 1. Шкала оцінки стійкості зразків пшениці проти борошнистої роси (*Erysiphe graminis*)**

Бал	Ознаки прояву хвороби	Уражено поверхні листя та стебел, %	Ступінь стійкості, сприйнятливості
9-8	Ознаки хвороби відсутні або на листках окремі хлоротичні і некротичні плями, є дуже рідкий поодинокий наліт конідій	< 1	Високостійкий
7-6	Уражені тільки нижні листки: є поодинокі дрібні подушечки, можливі хлоротичні і некротичні видовжені плями	2-5	Стійкий
5	Рослина уражена до передпрапорцевого листка: нижні листки сильно, вище розміщені – помірно	6-10	Середньостійкий
4-3	Рослина уражена до передпрапорцевого листка: листки нижнього ярусу (нижня третина) – значно, нижні листки відмерли; середнього ярусу – помірно, помітна поява слідів інфекції на передпрапорцевому листку та слабо – на прапорцевому	11-25	Слабкосприйнятливий
2	Уражена вся рослина: прапорцевий листок — помірно, нижні і середні листки відмерли, інфекція є на колосових лусках і остюках	26-50	Сприйнятливий
1	Уражена вся рослина: листки відмирають, інфекції є на колосових лусках, остюках, стеблі	> 50	Дуже сприйнятливий

За шкалою табл. 1 можна диференціювати сорти і лінії за ступенем стійкості, здійснювати добори за даними ознаками, що значно прискорює польову оцінку селекційних номерів, висіяних на невеликих ділянках

## **2. Оцінка сортів та селекційних зразків зернових колосових культур на стійкість проти септоріозу**

Збудники — гриби *Septoria nodorum* Berk.; *Septoria tritici* Rob. et Desm. За зовнішніми ознаками ці види відрізняються тим, що *Septoria nodorum* уражує всі надземні органи рослин, а *Septoria tritici* — в основному листя.

Септоріоз набув поширення у всіх регіонах вирощування озимої пшениці. Особливо сильного розвитку — у зонах з підвищеною вологістю і в роки з великою кількістю опадів.

Джерелом інфекції септоріозу колоса є рослинні рештки (стерня, солома, полова) і зерно — у вигляді пікнід зі спорами або міцелію, а септоріозу листя — уражені частини рослин (на колосі і зерні не зберігається). Додатковим джерелом інфекції обох видів можуть бути дикорослі злакові та деякі дводольні рослини.

Шкодочинність захворювання характерна тим, що уражені рослини відстають у рості, листя на них часто всихає, колосся недорозвинене, зерно формується щупле, що призводить до зниження врожаю і погіршення посівних якостей насіння.

Збудники септоріозу уражують рослини на всіх фазах розвитку і проявляються у вигляді плямистостей. Первинне зараження відбувається під час сходів, коли на рослинах з'являються перші ознаки ураження у вигляді бурих штрихів чи плям. На побураїлій тканині помітні темні цятки – пікніди.

На листках хвороба проявляється у вигляді бурих чи світло- бурих плям, що, розростаючись, зливаються, внаслідок чого листки поступово втрачають зелений колір і засихають.

Пізніше уражені частини світлішають і на них з'являються чорні дрібні цятки — пікніди. На стеблах хвороба проявляється у вигляді розпливчастих бурих плям, що згодом світлішають. Пікніди на стеблі утворюються рідко. Уражені стебла буріють, зморщуються і згинаються. На колосі уражуються колоскові луски, на них з'являються темно-бурі, згодом світлі плями, на яких проявляються пікніди. Потім хвороба переходить на зерно, яке не має чітких симптомів ураження, але відрізняється від здорового меншою масою і плюскістю (шуплістю).

Збудники септоріозу пшениці розвиваються в широкому діапазоні температури 4...35°C. Оптимальною є температура 14...25°C. Інтенсивному розвитку захворювання сприяють часті дощі, коли відносна вологість повітря перевищує 80%. Пікноспори *S.tritici* проростають на листі через 12-18 годин після інокуляції, а пікноспори *S.nodorum* — у 8-10 разів швидше. За оптимальної температури на листку ураження *S.nodorum* відбувається за 7-15 годин. Спори *Septoria nodorum* добре витримують посуху. Інкубаційний період розвитку септоріозу триває впродовж 6-12 і більше діб, залежно від зовнішніх умов і сортових особливостей. За оптимальної вологості і температури 23°C до утворення плям зі стиглими пікнідами необхідно 6-14 діб. Коли відносна вологість повітря нижча 85%, утворення пікнід і споруляція гриба не відбуваються.

