



**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК
УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР
«ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НАЦІОНАЛЬНОЇ
АКАДЕМІЇ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ»**

**НАУКОВІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ
ФІТОПАТОГЕННОГО КОМПЛЕКСУ
НА СОРТОЗРАЗКАХ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ,
СОЇ І ЛЮПИНІВ КОРМОВИХ ТА ВИЯВЛЕННЯ
СТІЙКИХ ФОРМ У ЗОНІ ЛІСОСТЕПУ**

НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Вінниця
2025

УДК 632.4:631.527:633.11

Н 34

*Рекомендовано до друку Вченою радою ННЦ «ІЗ НААН»
(протокол № 11 від 10.11.2025 р.)*

Рецензенти:

В.В. Хареба – доктор с.-г. наук, професор, академік НААН, академік-секретар відділення рослинництва НААН;

А.В. Голодна – доктор с.-г. наук, професор, головний науковий співробітник ННЦ «ІЗ НААН»

Н 34 Наукові основи формування структури фітопатогенного комплексу на сортозразках пшениці озимої, сої і люпинів кормових та виявлення стійких форм у зоні Лісостепу: наук.-метод. реком. / С.В. Поліщук, Л.А. Кузьменко, А.С. Левченко. Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2025. 52с.

ISBN 978-617-552-985-0

У рекомендаціях викладено теоретичні засади та практичні підходи до вивчення особливостей формування структури фітопатогенного комплексу на сортозразках пшениці озимої, сої та люпинів кормових. Розглянуто чинники, що впливають на видовий склад, шкідливість збудників хвороб за змін клімату, а також взаємозв'язок між генетичною стійкістю рослин і розвитком патогенів.

Робота має важливе наукове і практичне значення для наукових працівників біологічних і сільськогосподарських галузей науки, фермерів та спеціалістів сільського господарства, зокрема органічного землеробства, у державних службах з питань фітосанітарної безпеки — як науково-методична база для моніторингу поширення хвороб, для формування банків даних фітопатогенів і моніторингу фітосанітарного стану посівів у різних ґрунтово-кліматичних зонах.

УДК 632.4:631.527:633.11

ISBN 978-617-552-985-0

© ННЦ «ІЗ НААН», 2025

© ТОВ «ТВОРИ», 2025

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН АГРОЦЕНОЗІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ, СОЇ ТА ЛЮПИНІВ КОРМОВИХ У ЗОНІ ЛІСОСТЕПУ...6	
1.1. Основні хвороби в агроценозах пшениці озимої.....	6
1.2. Фітосанітарний стан агроценозів сої, видовий і популяційний склад збудників основних хвороб.....	12
1.3. Основні хвороби люпинів кормових за змін клімату.....	15
РОЗДІЛ 2. ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ, СОЇ ТА ЛЮПИНІВ КОРМОВИХ..18	
2.1. Фітосанітарний стан посівів пшениці озимої за змін клімату.....	20
2.2. Вплив погодних умов на фітосанітарний стан посівів сої	24
2.3. Вплив змін клімату на фітосанітарний стан посівів люпинів кормових.....	28
РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА СТІЙКОСТІ СОРТОЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ, СОЇ ТА ЛЮПИНІВ КОРМОВИХ ДО ОСНОВНИХ ПАТОГЕНІВ В УМОВАХ ПРИРОДНОГО ЗАРАЖЕННЯ.....31	
3.1. Оцінка стійкості сортозразків пшениці озимої до основних патогенів в умовах природного зараження.....	32
3.2. Оцінка стійкості сортозразків сої до основних патогенів в умовах природного зараження.....	37
3.3. Оцінка стійкості сортозразків люпину кормового проти основних хвороб.....	41
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	47

ВСТУП

учасне сільське господарство України базується на вирощуванні високопродуктивних культур, серед яких (важливе) особливе значення мають пшениця озима, соя та люпини кормові. Вони є стратегічними джерелами продовольства, білкової сировини та кормів для тваринництва, а також становлять основу розвитку переробної промисловості. Забезпечення стабільної врожайності та високої якості продукції цих культур є одним із (важливих) завдань аграрного виробництва та продовольчої безпеки держави.

Сільськогосподарські культури, зокрема пшениця озима (*Triticum aestivum* L.), соя (*Glycine max* (L.) Merr.) та люпини кормові (*Lupinus spp.*), є важливими джерелами продовольчої та кормової безпеки. Їхня продуктивність значною мірою залежить від стійкості до фітопатогенних організмів, які формують складні комплекси хвороб у польових агроценозах. Вивчення структури фітопатогенного комплексу та виявлення сортозразків із підвищеною толерантністю або генетично зумовленою стійкістю є однією з провідних задач сучасної селекції [1]. Втім ефективність їх вирощування істотно обмежується комплексом фітопатогенних організмів, здатних викликати значні втрати врожаю та погіршення якісних показників. Упродовж останніх десятиліть фітосанітарна ситуація ускладнюється внаслідок глобальних кліматичних змін, розширення площ монокультур та інтенсифікації агровиробництва. Ці чинники сприяють не лише зростанню шкодочинності збудників, а й формуванню нових агресивних рас, які долають імунний бар'єр існуючих сортів.

Фітопатогени, серед яких виділяються збудники грибної, бактеріальної та вірусної природи, значно обмежують врожайність культур, погіршують якість зерна та білково-кормової продукції [2]. Для пшениці озимої особливу загрозу становлять збудники борошнистої роси (*Blumeria graminis* f. sp. *tritici*), бурой іржі (*Puccinia triticina*) та фузаріозу колоса (*Fusarium spp.*), що викликають втрати врожаю від 10 до 40 % залежно від умов вирощування [3].

Фітопатогенний комплекс сої включає понад 100 видів грибів, бактерій і вірусів, що здатні викликати різноманітні захворювання — від кореневих гнилей

і в'яненнь до плямистостей листків та ураження насіння [4]. Найпоширенішими та економічно значущими хворобами є плямистості листків: бактеріальні (*Pseudomonas syringae* pv. *glycinea*), та гриби: пероноспороз (*Peronospora manshurica*) та септоріоз (*Septoria glycines*) а також кореневі гнилі, зумовлені грибами з родів *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Phytophthora* і *Sclerotinia* [5; 6]. На сої поширені такі хвороби, як фітофтороз (*Phytophthora sojae*) та септоріоз (*Septoria glycines*) здатні знижувати урожайність культури на 15–30 % [7].

Структура фітопатогенного комплексу формується під впливом низки біотичних та абіотичних чинників. Серед основних — генотип культури (сорт), погодні умови вегетації, агротехнічні прийоми, джерела інокулюму в ґрунті та на насінні, а також взаємодія патогенів між собою [8; 9]. Встановлено, що реакція сорту на ураження визначається наявністю специфічних і неспецифічних генів резистентності, які забезпечують різний рівень протидії окремим компонентам комплексу [10]. Одним із найбільш ефективних і екологічно безпечних шляхів захисту рослин є створення і впровадження сортів із комплексною та стабільною стійкістю [11].

Випробування сортозразків у польових умовах дає змогу не лише оцінити рівень їх стійкості, а й виявити зміни у видовому складі патогенів, тобто простежити динаміку формування структури фітопатогенного комплексу [12].

Останніми роками спостерігається посилення шкодочинності змішаних і латентних інфекцій, що ускладнює діагностику та прогнозування розвитку хвороб [13]. Тому дослідження закономірностей формування структури ФПК (фітопатогенного комплексу) на пшениці озимій має не лише теоретичне, а й важливе практичне значення для селекції, фітосанітарного моніторингу та розробки інтегрованих систем захисту рослин [14; 15].

Системне дослідження патогенних комплексів на різних сортозразках та визначення стійких форм має важливе значення для подальшого розвитку селекційних програм, спрямованих на підвищення продуктивності та біотичної стійкості культур.

Розділ 1. ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН АГРОЦЕНОЗІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ, СОЇ ТА ЛЮПИНІВ КОРМОВИХ У ЗОНІ ПІВНІЧНОГО ЛІСОСТЕПУ

1.1. Основні хвороби в агроценозах пшениці озимої

Пшениця озима є однією з провідних зернових культур в Україні, що забезпечує продовольчу безпеку та економічну стабільність аграрного сектору. Втім її продуктивність значною мірою залежить від стану здоров'я рослин і впливу хвороб. В агроценозах пшениці озимої грибні, бактеріальні та вірусні захворювання становлять серйозну загрозу, знижуючи врожайність і погіршуючи якість зерна.

У сучасних умовах зміни клімату — підвищення середньорічних температур, нерівномірність опадів, м'які зими та часті екстремальні погодні явища — істотно впливають на динаміку розвитку патогенів. Внаслідок цього спостерігається як посилення шкодочинності відомих хвороб, так і поширення нових патогенів у регіонах, де раніше вони були рідкісними.

Розуміння закономірностей розвитку основних хвороб пшениці озимої в умовах кліматичних змін є критично важливим для формування ефективних систем захисту рослин, адаптивного сортооновлення та збереження стабільної продуктивності агроценозів. Дослідження впливу погодних чинників на інтенсивність хвороб дає можливість прогнозувати ризики та розробляти науково обґрунтовані заходи для мінімізації втрат урожаю.

Однією з найпоширеніших хвороб пшениці озимої у зоні Північного Лісостепу є борошніста роса – *Blumeria graminis* (DC.) Speer. (*BLUMGR*)/ *Erysiphe graminis* DC. f. sp. *tritici* Em. Marchal.

Збудник має досить короткий цикл розвитку та утворює перше покоління спор уже через 7 днів за сприятливих погодних умов масове ураження відбувається дуже швидко. Уражує всю надземну частину рослини у вигляді білого павутиноподібного нальоту.

Пізніше він ущільнюється набуває борошнистого вигляду, утворюючи вапоподібні подушечки з дрібними чорними клейстотеціями. Зимуює збудник на



озимих та на рослинних рештках. Шкідливість борошнистої роси проявляється насамперед у зменшенні асиміляційної поверхні листків і руйнуванні хлорофільного пігменту.

Інтенсивною вона є за використання високих незбалансованих норм азотних добрив. За сильного пошкодження рослин істотно сповільнюється процес кушення та затримується фаза колосіння. Втрати врожаю можуть сягати 10–15 %, а у роки епіфітотій – до 35 % зерна.