Збудники інтенсивніше уражують старіючі тканини. За вегетаційний період пшениці гриб розвивається в 6-12 генераціях. Високий інфекційний потенціал збудників (*S.nodorum* формує до 10 тис. спор, *S.tritici* — до 20 тис. спор в одній пікніді) сприяє швидкому поширенню захворювання. Випадання дощів сприяє вивільненню спор із пікнід, і разом з краплями води вітром вони переносяться на великі відстані.

Септоріальні гриби здатні заражувати злаки впродовж усього вегетаційного періоду, але шкодочинніші в період трубкування — колосіння (*S.tritici*), або колосіння — цвітіння (*S.nodorum*). Збудники септоріозу зберігаються на рослинних рештках, уражених з осені рослинах, злакових травах, а також на насінні (тільки *S.nodorum*) у вигляді міцелію і пікноспор у пікнідах. Звідти переносяться на сходи, а згодом розвиваються на всіх надземних органах упродовж всієї вегетації.

Спори збудників септоріозу утворюються в закритих плодових тілах — пікнідах, які розкриваються тільки за наявності вологи.

*Обліки.* Оцінку ступеня розвитку септоріозу на рослинах здійснюють методом обліку площі уражених збудником органів: листя, стебел, колосся. Для цього використовують стандартні шкали, що виражають ураженість у відсотках або балах. (рис. 2, табл. 2). У літературі існує понад 15 шкал, тому кожен дослідник обирає таку, яка його задовольняє відповідно до мети і завдань.

На виробничих посівах оцінку здійснюють систематично в період вегетації рослин для з'ясування необхідності застосування засобів захисту. На селекційних ділянках – у фазу молочно-воскової стиглості.

Вивчають стійкість сортів проти патогенів на штучному інфекційному фоні високопатогенних штамів збудників. Рослини інокулюють водною суспензією з концентрацією спор для *S.nodorum* —  $10^6$  спор/мл, для *S.tritici* —  $10^7$  спор/мл. Норма витрати суспензії — 100 мл/м<sup>2</sup>. Інокулюють рослини пшениці септоріозом в полі у фазу трубкування – *S.tritici*, у фазу колосіння — *S.nodorum*. Інокуляцію проводять у вечірню пору, в теплу безвітряну погоду, перед випаданням роси або після дощу. Вдале зараження відбувається, якщо росяний період на рослинах утримується не менше 10-12 годин за температури повітря понад 12°C.

Обліковують по 50 рослин на дрібних ділянках (площа — 3-10 м<sup>2</sup>), на ділянках площею 100 м<sup>2</sup> і більше — по 20 рослин в п'яти місцях, рівномірно розмічених на площі. На фітоділянках обліковують усі рослини кожного зразка в двох рядках завдовжки 1 м (100-120 рослин). Обліковують прапорцевий і підпрапорцевий листки, кратність обліків — 3-5.

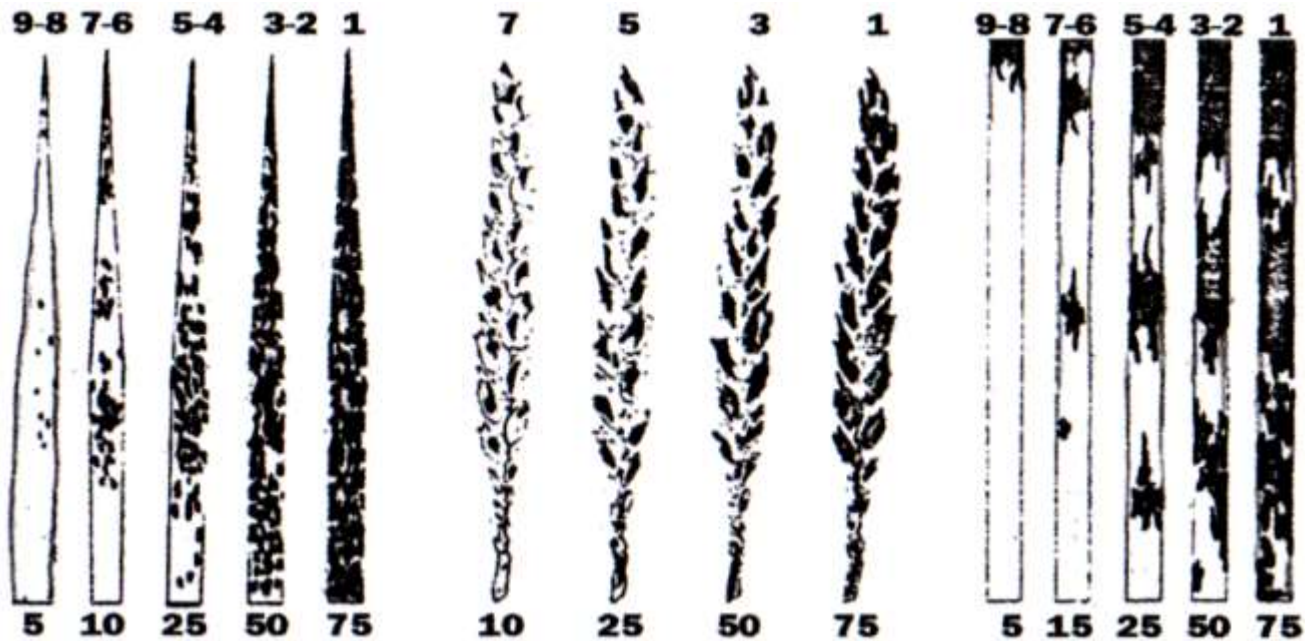


Рис. 2. Шкала оцінки ураженості септоріозом листя, колосся і стебел пшениці за Пижиковою: 5-75 — відсоток ураження; 9-1 — бали стійкості

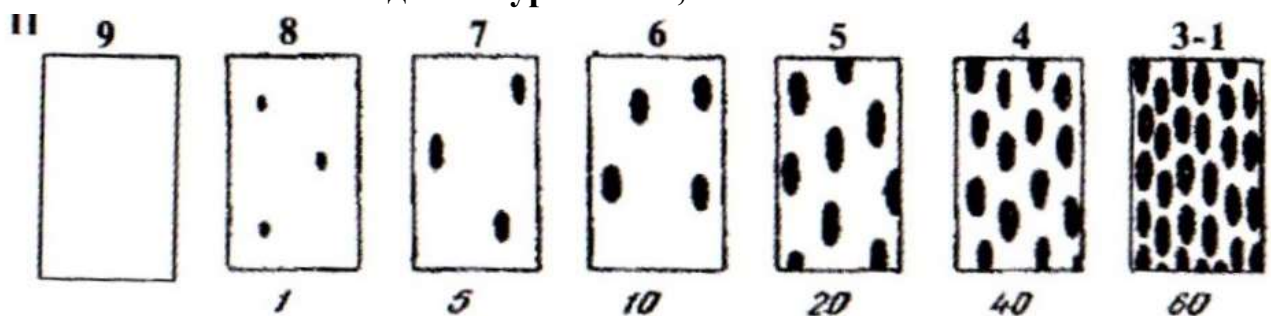


Рис. 3. Шкала Е. Е. Гешеле обліку інтенсивності ураження зернових культур плямистостями (II): 9-1 – бали стійкості, 1-60 – відсоток ураження