Ураження рослин пшениці озимої бурою листовою іржею *Puccinia triticina* Erikss. (PUCCTR) = *P.recondita* Roberge:Desm.f.sp.tritici (PUCCRE) спостерігається на всій території України але найбільшої шкоди завдає в зонах Полісся та Лісостепу. Проявляється переважно на листках з верхнього боку у вигляді іржаво-бурих, овальних урединій, які за сильного ураження густо покривають всю поверхню листка. Збудник зберігається на рештках стерні, падалиці чи диких злакових травах. Ступінь шкодочинності іржі залежить від фази розвитку рослини. Уражені в осінній період сходи гинуть протягом зими, що стає причиною зрідженості озимих посівів.



При ураженні листків верхнього ярусу вони відстають у рості та зменшується асиміляційна поверхня, погіршується якість насіннєвого матеріалу та хлібопекарські показники. Ураженню сприяють надмірні норми азоту, ранні

строки сівби, сприйнятливі сорти, забур'яненість. Недобір врожаю становить 12–20%, а у роки епіфітотій може сягати до 30%.

Також, у зв'язку зі зміною клімату останні два роки за результатами досліджень впродовж вегетації пшениці озимої була відмічена **жовта іржа**, збудник — *Puccinia striiformis* Westt, розвивається переважно за прохолодної та вологої погоди. Ідеальними для проростання спор є температура в межах 11–13 °С і висока вологість повітря — близько 100%. Водночас, коли температура піднімається до 20 °С і вище, розвиток патогену значно сповільнюється. Поширенню захворювання сприяють м'які зими та волога, прохолодна погода навесні і на початку літа.

Перші ознаки хвороби з'являються на листках, піхвах, іноді на поверхні зерна у вигляді дрібних, порошкоподібних лимонно-жовтих пустих. Вони утворюються між жилками листка, розташовуючись у вигляді пунктирних ліній або смуг різної ширини.



Зазвичай ураження починається з нижніх ярусів листків і поступово просувається вгору. За значного розвитку хвороби листки всихають, внаслідок чого посіви набувають жовтого забарвлення, що вказує на сильне пригнічення рослин. Епіфітотійне ураження посівів жовтою іржею може призвести до значного зниження врожайності, втрати при цьому сягають 40–50%. Хвороба також негативно впливає на якість зерна: зменшується маса 1000 зерен, вони стають щуплими, погіршуються хлібопекарські властивості. Ураження листової поверхні знижує фотосинтетичну здатність рослин, що додатково посилює стресовий стан. У важких випадках інфекція може спричинити повне відмирання рослин. Ознаки ураження було відмічено на лінії Лютесценс 339 розвиток становив 0,5% за поширеності 10,0%.

В Україні серед грибкових захворювань пшениці найпоширенішими є септоріоз листків (*Septoria tritici* Rob.et Desm.) та септоріоз колоса (*Septoria nodorum* Berk.), які зустрічаються в усіх агрокліматичних зонах вирощування культури. Інтенсивний розвиток хвороб спостерігається за температури 14–25°C, підвищеної вологості повітря понад 80%, тривалих дощів і вітряної погоди.



Початкові симптоми з'являються восени на сходах у вигляді світло-жовтих плям, які з часом темнішають. Найбільше пікнід формується на нижньому листі, що контактує із ґрунтом. Ураження відбувається на всіх етапах вегетації, проте максимальні втрати фіксуються у фазі трубкування — колосіння для *S. tritici* та колосіння — цвітіння для *S. nodorum*, що проявляється характерною плямистістю. *S. tritici* уражає листки, піхви та стебла, спричиняючи бурі або світло-бурі плями, що можуть зливатися, викликаючи всихання листя. Пікніди на стеблах з'являються рідко. *S. nodorum*, окрім вегетативних органів, уражає колоскові луски й може поширюватися на зерно, яке, хоча й не має зовнішніх ознак ураження, стає легшим і щуплим. Ця хвороба може значно знизити врожай. Плями на листках зменшують асиміляцію поверхні листя, що перешкоджає процесу фотосинтезу та сприяє висиханню уражених частин рослини, тим самим скорочуючи період накопичення поживних речовин та формування низькоякісного зерна через інфекцію колоса. Це призводить до зниження якості зерна та його посівних якостей. Загальні втрати врожаю можуть сягати 10–15%, а в роки епіфітотій — до 40%.



За роками досліджень найвищий розвиток хвороби спостерігався у фазі молочно-воскової стиглості і був у межах 8,6–19,2% за поширеності 70,0–100,0% та не перевищував ЕПШ (15–20%). За шкалою Є.Є. Гешеле до середньостійких (6–10) належали сорти Мережка, Катруся Поліська, Іванна Поліська та ін.

Збудником **жовтої плямистості (піренофорозу)** пшениці озимої є сумчастий гриб *Pyrenophora tritici-repentis* Drechsler. Перші ознаки з'являються навесні на нижньому листку культури у вигляді світло-коричневих округлих плям з обох боків листової пластинки. У разі розвитку вторинної інфекції на



листках пшениці, за нашими спостереженнями, формуються темно-коричневі крапки з хлоротичною облямівкою, які згодом перетворюються на некротичні плями з жовтуватим ореолом. Такі ураження можуть охоплювати до половини листової поверхні, спричиняючи передчасне всихання листків, особливо за сприятливих погодних умов. Збудник здатен уражувати також жито, ячмінь, тритикале та дикорослі злакові культури. Основним джерелом інфекції є заражені рослинні рештки, на яких гриб зберігається понад рік. Найактивніше спороношення спостерігається у березні–квітні, навіть за наявності мінімальної вологості або роси в нічний час.

Основна шкодочинність піренофорозу полягає у зменшенні листової поверхні для фотосинтезу, що призводить до зниження маси 1000 зерен, погіршення стану посівів та зменшення врожайності.

Облік на ступінь ураження визначали за шкалою (у балах) або ілюстраційною шкалою Джеймса:

- 0- ознак ураження немає;
- 1- уражено до 10% поверхні листка;
- 2- уражено 11–25% поверхні листка;
- 3- уражено 26–50% поверхні листка;
- 4- уражено понад 50% поверхні листка.

У середньому за роки досліджень розвиток хвороби був у межах 0,5–6,8%. Усі сорти селекції нашого Інституту показали високу стійкість до хвороби.



Фузаріоз колоса *Fusarium* (FUSASP) — небезпечне грибкове захворювання пшениці, яке проявляється у фазі цвітіння і продовжується до збирання врожаю. Першими симптомами є знебарвлення колоскових лусочок, а за вологості

повітря понад 71 % і температури вище +15 °C на колосках з'являється наліт мицелію (білий, рожевий, оранжевий або червоний). Уражене зерно стає зморшкуватим, щуплим, без блиску, а в разі пізнього зараження може зберігати приховану інфекцію. Втрати врожаю можуть досягати 82 % за повного ураження колоса, 76 % — за ураження половини і 44 % — третини. До 70 % уражених зерен втрачають схожість. Окремі види збудника (*F. graminearum*, *F. sporotrichiella*) продукують мікотоксини, небезпечні для людей і тварин. Основними джерелами інфекції є заражене насіння та пожнивні рештки. Особливо небезпечна прихована інфекція: насіння виглядає здоровим, але містить грибок, який активізується під час зберігання (вологість >18 %) або після висіву. Це призводить до слабких сходів або їх загибелі.



Формування льодової кірки, випадання снігу на ще незамерзлий ґрунт, значна висота та тривале збереження снігового покриву створюють сприятливі умови для інтенсивного ураження посівів пшениці озимої **сніговою пліснявою** *Fusarium nivale* Ces. Ознаки цієї хвороби стають помітними відразу після танення снігу. Збудник демонструє високу активність за низьких температур (близько +5 °C), тому найінтенсивніше ураження хворобою відбувається навесні, коли спостерігається прохолодна погода.

Перші симптоми хвороби на листках проявляються у вигляді водянистих плям, вкритих білим павутинним нальотом, який склеює листки та спричиняє їх відмирання. У випадку значного поширення інфекції відбувається ураження вузла кущення, кореневої системи, що може призвести до повної загибелі рослини. Протягом усього вегетаційного періоду на нижній частині стебел та рештках загиблих рослин утворюється конідіальне спороношення, завдяки чому збудник зберігається в ґрунті та на рослинних рештках.

Тому, у зоні Лісостепу зміни клімату істотно впливають на динаміку розвитку хвороб пшениці озимої. Це вимагає від аграріїв адаптивного підбору сортів, інтегрованої системи захисту рослин та прогнозування ризиків для збереження стабільної продуктивності агроценозів.

1.2. Фітосанітарний стан агроценозів сої, видовий і популяційний склад збудників основних хвороб

Соя є однією з провідних зернобобових культур світу, що має важливе значення як джерело білка та олії у харчуванні людей, годівлі тварин і в переробній промисловості. Висока господарська цінність цієї культури зумовлює інтенсивне розширення площ її вирощування, що водночас створює сприятливі умови для розвитку комплексу шкідливих організмів. Серед них особливу небезпеку становлять збудники інфекційних хвороб, які здатні істотно знижувати урожайність і якість зерна.

Фітосанітарний стан агроценозів сої визначається видовим і популяційним різноманіттям фітопатогенів, їхнім біологічним потенціалом, адаптивними стратегіями та рівнем шкідливості. Грибні, бактеріальні й вірусні хвороби здатні не лише істотно знижувати урожайність, але й погіршувати якість насіння, спричинювати накопичення мікотоксинів і ускладнювати післязбиральне зберігання продукції. В умовах зміни клімату та інтенсифікації землеробства простежується тенденція до зростання шкодочинності окремих патогенних комплексів, зміни їхнього видового складу та формування резистентних популяцій.

Наукове вивчення сучасного фітосанітарного стану агроценозів сої, систематизація відомостей про видовий та популяційний склад збудників основних хвороб, а також аналіз їх екологічних і біологічних особливостей є ключовою передумовою для удосконалення систем інтегрованого захисту культури та підвищення її продуктивності в різних агрокліматичних зонах.

Пероноспороз (*Peronospora manshurica* Sydow) в зоні Північного Лісостепу України хвороба викликає сильне ураження сої.



Ураження рослин проявляється у двох формах – загального пригнічення (дифузне ураження) і плямистості листків та бобів (локальне, або місцеве ураження).

Дифузна форма за зараження через уражене насіння хвороба охоплює всю рослину.

Такі рослини відстають у рості, виглядають пригніченими, формують менше листків і бобів або взагалі не плодоносять. Ураження проявляється у вигляді жовтуватих ділянок на сім'ядолях і листках, переважно вздовж жилок. Частина рослин (близько 40%) передчасно всихає, інші дають урожай, у середньому вдвічі менший за здорові посіви.

Локальна форма виникає переважно у період цвітіння та наливу бобів. На листках з'являються хлоротичні (жовтуваті) плями різного розміру та форми – від дрібних точкових до великих розпливчастих. У результаті знижується асиміляційна поверхня листків, що негативно впливає на накопичення поживних речовин і врожайність. *Шкідливість.* Хвороба значно знижує продуктивність сої – урожай падає в середньому на 40%, а вміст олії у насінні зменшується приблизно на 1%. Найбільш критичною є втрата схожості насіння – вона може сягати 30%, що становить серйозну проблему для відтворення якісного посівного матеріалу.

Септоріоз сої (*Septoria glycines T. Hemmi*) широко поширений у всіх регіонах вирощування цієї культури в Україні. Найбільш активно хвороба розвивається у вологу погоду, особливо під час цвітіння та на початку формування бобів.



Ознаки ураження хвороби на сім'ядолях: з'являються темні наскрізні плями з потовщенням по краях, тканини загнивають і відпадають. **Листки:** формуються дрібні кутасті плями червонувато-бурого або темно-бурого кольору, які

з часом чорніють і можуть зливатися у великі уражені ділянки. Це призводить до передчасного пожовтіння, висихання та опадання листків. Стебла і черешки: утворюються буро-сірі плями. Боби та насіння: з'являються подібні ураження, що погіршує якість врожаю. Умови, що сприяють розвитку рясні дощі у другій половині літа (липень–серпень), висока середньодобова температура, тривала наявність роси на листках. *Шкідливість*. Септоріоз дуже небезпечний для сої, оскільки значно знижує листову поверхню через передчасне відмирання рослинних органів. Це погіршує фотосинтез, затримує розвиток і різко знижує врожайність та якість насіння сої.



Аскохітоз (*Ascochyta sojaecola* Abramov)

хвороба на рослинах сої проявляється від початку появи сходів до збирання врожаю.

За інтенсивного розвитку аскохітозу страждають усі частини рослини — сім'ядолі, листки, стебла, боби та насіння. Найбільшу загрозу становить заражене насіння: воно загниває, втрачає схожість, а якщо ураження слабке — сходи формуються з хворими сім'ядолями.

Прогресує хвороба за підвищеного зволоження, загущення посівів. Недобір урожаю зерна від аскохітозу за вологої погоди може становити 15–20 %.

Кутаста бактеріальна плямистість сої може проявлятися на всіх надземних органах рослини протягом усього періоду вегетації, але найбільше пошкоджує листки.



Збудником хвороби є бактерія *Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea*. На листовій пластинці виникають дрібні кутасті плями, що добре помітні проти світла. Спочатку вони світло-коричневі, з часом темнішають і набувають бурого відтінку. У

місцях ураження інколи виділяється бактеріальний ексудат.

Найбільш сприятливими умовами для розвитку інфекції є рясні опади та температура повітря в межах 20–26 °С.

1.3. Основні хвороби люпинів кормових

Люпини кормові (*Lupinus* spp.) є перспективною зернобобовою культурою, що має багатофункціональне аграрне значення: забезпечення високобілковою сировиною у тваринництві, поліпшення фітосанітарного стану сівозмін та підвищення родючості ґрунтів за рахунок симбіотичної азотфіксації. У контексті глобальних кліматичних змін, які проявляються у зростанні середньодобових температур, зміщенні сезонної динаміки опадів та збільшенні частоти екстремальних метеорологічних явищ, істотно змінюються умови функціонування агроecosистем люпину.

Фітосанітарний стан посівів люпину виявляється особливо чутливим до кліматичних флуктуацій. Підвищення температурного режиму та збільшення тривалості вологих періодів створюють передумови для інтенсивного розвитку комплексу грибних, бактеріальних і вірусних хвороб. Водночас кліматичні трансформації стимулюють формування агресивних популяцій збудників, розширення їхнього ареалу, підвищення вірулентності та зниження ефективності традиційних засобів контролю. Ураження люпину патогенами призводить до зниження фотосинтетичної активності, деградації кореневої системи, зменшення насінневої продуктивності та накопичення мікотоксинів у врожаї, що значно обмежує кормову і селекційну цінність культури.

Науковий аналіз спектра найбільш поширених і економічно значущих хвороб люпину в умовах змін клімату, а також дослідження видової та популяційної структури їхніх збудників, є необхідною основою для розробки адаптивних стратегій інтегрованого захисту, селекції на стійкість та оптимізації агротехнологій вирощування.

Антракноз люпину, збудником якого є гриб *Colletotrichum gloeosporioides* *Penz.*, поширився в Україні з 1983 р. і нині є найнебезпечнішою хворобою цієї

культури. Основне джерело зараження — інфіковане насіння. Перші симптоми зазвичай з'являються на сім'ядолях або в ділянці кореневої шийки.



Розвиток хвороби тісно пов'язаний із погодними умовами, тому важливо враховувати метеорологічні чинники під час прогнозування її поширення. Ступінь ураженості насіння залежить від інтенсивності прояву антракнозу у посівах під час вегетації.

Дослідження показали, що навіть за слабого розвитку хвороби в насінневому матеріалі можуть бути заражені зерна, інколи без зовнішніх ознак (у прихованій формі). Отже, щоб запобігти поширенню антракнозу, насіння, яке завозиться в господарство, обов'язково повинно проходити фітопатологічну експертизу.

Фузаріоз (зокрема фузаріозне в'янення) збудником хвороби є гриб *Fusarium oxysporum* Schl., який поширюється мікроконідіями.



Перші симптоми хвороби з'являються вже на стадії сходів — на сім'ядолях утворюються темні вдавнені плями та виразки. Якщо ураження сильне, молоді рослини гинуть. Надалі хвороба поширюється осередками, починаючи з фази розетки листків і триває до бутонізації чи цвітіння,

коли спостерігається масове в'янення. Іноді хвороба зберігається аж до збору врожаю.

У заражених рослин листки жовтіють, скручуються й поступово засихають, верхівки відмирають. Характерною діагностичною ознакою є побуріння провідних судин, яке добре видно на поперечному зрізі стебла або кореня. За вологої погоди біля кореневої шийки та основи стебла з'являється білий чи світло-рожевий наліт, а також помаранчеві або рожеві подушечки

спорonoшення. Іноді наліт помітний і на стулках бобів. Уражене насіння формується шуплим і неякісним.

Джерелом інфекції є уражені післяжнивні рештки, ґрунт і заражене насіння. Шкідливість хвороби полягає у тому, що рослини гинуть на ранніх фазах розвитку ще до початку формування бобів, що призводить до сильного зрідження посівів. Недобір урожаю може сягати 100%.

За результатами досліджень відділу захисту рослин ННЦ «ІЗ НААН», фузаріоз найбільше проявлявся на нестійких сортах люпину — Академічний 1, Швидкорослий 4 та Індустріальний. На інфекційному фоні рівень ураження цих сортів сягав до 42,5 %.

Натомість сучасні сорти з підвищеною стійкістю практично не уражувалися фузаріозним в'яненням. Серед них:

- жовтий люпин — сорти Обрій, Бурштин, Круглик, Агат Полісся, Прогресивний;
 - білий люпин — сорти Дієта, Вересневий, Серпневий, Володимир, Макарівський;
 - вузьколистий люпин — Зірковий, Пелікан.
- Ці сорти занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні.

Оскільки уникнути втрат урожаю від фузаріозу на кормових люпинах, особливо за умов органічного землеробства, доволі складно, основним способом захисту є вирощування стійких сортів.

2. ВПЛИВ ЗМІН КЛІМАТУ НА ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН ПОСІВІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ, СОЇ ТА ЛЮПИНІВ КОРМОВИХ

Кліматичні умови є одним із визначальних чинників у формуванні структури та динаміки розвитку фітопатогенного комплексу зернових і зернобобових культур. Вологість повітря, кількість опадів, температура, тривалість вегетаційного періоду та екстремальні погодні явища безпосередньо впливають на інтенсивність поширення хвороб, співвідношення окремих збудників та ступінь ураження посівів.

Упродовж 2021–2025 рр. у зоні досліджень (ННЦ «ІЗ НААН», с-ще Чабани, Київська обл.) простежується стійка тенденція до потепління у весняно-літній період. Це проявляється у зростанні сум активних температур та нерівномірному розподілі опадів. Найбільш екстремальним за тепловим режимом виявилися 2023 і 2024 рр.: середньодобові температури перевищували багаторічні норми на 3–5 °С, а в окремі дні – на 8–10 °С. Такі умови прискорювали проходження фенологічних фаз пшениці озимої (достигання наставало на 1–2 тижні раніше), однак одночасно супроводжувалися дефіцитом вологи, особливо у критичні періоди формування врожаю. Найбільше це відчувалося в посівах сої, яка є вологолюбною культурою.

Розподіл опадів упродовж досліджуваних років відзначався значною нестабільністю. У низці місяців фіксувалися критичні недобори вологи (травень 2023 р. — 0,4 мм; липень 2024 р. — 30 мм), тоді як в інші періоди випадали рясні дощі (липень 2023 р. — 136 мм). Така контрастність у поєднанні з високими температурами спричиняла інтенсивне випаровування і формування ґрунтової засухи, зокрема в серпні, коли вологість верхнього шару ґрунту знижувалася до критичних рівнів.

Загалом, упродовж 2021–2025 рр. простежувалося послідовне підвищення сум ефективних температур (> +10 °С), що свідчить про зміщення кліматичних умов у бік потепління й ускладнення ведення землеробства. Це особливо ризиковано для культур, чутливих до вологи, насамперед сої. Аналіз погодних факторів вказує на підвищення частоти гідротермічних стресів у травні, липні

та серпні, коли поєднання високих температур і дефіциту вологи сприяло прискоренню розвитку рослин, але водночас обмежувало формування врожайності.

Кліматичні зміни мали істотний вплив на фітосанітарний стан агроценозів. Вони зумовили зміну структури фітопатогенного комплексу, провокували ранній прояв стресових симптомів та підвищували рівень ураження хворобами на фоні ослаблених рослин. За цих умов першочергового значення набуває постійний агрометеорологічний і фітосанітарний моніторинг, який дає змогу оперативно виявляти як абіотичні (посуха, спека), так і біотичні (збудники хвороб, шкідники) загрози.

Інтеграція системних спостережень за погодними параметрами, станом рослин і динамікою розвитку шкідливих організмів у сучасні адаптивні технології вирощування є ключовою умовою стабілізації виробництва.

Такий підхід забезпечує збереження врожаю, підтримку екологічної рівноваги та сталість продуктивності культур у змінюваних кліматичних умовах.