**Табл. 2. Шкала оцінки стійкості за ураженістю рослин пшениці септоріозом (*S.nodorum* і *S.tritici*)**

Бал стійкості	Ступінь стійкості	Симптоми ураження	Охоплено поверхні листя, колоса, %
9	Дуже стійкий	Відсутні	0
8	Високостійкий	Є деякі ознаки	< 1
7	Стійкий	Окремі дрібні плями, переважно на нижніх листках	2-5
6	Стійкий	Плями переходять на верхні яруси листя, 2-й листок слабо уражений	6-10
5	Середньостійкий	Слабо уражений 3-й нижній листок, нижні листки уражені від середнього ступеня до сильного	
4	Помірно стійкий	Листя нижнього ярусу уражене помірно, слабо уражене листя середнього ярусу	11-25
	Помірно стійкий	Нижнє листя сильно уражене, листя середнього ярусу — від середньо до сильно ураженого, інфекція не поширюється вище середнього ярусу	
3	Слабкостійкий	Дуже уражений 3-й нижній листок, помірно – листя середнього ярусу, інфекція перейшла на верхній ярус	26-50
2	Сприйнятливий	Дуже уражене листя нижнього і середнього ярусів, інфекція перейшла на прапорцевий листок	51-75
1	Високо-сприйнятливий	Дуже уражене листя нижнього і середнього ярусів, 3-й листок зверху має ураження від помірного до сильного, прапорцевий листок уражений, як верхні листки	> 75
	Дуже високо-сприйнятливий	Всі яруси листя дуже уражені, уражений і колос	

### **3. Оцінка сортів та селекційних зразків зернових колосових культур на стійкість проти бурі іржі**

**Збудник** – гриб *Puccinia triticina* f. sp. *tritici* Erikss, синонім *P. recondita* Rob. et Desm.

**Поширення:** повсюдно, де вирощують пшеницю, в Україні – трапляється повсюдно, проте найбільшої шкоди завдає на Поліссі і в Лісостепу, а останнім часом – і в Степу.

**Джерела інфекції.** Проміжний живитель рутвиця практичного значення в циклі розвитку не має. Збудник хвороби зимує в стадії уредогрибниці на посівах озимої пшениці та дикорослих злакових травах. У період між збиранням хлібних злаків і появою нових сходів озимої пшениці резервується на самосівах (падалиці) пшениці у вигляді уредостадії.

**Уражує** переважно листя і листкові піхви, на яких утворюються дрібні круглі оранжеві уредопустули, хаотично розміщені на листковій поверхні. Уредопустули можуть розвиватися як знизу, так і зверху листків, але частіше вони численніші зверху листків. Одна пуста за період споруляції може утворити близько 35 тис. спор. Достиглі уредопустули здатні відразу проростати і створювати нові осередки.

Уредоспори можуть переноситись вітром на значні відстані і є істотним джерелом інфекції.

Зараження пшениці відбувається лише за наявності краплинної вологи і певної температури. Проростають уредоспори в діапазоні 2...32°C з оптимумом 15...25°C. За оптимальної температури і наявності вологи на листку зараження відбувається через 4-5 годин. За нижчої температури швидкість ураження вповільнюється до 7 годин, а за температури 30°C – інфікування не відбувається.

Тривалість уредогенерації також залежить від температури повітря. За оптимальної – вона завершується через 6-8 діб, а зі зниженням – перевищує 20 діб. З моменту появи на рослинах первинних пустул і початку досягання пшениці може розвиватись кілька генерацій. Наприкінці вегетації пшениці уредостадію гриба змінює телейтостадія у вигляді темних подушечок, прикритих епідермісом листя.

Уредогрибниця зимує на озимій пшениці і дає весною нове покоління уредоспор. Навесні на уредогрибниці утворюються уредопустули з уредоспорами, що розносяться повітряними течіями. Максимального розвитку хвороба набуває у фазу молочної стиглості зерна.

Шкодочинність хвороби проявляється у зменшенні асиміляції і вмісту хлорофілу, посиленні транспірації та дихання. Ступінь шкодочинності іржі залежить від фази розвитку рослини, що за сильного ураження призводить до передчасного відмирання листя, сили і тривалості періоду ураження, чинників довкілля і сприйнятливості сорту. Ураження молодих рослин восени затримує утворення коренів і стебел, що призводить до зниження їхньої зимостійкості.

Щорічні втрати врожаю пшениці від цього захворювання сягають 4,5-30%. У зв'язку зі зменшенням вмісту в зерні глютенінових компонентів з низькою молекулярною масою через дію хвороби, знижується якість борошна, тобто іржа негативно впливає на хлібопекарські якості зерна.

*Методи обліку.* Обстеження посівів починають навесні з початком відновлення вегетації пшениці озимої і продовжували до фази молочно-воскової стиглості з інтервалом у 8-10 діб. Оцінку виробничих посівів з ураження слід проводити в 10-ти рівномірно віддалених місцях поля по його діагоналі. В кожному місці аналізують не менше 10 рослин.

Для дослідження селекційних зразків їх висівають в інфекційному розсаднику вручну – по 20 зерен в рядок завдовжки 1 м, з міжряддям 30 см у 3-разовій повторності. Через кожних 10 зразків і вздовж смуги висівають сприйнятливий до збудника хвороби сорт (Миронівська 10).

Досліджують сорти (зразки) рослин на стійкість проти збудника бурої іржі за інтенсивністю розвитку хвороби (ступенем ураження) рослин []. Оцінку стійкості рослин пшениці озимої проти збудника бурої іржі проводять в динаміці. Основною вважають оцінку в період максимального розвитку хвороби – фаза молочної стиглості [].

Ураження рослин оцінюють на прапорцевому і підпрапорцевому листках

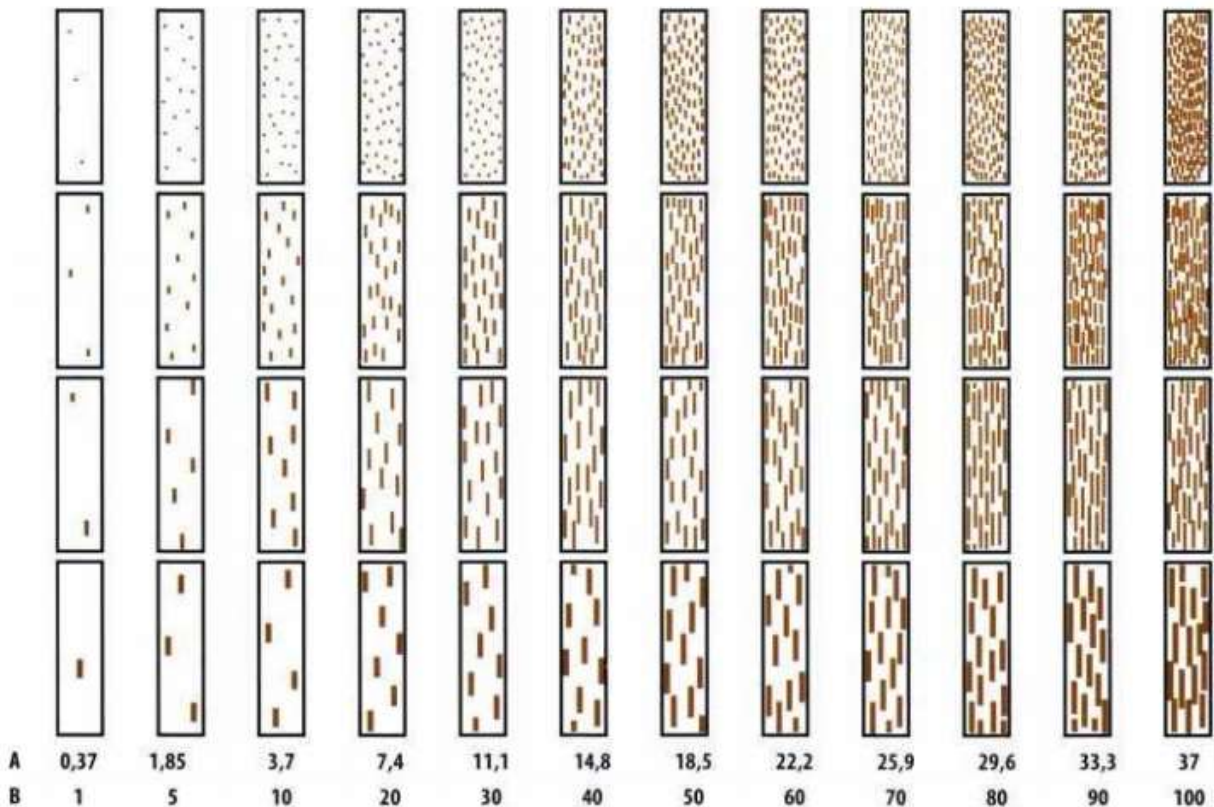


візуально. Оцінку з ураження проводять аналізуючи 10 рослин, оцінюють ступінь ураження кожного листка за шкалами Т. Д. Страхова (рис. 4), R. F. Peterson (рис. 5) та інтегральною шкалою стійкості Л. Т. Бабаянц (табл. 3).