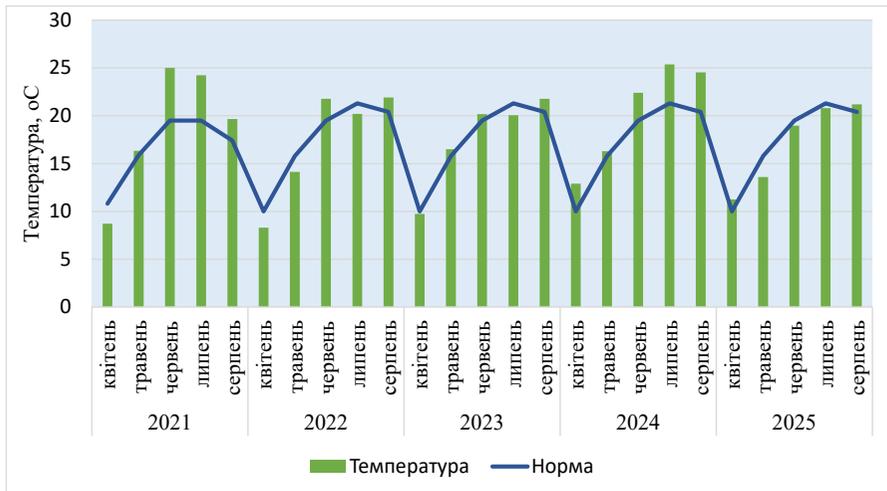


Рис. 2.1. Температура повітря за роками у період весняно-літньої вегетації, 2021–2025 рр., ННЦ «ІЗ НААН», °C

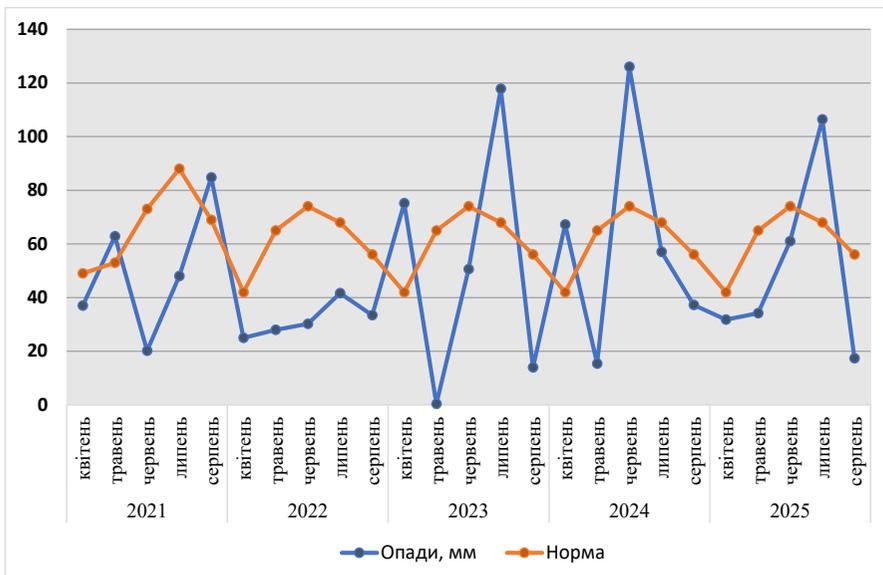


Рис. 2.2. Кількість опадів за роками у період весняно-літньої вегетації, 2021–2025 рр., ННЦ «ІЗ НААН», мм

2.1. Фітосанітарний стан посівів пшениці озимої за змін клімату

Пшениця озима є стратегічною культурою у світовому та вітчизняному землеробстві, адже забезпечує значну частку продовольчих ресурсів і визначає рівень продовольчої безпеки держави. Водночас ця культура є чутливою до змін клімату, які нині проявляються через підвищення середньорічних температур, збільшення частоти екстремальних погодних явищ, зміни режиму зволоження та тривалості вегетаційного періоду. Такі чинники істотно впливають не лише на ріст і розвиток рослин, але й на фітосанітарний стан агроценозів. Потепління може сприяти активнішому поширенню збудників грибних і вірусних хвороб, збільшенню чисельності шкідників, а також зміні видового складу бур'янів. Насамперед зниження стійкості рослин до стресових умов робить їх більш уразливими до біотичних чинників. Тому дослідження

впливу кліматичних змін на фітосанітарний стан посівів пшениці озимої є важливою передумовою для розроблення сучасних систем захисту та адаптації агротехнологій до нових екологічних умов.

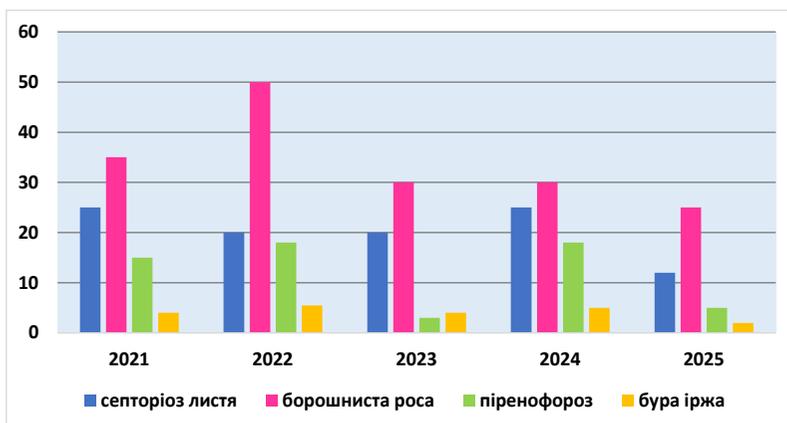


Рис.2.3. Розвиток найпоширеніших хвороб пшениці озимої, 2021–2025 рр., ННЦ «ІЗ НААН», %

Клімат України швидко змінюється, і разом із ним змінюється фітосанітарний фон полів. За останні чотири роки (2021–2025) відмічено істотні коливання у розвитку хвороб пшениці озимої, зумовлені температурними контрастами та нерівномірним розподілом опадів. Дослідження показали, що навіть невеликі відхилення у вологості або тривалості рос значно впливають на активність грибних патогенів.

Основними біотичними чинниками зниження продуктивності пшениці озимої залишаються фузарізна снігова пліснява (*Microdochium nivale* (Fr.) Samuels & Hallet (MICRNI), борошниста роса (*Blumeria graminis* (DC.) Speer. (BLUMGR), септоріоз листків (*Septoria tritici* Roberge ex Desm.(SEPTTR), піренофороз (жовта плямистість) (*Drechslera tritici-repentis* (Died) Shoemaker (PYRETR), бура іржа (*Puccinia triticiana* Erikss. (PUCCTR)= *P. recondite* Roberge: Desm. f. sp. Tritici (PUCCRE), септоріоз колоса (*Septoria nodorum* (Berk.) Berk (SEPTNO), фузаріоз колоса (*Fusarium* (FUSASP). Їх розвиток і

шкодочинність тісно корелюють із гідротермічними умовами року, особливо у період інтенсивного росту — з фази виходу в трубку до колосіння.

У роки досліджень спостерігалася тенденція до підвищення середніх зимових температур і зменшення тривалості періоду зі стійким сніговим покривом. Так, у 2021 та 2022 рр. температура зимового періоду коливалася в межах $-1...+3$ °С, тоді як у 2023 і 2024 рр. переважала надзвичайно тепла погода з відлигами й опадами у вигляді дощу та мокрого снігу. Такі умови сприяли розвитку **фузаріозної снігової плісняви**, ураження якою сягало 9–12 % у 2024 р. Незважаючи на це, пошкодження не набули критичного характеру, і весняне відновлення вегетації відбувалося рівномірно.

Перші ознаки захворювання борошністою рососою з'явилися переважно у фазі виходу в трубку (середина — кінець квітня). Найвищі показники розвитку було відмічено у 2021 р. (до 45 % розвитку та 100 % поширеності), що пов'язано з надлишковою вологістю (ГТК 2,1). У наступні роки спостерігалася тенденція до зменшення інтенсивності прояву хвороби: у 2023 р. розвиток не перевищував 15–30 %, а в 2024 р. — 25–30 %. Це свідчить про часткове пригнічення патогену за умов посушливих травневих періодів, але його активізацію за тривалих рос у червні.

Септоріоз листків залишався одним із провідних захворювань упродовж усього періоду спостережень. У 2021 р. розвиток сягав 40 %, у 2023–2025 рр. — 25 %. Найбільший рівень ураження відзначено у роки з чергуванням короткочасних опадів і теплих температур (середина червня). Патоген демонстрував високу пластичність до коливань вологості, що підтверджує його адаптаційний потенціал в умовах кліматичних змін.

Ураженість рослин пшениці озимої піренофорозом у 2021 р. було на рівні 15–18 %, а у 2023–2024 рр. — 5–10 % відповідно. Поширеність не перевищувала 80–95 %. Розвиток піренофорозу залежав від вологості та тривалих рос, переважно активізуючись після локальних дощів і випадіння рясних опадів у червні–липні.

Збудник бурї листкової іржі з'являвся на посївах із другої половини червня. Найвищі показники спостерїгали у 2024 р. (5 % розвитку за 60 % поширеності), тоді як у попередні роки хвороба мала незначний розвиток. Потепління в червні–липні створює сприятливі умови для активізації патогену, який раніше проявлявся пізніше — на етапі молочної стиглості.

Фузаріоз колоса у більшості років мав слабкий розвиток (до 1 % ураження). Лише у 2021 р. за підвищеної вологості в період цвітіння спостерїгалося зростання до 5 %. **Септоріоз колоса** проявлявся стабільніше –2–8 % залежно від року.

Динаміка розвитку хвороб пшениці озимої залежить від погодних умов весняно-літнього періоду. За середніх значень температури 16–22 °С і тривалих рос (ГТК > 1,4) рівень ураження листковими хворобами зростає у 2–3 рази. За посушливої погоди травня (2023 р.) розвиток патогенів стримувався, однак після відновлення опадів у червні ураженість хворобами швидко прогресував.

Виявлено закономірність: **м'які зими → ранній старт вегетації → раннє інфікування листків**, що призводить до тривалішого циклу розвитку патогенів. Це підтверджує тенденцію до зростання ролі зимуючих стадій грибів у формуванні первинного інфекційного фону.

1. У 2021–2025 рр. фітосанітарний стан посівів пшениці озимої визначався високою варіабельністю погодних умов, що зумовило коливання інтенсивності розвитку хвороб від слабого до сильного ступеня.

2. Найвищий рівень ураження відзначено у 2021 р., найнижчий — у 2023 р., що корелює з гідротермічними показниками ($r = 0,82$).