Дослідження селекційного матеріалу проводять в умовах природнього інфекційного фону та за штучної інокуляції збудником бурої іржі.



**Рис. 4. Модифікована шкала встановлення типу імунності та інтенсивності ураження рослин пшениці бурю іржею (Страхов Т. Д.): 9-1 – бал стійкості**



**Рис. 5. Шкала визначення інтенсивності ураження рослин зернових колосових культур різними видами іржі (Peterson R. F.)**

**Табл. 3. Інтегральна шкала оцінки стійкості зернових колосових культур проти *P. recondita* (Бабаянц Л.Т.)**

Бал стійкості	Характер прояву хвороби	Ступінь стійкості, сприйнятливості
9	Ознаки хвороби відсутні	Дуже високостійкий
8	На листку поодинокі хлоротичні і некротичні плями з дуже дрібними уредопустулами та інтенсивністю 1-5 %	Високостійкий
7-6	Дрібні і середні уредопустули можливі в хлорозних і некротичних плямах інтенсивністю 6-10 та 11-15 %	Стійкий
5	Інтенсивність уредопустул 16-25 %, можливі слабкий хлороз і некроз	Помірно сприйнятливий
4-3	Середні, крупні уредопустули, інтенсивність від 26-40%, можливий слабкий хлороз до 41-65 %	Сприйнятливий
2	Крупні уредопустули, інтенсивність 66-90 %	Високосприйнятливий
1	Крупні злиті уредопустули, інтенсивність 91-100 %	Дуже високосприйнятливий

Таблиця 4

**Облік інтенсивності ураження сортів \_\_\_\_\_ збудником \_\_\_\_\_**  
 (назва культури) (назва збудника хвороби)

Номер п/п	Назва сорту (або хвороби)	Ступінь ураження, %											Бал стійкості
		Номер рослини										Середнє	
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.		
1.													
2.													
3.													

### БІБЛОГРАФІЯ

1. Євтушенко М. Д., Лісовий М. П., Пантелєєв В. К., Слюсаренко О. М. Імунітет рослин. Київ: Колообіг, 2004. 304 с.
2. Ишкова Т. И., Берестецкая Л. И., Гасич Е. Л., Левитин М. М., Власов Д. Ю. Диагностика основных грибных болезней хлебных злаков (издание третье). Учебно-методическое пособие. Санкт-Петербург, 2008, 75 с.
3. Кириченко В. В., Петренкова В. П., Черняєва І. М. та ін. Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів / за ред. В. В. Кириченко та В. П. Петренкової. Харків: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, 2012. 320 с.
4. Коновалов Ю. Б. Селекция растений на устойчивость к болезням и вредителям Москва: Колос, 2002. 136 с.

5. Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів: навчальний посібник, за ред. В. В. Кириченка та В. П. Петренкової. Харків: Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, 2012. 320с.
6. Плотникова. Л. Я. Иммунитет растений и селекция на устойчивость к болезням и вредителям. Москва: Колос, 2007. 359 с.
7. Радченко Е. Е., Кривченко В. И., Солодухина, О. В. Ригина Б.В., Тырышкин Л.Г. Изучение генетических ресурсов зерновых культур по устойчивости к вредным организмам. Методическое пособие. Москва : Россельхозакадемия, 2008. 416 с.
8. Спеціальна селекція і насінництво польових культур: навчальний посібник, за ред. В. В. Кириченка. Харків: Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва, 2010. 462 с.
9. Трибель С. О., Гетьман М. В., Стригун О. О., Ковалишина Г. М., Андрющенко А. В. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб. За ред. С. О. Трибеля. К.: Колобіг, 2010. 392 с.
10. Бабаянц Л. Т., Мештерхази А., Вехтер Ф. и др. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах-членах СЕВ. Прага, 1988. 321 с.
11. Бабаянц О. В. Імунологічна характеристика рослинних ресурсів пшениці та обґрунтування генетичного захисту від збудників хвороб грибної етіології у Степу України: автореф. дис. ... д-ра біол. наук: 06.01.11 /СГІ – НЦНС НААН. Київ, 2011. 50с.
12. Гешеле Е. Е. Методическое руководство по фитопатологической оценке зерновых культур. Одеса: ВСГИ, 1971. 180 с.