3. Провідними хворобами залишаються борошніста роса та септоріоз листків, які формують стабільний інфекційний потенціал.

4. За умов теплих зим та весняних коливань температур спостерігається зростання ролі фузаріозної снігової плісняви.

5. У системі інтегрованого захисту культури необхідно враховувати прогноз погоди, біологію збудників і фази розвитку рослин для оптимізації строків фунгіцидних обробок.

2.2. Вплив погодних умов на фітосанітарний стан посівів сої

Зміни клімату є одним із ключових викликів сучасного сільського господарства, що безпосередньо впливають на продуктивність і стійкість культурних рослин. Соя, як одна з провідних зернобобових культур у світі, має важливе значення для харчової, кормової та олійної промисловості. Водночас вона є вразливою до комплексу біотичних і абіотичних чинників, які посилюються під впливом глобального потепління, зміни режимів опадів і температурних коливань. Зростання середньодобових температур, поява тривалих посух чи, навпаки, надмірної вологи створюють сприятливі умови для поширення нових видів шкідників, хвороб і бур'янів, що погіршує фітосанітарний стан агроценозів сої. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває дослідження впливу кліматичних змін на розвиток шкідливих організмів, динаміку їх популяцій та формування стратегії ефективного захисту посівів.

Упродовж досліджуваних років серед хвороб сої найбільш поширеною виявилася кутаста бактеріальна плямистість листків, поширеність якої досягала 48,8% за рівня розвитку хвороби до 29,7%. Патологія рееструвалася в усі фази росту та розвитку культури, уражуючи всі надземні органи, проте найінтенсивніше – листковий апарат. Збудником захворювання є бактерія *Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea*.

Польові спостереження показали, що на уражених листках формувалися дрібні кутасті плями, які просвічувалися на світлі. Некротизовані ділянки тканини спочатку набували світло-коричневого забарвлення, згодом темнішали й буріли. У деяких випадках на поверхні листкової пластинки в місцях ураження виділявся бактеріальний екссудат.

Оптимальними метеорологічними умовами для розвитку кутастої бактеріальної плямистості визначено підвищену кількість опадів у поєднанні з середньодобовою температурою 20–26 °С. Ураженість рослин була високою та істотно варіювала залежно від року досліджень. Найбільш інтенсивний розвиток хвороби відмічено у 2023 та 2024 рр., коли погодні умови червня (нестійка, з частими опадами та підвищеним температурним режимом, гідротермічний коефіцієнт 2,5–4,0) сприяли масовому прояву захворювання у фазі цвітіння (рис. 2.4). Найбільш чутливими до збудника виявилися сорти сої Хвиля, Устя, Либідь та ін., що свідчить про потребу у подальшому сортовипробуванні та доборі стійкого селекційного матеріалу.

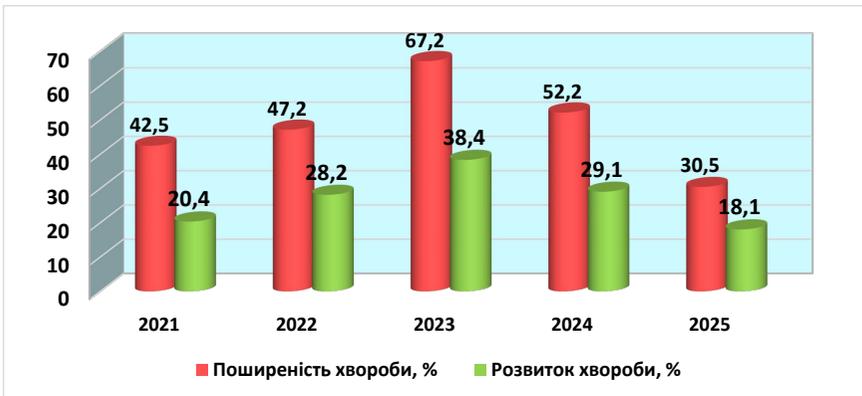


Рис. 2.4. Динаміка прояву кутастої бактеріальної плямистості листків (*Pseudomonas savastanoi* pv. *Glycinea*) у посівах сої, ННЦ «ІЗ НААН», 2021–2025 рр.

Пероноспороз у роки досліджень на рослинах сої поширювався від 4,1 до 45,6% за розвитку хвороби від 2,0 до 22,3%. Найбільш інтенсивний розвиток хвороби спостерігався в період наливу бобів за визначального екологічного чинника – вологості. Так 2021 і 2023 рр. були найбільш сприятливими для прояву пероноспорозу на листі сої. Для розповсюдження конідій збудника необхідні дощі та довготривалі тумани, коли краплини води зберігаються на

листі не менше 5 год, тому у фазі цвітіння 2021 р. за ГТК 1,3–2,0% хвороба поширилась до 37,6% за розвитку 22,7%, у 2023 р. за ГТК 1,8–2,0 хвороба проявилась до 46,5% за розвитку до 22,7%, у 2024 р. – до 37,1% поширення за розвитку 14,5% (рис. 2.5). Недостатня кількість опадів та висока температура повітря що мала місце впродовж вегетації сої у 2022, 2025 рр. стримували поширення та розвиток хвороби пероноспороз.

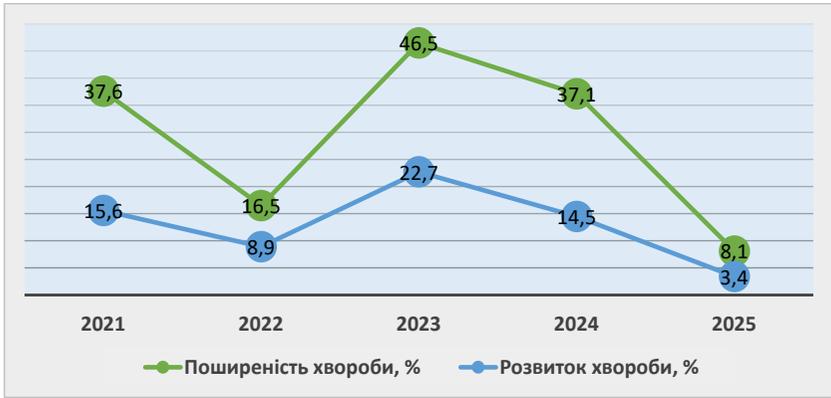


Рис. 2.5. Динаміка прояву пероноспорозу листків (*Peronospora manshurica Sydow*) у посівах сої, ННЦ «ІЗ НААН», 2021–2025 рр.

Септоріоз – збудником хвороби є гриб *Septoria glycines T. Hemmoi*. Найбільше хворобою уражувалися листки сої. На листках утворювалися червонувато-бурі, пізніше майже чорні, дрібні з сірим центром плями.

Оптимальними умовами для розвитку гриба є висока вологість і температура повітря 24–28 °С. Інтенсивно хвороба розвивається у вологу погоду у фазі цвітіння–початок утворення бобів сої.

За результатами досліджень рівень ураження рослин сої септоріозом (2021–2025 рр.) був в межах від 10,1 до 22,3% за розвитку хвороби від 3,3 до 12,4%. У 2023 і 2024 рр. ураженість хворобою була вищою і становила 21,0–22,3% за розвитку від 11,4–12,4% залежно від сорту (рис. 2.6). Масовому прояву хвороби сприяла тепла з короткочасними дощами погода, яка

спостерігалась у відповідний період. Найбільш сприйнятливими до цієї хвороби виявилися сорти Ятрань, Арніка, Легенда, Жемчужная, Спонсор та ін.

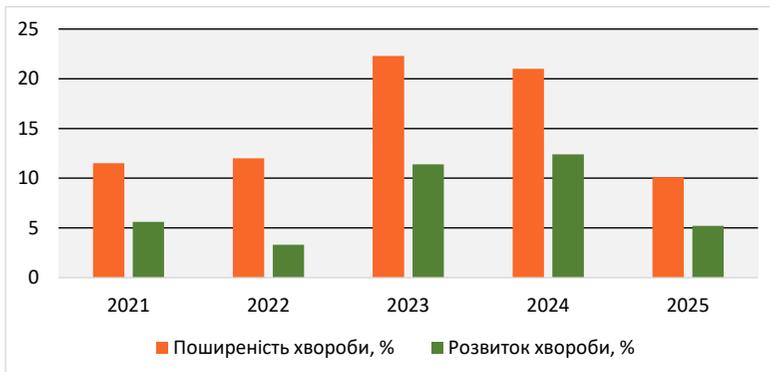


Рис. 2.6. Динаміка прояву септоріозу листків (*Septoria glycines* T. Hemmi) у посівах сої, ННЦ «ІЗ НААН», 2021–2025 рр.

Аскохітоз проявлявся на листках у вигляді круглих сірих плям із чіткою бурюю облямівкою. Інколи плями зливалися утворюючи при цьому великі ділянки ураженої тканини. Часто уражена тканина випадала, залишалась лише бура облямівка. Найбільш сильно хвороба уражувала сою у фазі плодоутворення та на початку дозрівання.

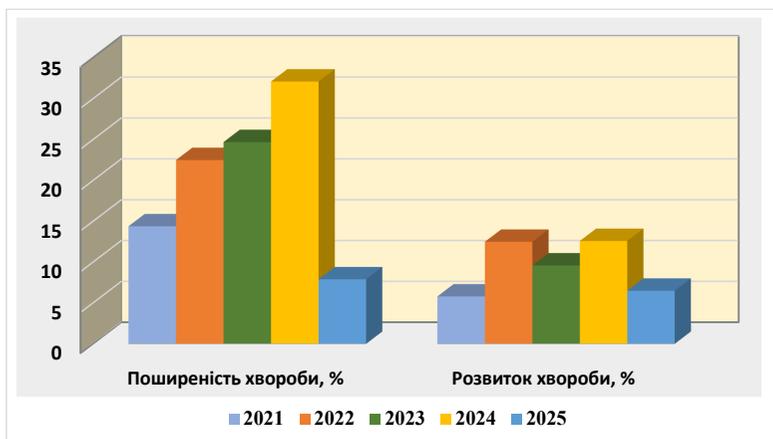


Рис. 2.7. Динаміка прояву аскохітозу листків (*Ascochyta sojaecola* Abramov) у посівах сої, ННЦ «ІЗ НААН», 2021–2025 рр.

Ураженість рослин сої аскохітозом знаходилася в межах від 7,9 до 24,7% за розвитку хвороби від 5,8 до 12,6%. Найвищий рівень ураження рослин хворобою був зафіксований у 2024 р. і становив до 32,1% за розвитку хвороби до 12,6% (рис.2.7). Найбільш чутливими до даної хвороби виявилися сортозразки: Білявка, Нива, Хвиля, та ін.

Для мінімізації негативного впливу погодних чинників на фітопатогенний комплекс сої рекомендовано:

- добір **сортів і гібридів**, адаптованих до регіональних кліматичних умов;
- дотримання **сівозміни** з поверненням сої на те саме поле не раніше ніж через 3–4 роки;
- **регулювання густоти стояння** та своєчасне знищення бур'янів як резерваторів патогенів;
- **систематичний моніторинг фітосанітарного стану** після періодів надлишкового зволоження або посухи;
- застосування **фунгіцидів профілактичної дії** у фазах бутонізації — наливу бобів, з урахуванням прогнозу погоди.

2.3. Фітосанітарний стан посівів люпинів кормових за змін клімату

Люпин кормовий є важливою зернобобовою культурою, яка широко використовується у тваринництві завдяки високому вмісту білка, здатності збагачувати ґрунт азотом та поліпшувати його структуру. Однак, як і інші бобові культури, люпин характеризується високою чутливістю проти комплексу біотичних і абіотичних чинників. У сучасних умовах особливого значення набувають кліматичні зміни, що проявляються через підвищення середньодобових температур, збільшення частоти посух, інтенсивні опади та загальне подовження вегетаційного періоду. Такі явища сприяють активізації збудників хвороб, підвищенню шкодочинності комах-фітофагів і зміні складу

бур'янової рослинності. Водночас кліматичний стрес послаблює фізіологічну стійкість рослин люпину, що робить їх більш уразливими до фітопатогенів. У зв'язку з цим дослідження впливу кліматичних чинників на фітосанітарний стан посівів люпину кормового є необхідною передумовою для розроблення ефективних систем адаптивного захисту та забезпечення стабільного виробництва цієї культури.

За результатами досліджень 2021–2025 рр. погодні умови були не досить сприятливими для розвитку і поширеності окремих хвороб зернобобових культур. Недостатня вологість і високі температури в літні місяці стримували розвиток патогенів, зокрема антракнозу. За отриманими раніше нашими даними епіфітотійний розвиток цієї хвороби на люпинах настає, коли в травні-червні ГТК досягає показників 1,6–3,0. У цьому році середній показник у травні становив 0,6. У червні, коли зазвичай «стартує» епіфітотія, ГТК у першій декаді червня дорівнював 0,4, в другій декаді 0,2, у середньому за місяць цей показник становив 0,5. З цієї причини антракноз був виявлений тільки на деяких зразках люпину білого, висіяного на фузаріозному інфекційному фоні. Хвороба проявилась у вигляді окремих дрібних вогнищ, в яких уражених рослин було до 45,0%.

З огляду на те, що посушливі погодні умови через зміну клімату повторюються, у природі відбувається виснаження «антракнозної» інфекції.

Таблиця 2.1. Поширеність і розвиток хвороб на посівах кормових люпинів, 2021–2025 рр.

Хвороби	Люпин жовтий		Люпин білий	
	1*	2	1	2
Фузаріозне в'янення (<i>Fusarium oxysporum</i>)	0,5–42,0	–	0,5 –14,5	–
Антракноз (<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>)	–	–	до 52,0**	до 23,5
Примітка. * 1 – поширеність хвороби, %; 2 – розвиток хвороби, %; ** – показники з окремих вогнищ.				

Фузаріозне в'янення спостерігалось на всіх ділянках, де проводилось обстеження. Найвищий показник поширеності хвороби був у сприйнятливого сорту люпину жовтого Академічний 1, висіяного на штучному інфекційному фоні і сягав до 42,0% (табл.2.1). У нових стійких до фузаріозного в'янення сортрозрзків люпину білого уражених рослин було до 14,5 %.

Фузаріозне в'янення. Фузаріоз виявлено на обох видах люпину, проте з різною інтенсивністю. Жовтий люпин характеризувався широким діапазоном поширеності (0,5–42%), що свідчить про значну варіабельність інфекційного навантаження, пов'язану з погодними умовами та агротехнікою. Білий люпин мав нижчі показники (0,5–14,5%), що може бути зумовлено вищою фізіологічною стійкістю культури до ґрунтових патогенів.

Фузаріозне в'янення активно розвивається за високих температур (+25...+30 °С) і помірної вологості, що частіше відповідає умовам Степу й Південного Лісостепу України.

Антракноз. Антракноз практично не виявлений на люпині жовтому, але до 52% рослин білого люпину були уражені у вогнищах інфекції, а розвиток хвороби сягав 23,5%.

Це свідчить про високу чутливість білого люпину до збудника *S. gloeosporioides*, який уражує стебла, листки та боби, викликаючи некрози та деформацію органів. Хвороба розвивається за високої вологості (понад 85%) та температури +18...+24 °С, що типово для Північного Лісостепу та Полісся.

РОЗДІЛ 3. СТІЙКІСТЬ СОРТОЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ, СОЇ ТА ЛЮПИНІВ КОРМОВИХ ДО ОСНОВНИХ ПАТОГЕНІВ В ЗОНІ ПІВНІЧНОГО ЛІСОСТЕПУ

В аграрному виробництві та агротехнологічних системах ключове значення має селекція і впровадження сортів сільськогосподарських культур, стійких або витривалих до комплексу шкідливих організмів і несприятливих абіотичних чинників. Переваги використання таких сортів є беззаперечними. За наявними розрахунками, повний перехід на вирощування стійких сортів зернових культур забезпечує приріст урожайності, еквівалентний розширенню посівних площ на 15–20%. Крім того, відбувається оптимізація технологічних процесів, зниження енергоємності виробництва та матеріальних витрат завдяки зменшенню або усуненню необхідності застосування хімічних засобів захисту рослин.

Використання генетично стійких сортів справляє депресивний вплив на популяції фітопатогенів і фітофагів, знижуючи їх шкідливий тиск на агроценози. За умов мінімізації хімічного навантаження активізується дія природних ентомофагів, антагоністів та інших біотичних регуляторів чисельності шкідливих організмів.

З метою підвищення ефективності системи захисту рослин доцільним є інтеграція агротехнічних і біологічних методів. Одним із ключових напрямів посилення біологічного компоненту є селекційний добір і цілеспрямоване використання сортів, що проявляють підвищену або комплексну стійкість до найпоширеніших і найнебезпечніших видів шкідливих організмів. Такий підхід забезпечує екологізацію землеробства, підвищення стійкості агроєкосистем і стабільність виробництва сільськогосподарської продукції.

У зоні Північного Лісостепу України посіви озимої пшениці, сої та люпинів кормових зазнають ураження широким комплексом хвороб різної етіології. Кліматичні зміни, зокрема підвищення середньорічних температур, нерівномірний розподіл опадів і тенденція до м'яких зим, створюють сприятливі умови для активізації патогенних організмів, розширення їх ареалу

та зростання рівня шкодочинності. За таких умов особливої актуальності набуває впровадження адаптивного сортооновлення, систематичного фітосанітарного моніторингу та розроблення інтегрованих систем захисту рослин, що поєднують генетичну стійкість сортів, агротехнічні прийоми та раціональне застосування засобів захисту. Це сприяє підвищенню стабільності виробництва пшениці озимої за умов кліматичної мінливості та зростання інтенсивності біотичного тиску на агроценози.

Найбільш раціональним і екологічно обґрунтованим методом обмеження розвитку хвороб рослин є створення та впровадження у виробництво стійких сортів, заснованих на використанні природного імунітету культурних рослин. Відзначаючи мінливість ознаки стійкості під впливом екологічних чинників, М. І. Вавілов довів існування спадково зумовлених відмінностей між сортами, що зумовлюють їх різний рівень стійкості до збудників хвороб. Це положення стало теоретичною основою сучасної прикладної імунології рослин, основним завданням якої є пошук і вивчення у світовій флорі генетично стійких форм, здатних слугувати цінним вихідним матеріалом для селекції нових високостійких сортів сільськогосподарських культур.

3.1. Оцінка стійкості сортозразків пшениці озимої до основних патогенів в умовах природного зараження

В умовах змін клімату, підвищення вологості повітря та температурних коливань спостерігається активізація патогенів, що призводить до зростання рівня ураження посівів, зниження врожайності та погіршення якості зерна. Ефективним і екологічно безпечним способом боротьби із хворобами є використання стійких сортів, що мають генетично зумовлену резистентність до основних збудників. Саме тому оцінка стійкості сортозразків пшениці озимої в умовах природного зараження набуває особливого значення для сучасної селекції.

Дослідження рівня стійкості дає змогу виявити перспективні генотипи з комплексною або специфічною резистентністю, які можуть бути використані як вихідний матеріал у селекційних програмах, а також для впровадження у виробництво. Такий підхід забезпечує стабільність урожаю, зменшує потребу у фунгіцидному захисті та сприяє підвищенню екологічної стійкості агроландшафтів.

Впродовж 2021–2025 рр. проводиться пошук та виявлення джерел стійкості до найголовніших патогенів шляхом порівняльного оцінювання ураженості в умовах природного зараження пшениці озимої різних сортів і селекційних номерів в розсадниках.

Оцінка стійкості номерів та сортів пшениці озимої проти найбільш поширених хвороб проводилася на демонстраційному досліді, на конкурсному сортовипробуванні, попередньому сортовипробуванні та контрольному розсаднику, за роки досліджень обстежено номерів та сортозразків:

на демонстраційних дослідях – 159;

конкурсне сортовипробування: еритроспермум – 39, лютесценс – 32;

попереднє сортовипробування: еритроспермум- 81, лютесценс – 47;

конкурсний розсадник: еритроспермум – 185, лютесценс 110. Разом оцінено 653 номери та сорти пшениці озимої.

За результатами багаторічних польових спостережень, проведених у ННЦ «ІЗ НААН» у 2021–2025 рр., встановлено істотні відмінності між сортозразками пшениці озимої за рівнем стійкості до основних грибних хвороб. Отримані дані свідчать про наявність груп генотипів із комплексною або специфічною резистентністю до окремих патогенів.

Стійкість проти піренофорозу (*Drechslera tritici-repentis*)

За шкалою Е. Е. Гешеле більшість досліджуваних сортів виявили **високу або середню стійкість** до збудника піренофорозу.

До дуже стійких (9 балів) віднесено сорти *Землероб*, *Мокоша*, *Вікторія Поліська*, *Катруся Поліська*, *Іванна Поліська*, які не мали видимих симптомів ураження.

Сорт *Ефектна* проявив високий рівень стійкості (8 балів), із мінімальним ураженням (< 1 %).

До групи стійких (7–6 балів) належали *Кесарія Поліська*, *Краєвид*, *Мережка*, *Миролобна*, *Намисто*, *Пам'яті Гірка*, які мали незначне ураження (2–5 %). Отже, зазначені зразки можуть бути використані як донори генетичної стійкості у селекційних програмах проти піренофорозу.

Таблиця 3.1. Шкала оцінки стійкості рослин пшениці озимої проти піренофорозу (за шкалою Э.Э. Гешеле) [16], ННЦ «ІЗ НААН», 2021-2025 рр.

Стійкість, бал	Ступінь стійкості	Прояв хвороби	Охоплено поверхні листків, колоса, %
9	Дуже стійкий	Землероб, Мокоша, Вікторія Поліська, Катруся Поліська, Іванна Поліська	0
8	Високостійкий	Ефектна	< 1
7-6	Стійкий	Кесарія Поліська, Краєвид, Мережка, Миролобна, Намисто, Пам'яті Гірка,	2–5

Стійкість проти борошнистої роси *Blumeria graminis* (DC.) Speer. (BLUMGR) *Erysiphe graminis* DC. f. *sp. tritici* Em. Marchal.

За модифікованою шкалою ІЗ НААН ураження рослин становило не більше 10 %, що свідчить про високий рівень резистентності (8–9 балів).

Таблиця 3.2. Модифікована шкала стійкості проти збудника борошнистої роси зернових колосових, ННЦ «ІЗ НААН», 2021-2025 рр.

Ураження поверхні рослин, %	Прояв хвороби	Стійкість, бал	Ступінь стійкості
0–10	Фортеця Поліська, Кесарія Поліська, Любіто, Скаген, Катруся Поліська, Іванна Поліська	9...8	Високостійкий

До найбільш стійких сортів належать *Фортеця Поліська, Кесарія Поліська, Любіто, Скаген, Катруся Поліська, Іванна Поліська*. Ці сорти зберігали стабільну стійкість протягом кількох років, що вказує на наявність стійких до епідемічного тиску форм навіть за умов природного інфекційного фону.

Стійкість проти септоріозу колоса (*Septoria nodorum Berk.*)

Більшість сортів продемонстрували високий рівень стійкості (8 балів), з ураженням менше 1 %.

Таблиця 3.3. Шкала оцінки стійкості рослин пшениці озимої проти септоріозу колоса (за шкалою Э.Э. Гешеле) [16], ННЦ «ІЗ НААН», 2021-2025 рр.

Стійкість, бал	Ступінь стійкості	Прояв хвороби	Охоплено поверхні листя, колоса, %
9	Дуже стійкий		0
8	Високостійкий	Лісова Пісня, Поліська 90, Столична, Краєвид, Пам'яті Гірка, Миролубна, Престижна, Русява, Ефектна, Пирятинка, Скаген, Фортеця Поліська, Землероб, Катруся Поліська, Іванна Поліська, Самурай.	< 1
7-6	Стійкий	Кесарія Поліська, Романівна, Водограй, Намисто, Полісянка, Заотар, Мокоша, Красуня Поліська, Любіто, Вікторія Поліська.	2-5

До цієї групи належать *Лісова Пісня, Поліська 90, Столична, Краєвид, Пам'яті Гірка, Миролубна, Престижна, Русява, Ефектна, Пирятинка, Скаген, Фортеця Поліська, Землероб, Катруся Поліська, Іванна Поліська, Самурай*. Помірно стійкі (7–6 балів) сорти — *Кесарія Поліська, Романівна, Водограй, Намисто, Полісянка, Мокоша, Красуня Поліська, Любіто, Вікторія Поліська*. Тому, можна виділити групу сортів із комплексною резистентністю до септоріозу, що є надзвичайно важливою для збереження якості зерна.

Стійкість проти збудників іржі (*Puccinia spp.*)

За інтегрованою шкалою оцінки стійкості до *Puccinia recondita, P. dispersa, P. hordei, P. coronifera* виявлено, що низка сортів має дуже високу (9 балів) або високу (8 балів) стійкість.

Таблиця 3.4. - Інтегрована шкала оцінки стійкості зернових колосових культур до *Puccinia recondita*, *Puccinia dispersa*, *Puccinia hordei*, *Puccinia coronifera* [17] 2021-2025 рр.

Бал стійкості	Характер прояву хвороби	Ступінь стійкості/сприйнятливості
9	Лісова Пісня, Пам'яті Гірка, Романівна, Вікторія Поліська, Катруся Поліська, Миролюбна, Аналог, Красуня Поліська	Дуже висока стійкість
8	Аналог, Кесарія Поліська, Краєвид, Миролюбна, Романівна, Мережка, Осяйна, Русява, Іванна Поліська	Висока стійкість

Найвищу резистентність проявили *Лісова Пісня, Пам'яті Гірка, Романівна, Вікторія Поліська, Катруся Поліська, Миролюбна, Красуня Поліська*. Високу стійкість мали *Кесарія Поліська, Краєвид, Мережка, Русява, Іванна Поліська, Осяйна*. Отже, ці генотипи характеризуються **полігенним типом стійкості**, що знижує ризик масового розвитку іржастих хвороб у польових умовах.

Стійкість проти фузаріозу колоса (*Fusarium* spp.)

Більшість досліджених сортозразків проявили **високу стійкість (8–9 балів)** до фузаріозу.

Таблиця 3.5. Шкала оцінки стійкості сортозразків пшениці озимої проти збудників фузаріозу колоса

Бал стійкості	Симптоми хвороби колосся	Характеристика стійкості, сприйнятливості
9-8	Лісова Пісня, Столична, Краєвид, Пам'яті Гірка, Кесарія Поліська, Миролюбна, Романівна, Престижна, Русява, Ефектна, Пірятинка, Скаген, Фортеця Поліська, Красуня Поліська, Вікторія Поліська, Іванна Поліська, Катруся Поліська	Високостійкий

Найменше ураження спостерігалось у сортів *Лісова Пісня, Столична, Краєвид, Пам'яті Гірка, Кесарія Поліська, Миролюбна, Романівна, Престижна, Русява,*

Ефектна, Пірятинка, Скаген, Фортеця Поліська, Красуня Поліська, Вікторія Поліська, Іванна Поліська, Катруся Поліська.

Ці зразки можна віднести до **джерел резистентності проти фузаріозу колоса**, що є критичним чинником для збереження продовольчої якості зерна (зменшення вмісту мікотоксинів).

Узагальнення результатів

Загальний аналіз результатів досліджень свідчить, що серед досліджуваних сортозразків найвищу та найстабільнішу стійкість проти більшості патогенів проявили: *Лісова Пісня, Кесарія Поліська, Миролюбна, Вікторія Поліська, Катруся Поліська, Іванна Поліська, Русява, Краєвид, Пам'яті Гірка, Фортеця Поліська.*

Ці сорти можна віднести до **комплексно стійких**, оскільки вони поєднують резистентність до іржі, септоріозу, піренофорозу, борошнистої роси та фузаріозу. Їх використання у селекції є перспективним напрямом для створення нових сортів із підвищеною адаптивністю до змінних умов довкілля та біотичного навантаження.

3.2. Оцінка стійкості сортозразків сої до основних патогенів в умовах природного зараження

З метою ідентифікації та залучення джерел стійкості сої (*Glycine max* (L.) Merr.) до основних хвороб проведено попередню оцінку селекційного матеріалу. Основні випробування з оцінювання стійкості сортозразків здійснювалися на провокаційному фоні (монокультура) у дослідях відділу захисту рослин від шкідників і хвороб. Досліджувалися сортозразки сої, попередньо відібрані за результатами багаторічних спостережень за умов природного інфекційного фону, з проявами високої польової стійкості. Для контролю рівня ураженості використовувався сприйнятливий до кутастої плямистості листя сорт Устя.

Упродовж 2021–2025 рр. у колекційному та селекційних розсадниках сої ННЦ «ІЗ НААН» в умовах природного зараження проаналізовано 450 сортозразків. У результаті виділено форми із підвищеною польовою стійкістю до найбільш поширених хвороб. За результатами досліджень удосконалено методика оцінювання та добору стійких форм, яка включає:

- **попередню оцінку** ураженості сортів за умов природного інфекційного фону впродовж кількох років;
- **контрольне випробування**, спрямоване на перевірку стабільності ознак стійкості під час репродукування відібраних форм із урахуванням ураженості рослин як у разі спонтанного, так і штучного зараження, що підвищує надійність і достовірність результатів.

За результатами багаторічних спостережень у природних умовах зараження виділено сорти сої з високим рівнем польової стійкості (ураженість рослин 0–3%) проти бактеріальної плямистості листя, збудником якої є *Pseudomonas savastanoi* pv. *glycinea*. До них належать сорти Переяславка, Муза, Вишиванка, Жаклін, Ментор, Перепілочка та ін. На сприйнятливому сорті Устя ураженість рослин кутастою плямистістю становила до 20,1–35,5% за розвитку хвороби до 15,3–17,2% (табл.3.6).

Після проведення контрольних випробувань сформовано генофонд стійких до кутастої бактеріальної плямистості листків сортів сої. Виділені зразки (Переяславка, Муза, Вишиванка, Жаклін, Ментор, Перепілочка та ін.) рекомендовано як донори стійкості для використання у селекційному процесі з метою створення нових сортів сої з підвищеною резистентністю до бактеріальних хвороб.

Таблиця 3.6. Ураженість сортів сої кутастою бактеріальною плямистістю листків в умовах природного зараження, ННЦ «ІЗ НААН», %

№ вар.	Сорт	Кутаста бактеріальна плямистість листя (<i>Pseudomonas savastanoi</i> pv. <i>glycinea</i>)			
		Фаза цвітіння		Фаза наливу зерна	
		П	Р	П	Р
1	Устя	35,5	17,2	20,1	15,3
2	Спонсор	9,8	3,5	12,1	5,9
4	Сузір'я	3,5	2,3	2,1	1,1
5	Романтика	2,2	1,7	4,0	1,1
6	Сілесія	3,4	1,0	2,0	1,1
7	Переяславка	1,1	1,0	1,7	0,5
8	Муза	1,8	0,4	2,3	0,6
9	Вишиванка	3,3	1,5	1,7	1,3
10	Фурію	4,1	2,3	6,8	2,2
11	Алігатор	3,5	2,2	2,7	2,1
12	Жаклін	1,7	0,9	1,1	0,4
13	Арніка	7,7	3,4	5,8	2,3
14	Легенда	3,1	1,2	4,0	1,2
15	Перепілочка	1,2	0,5	1,0	0,5
16	Ментор	3,5	1,4	2,3	1,0
Примітка. П – поширеність хвороби, %, Р – розвиток хвороби, %					

Під час проведення фітопатологічного моніторингу колекційного розсадника сої у поточному вегетаційному періоді було відзначено істотне поширення основних грибних хвороб культури, зокрема аскохітозу (*Ascochyta* spp.), септоріозу (*Septoria glycines Hemmi*) та пероноспорозу (*Peronospora manshurica* (Naum.) Syd.).

Аскохітоз

Ураження рослин сої аскохітозом за роки досліджень спостерігалось на рівні від 5,4 до 24,0% поширення хвороби за розвитку від 3,3 до 12,1%. Найбільш сприйнятливими виявилися сортотразки Джентльмен, Вега, Фарватер, Сонячна, Темп та інші. На уражених рослинах відзначали розвиток типових симптомів хвороби – світло-коричневих некротичних плям з темними

пikнідами збудника, переважно на листках і стеблах, що призводило до зниження фотосинтетичної активності та загального фізіологічного стану рослин.

Септоріоз

Поширення септоріозу становило від 7,7 до 17,0% поширення за розвитку від 0,8 до 10,6% з найбільш помітним проявом у сортозразків Сяйво, Командор, Шарм та інших. Хвороба проявлялася у вигляді дрібних бурих плям із темнішою облямівкою, які зливалися за інтенсивного розвитку патогену. Висока вологість та помірні температури впродовж вегетації сприяли активізації розвитку збудника.

Пероноспороз

Ураження рослин сої пероноспорозом за роки досліджень становила від 6,8 до 32,1% поширення за розвитку хвороби від 2,3% до 12,1% при цьому хворобою було охоплено 33,5% обстежених сортозразків. На листових пластинках уражених рослин спостерігали характерне світло-зелене або жовтувате мозаїчне забарвлення, а на нижній стороні листків – сірувато-фіолетовий наліт конідиального спороношення *Peronospora manshurica*. Інтенсивний розвиток пероноспорозу відзначено за умов підвищеної вологості повітря і помірних температур.

Оцінка польової стійкості сортозразків.

За результатами попереднього фітопатологічного оцінювання виділено низку сортозразків, що проявили високу польову стійкість (ураженість не перевищувала 5,0%) до найпоширеніших грибних хвороб:

- Проти септоріозу: сорти Кивін, Астор, Командор та ін.;
- Проти аскохітозу: Сяйво, Алігатор, Сілесія, Альтаір, Фаєтон, Черемош та ін.;
- Проти пероноспорозу: Сузір'я, Переяславка, Муза, Шарм та ін.
- **Комплексно стійкі**

Виділені сортозразки можна рекомендувати для подальшого використання у селекційних програмах як джерела генетичної стійкості до зазначених патогенів. Проведена оцінка підтверджує важливість

систематичного моніторингу фітосанітарного стану колекційних та виробничих посівів сої з метою своєчасного виявлення і контролю розвитку грибних захворювань, що становлять значну загрозу врожайності та якості насіння.

3.3. Оцінка стійкості сортозразків люпину кормового проти основних хвороб

Ураження посівів патогенами призводить до значного зниження врожайності, погіршення якості насіння, зменшення вмісту білка, а іноді – до повної загибелі посівів. Традиційні методи захисту рослин, зокрема хімічні, у випадку люпину є малоефективними та економічно невиправданими, що зумовлює потребу у створенні та впровадженні сортів із підвищеною стійкістю до основних хвороб.

Отже, оцінка стійкості сортозразків люпину кормового є важливим етапом селекційного процесу, оскільки дозволяє виявити джерела та донори цінних ознак, сформувані вихідний матеріал для селекції та підвищити адаптивний потенціал культури в умовах змінного клімату.

Сформований генотип люпину жовтого стійкий до фузаріозного в'янення за результатами доборів на інфекційному фузаріозному фоні в минулі роки. Досліджувані номери тривалий час зберігають високу стійкість до фузаріозного в'янення. Ураженість сприйнятливої сорту Академічний-1 була на рівні 40,9 %. Поширеність фузаріозу і в цьому році була низькою (тільки у деяких зразків вона перевищувала 5,0%: Л-2/77-3 (4,1%); Л-324 (3,5%), Л-875-2 9 (3,5%), Л-2/77-6 (3,1%), Л-2/77-4 (2,7%) що свідчить про високу стійкість цього матеріалу до фузаріозного в'янення (табл. 3.7).

Всі форми, які виділялись стійкістю до фузаріозного в'янення, представляють інтерес для використання в селекції нових сортів.

Таблиця 3.7. Генотипи люпину жовтого, стійкого до фузаріозного в'янення, ННЦ «ІЗ НААН», 2021–2025 рр.

№ п/п	Назви сортів, номерів, зразків	Поширеність фузаріозного в'янення, %
	<i>Академічний-1</i>	40,9
1	Л – 222 Г.69	1,6
2	Л – 59 Союз	1,2
3	Л – 77 Р-301	0,1
4	Л – 946 Бр-4	2,3
5	БСХА 648	2,3
6	Союз/Пламенний	0,0
7	Борлуга/Ж.ювілейний	1,1
8	Л-282 Г.7/76	1,0
9	Л-277 Г.7/76	0,2
10	Л-112	2,0
11	Л-324	3,5
12	Л-2/77-1	0,2
13	Л-2/77-2	1,8
14	Л-2/77-3	4,1
15	Л-2/77-4	2,7
16	Л-2/77-5	0,2
17	Л-2/77-6	3,1
18	Л-2/77-7	2,5
19	Л-875-1	4,2
20	Л-875-2	3,5
21	Борлуга/Ж.ювілейний-1	3,3
22	Борлуга/Ж.ювілейний-2	2,0
23	Борлуга/Ж.ювілейний-3	1,0
24	Борлуга/Ж.ювілейний-4	1,2
25	Борлуга/Ж.ювілейний-5	1,1

Ураженість грибними хворобами в значній мірі залежала від сортової належності, фази розвитку рослин, погодних умов та місця і умов вирощування.

У розсаднику попереднього сортопробування вивчали 50 перспективних номерів люпину білого. Ураженість зразків фузаріозним в'яненням була в межах від 1,2 (№ кат. 778/15) до 5,1% (№ кат. 765/18) (табл.3.8).

Таблиця 3.8. Поширеність фузаріозного в'янення (сортовипробування – люпин білий), ННЦ «ІЗ НААН», 2021-2025 рр.

№ п/п	Назва сортозразка	Поширеність фузаріозного в'янення
1	765/18	5,1
2	824/34	2,5
3	247/6	2,9
4	105/4	4,4
5	Вересневий	2,4
6	686	2,6
7	246/35	2,9
8	770/78	3,2
9	825/10	3,0
10	778/15	1,2
11	1281/7	3,3
12	522/24	4,2
13	996/12	2,7
14	104/3	1,3
15	Вересневий	2,3
16	220/2	2,2
17	979/2	2,4
18	122/6	2,7
19	764/36	2,4
20	753/1	3,2
21	1664	3,9
22	1641	2,3
23	747/44	3,7
24	830	1,2
25	Вересневий	1,7
26	245/39	1,6
27	1051/17	2,6
28	1587	2,2
29	108/2	1,9
30	732/18	2,4
31	628/82	2,9
32	747/23	3,5
33	754/32	0,3
34	252/46	0,2
35	Вересневий	1,9
36	989/14	1,5
37	113/9	0,6
38	2423/6	1,4
39	529/6	2,4
40	747/46	2,1
41	1667/13	1,2
42	1637/18	1,0
43	530/19	1,0
44	1324/7	0,5
45	Вересневий	0,9
46	2247/5	1,6
47	4/13	1,5
48	996/12	2,0
49	679/30	1,1
50	822/23	0,8

Аналіз результатів оцінки поширеності фузаріозного в'янення люпину білого

Фузаріозне в'янення (*Fusarium oxysporum* Schl.) є однією з найшкідливіших грибних хвороб люпину білого, яка спричиняє загнивання кореневої системи, некроз провідних судин, в'янення надземної частини рослин і, відповідно, зниження врожайності та посівних якостей насіння.

Упродовж 2021–2025 рр. у сортовипробуванні ННЦ «ІЗ НААН» проведено моніторинг фітосанітарного стану 50 сортозразків люпину білого з метою визначення рівня їх ураження фузаріозним в'яненням. Показники поширеності хвороби серед досліджуваних зразків коливалися у межах від 0,2% до 5,1%, що свідчить про помірний розвиток фузаріозного процесу в умовах досліду.

- Середній показник поширеності фузаріозного в'янення по колекції становив $\approx 2,3\%$.
- Мінімальні значення (0,2–0,6%) зафіксовано у сортозразків 252/46, 1324/7, 113/9, що свідчить про високу польову стійкість до збудника.
- Максимальний рівень ураження (5,1%) виявлено у зразка 765/18, що характеризує його як відносно сприйнятливий до фузаріозу.

1. Рівень розвитку фузаріозного в'янення у колекції люпину білого був загалом низьким, що свідчить про сприятливі для культури умови вирощування та ефективність агротехнічних заходів.

2. Виділено високо- та середньостійкі сортозразки (252/46, 1324/7, 113/9, 830, Вересневий, 2247/5), які можна розглядати як цінний селекційний матеріал для подальшої роботи зі створення стійких до фузаріозу сортів.

3. Сортозразки 765/18 та 105/4 виявилися сприйнятливими і потребують подальшого вивчення для з'ясування причин зниження їх стійкості — можливо, через екологічні фактори або генетичну схильність.

4. Загальна тенденція до низької поширеності (менше 3%) у більшості зразків підтверджує ефективність селекційного добору за ознакою стійкості до фузаріозного в'янення в умовах ННЦ «ІЗ НААН».

РЕЄСТР СТІЙКИХ ФОРМ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ, СОЇ І ЛЮПИНІВ КОРМОВИХ (УТОЧНЕНИЙ)

Стійкі форми пшениці озимої:

- проти піренофорозу (*Drechslera tritici-repentis*): стійкість (9 балів) сорти: *Землероб, Мокоша, Вікторія Поліська, Катруся Поліська, Іванна Поліська*;
- проти септоріозу колоса (*Septoria nodorum Berk.*) – *Лісова Пісня, Поліська 90, Столична, Краєвид, Пам'яті Гірка, Миролобна, Престижна, Русява, Ефектна, Пірятинка, Скаген, Фортеця Поліська, Землероб, Катруся Поліська, Іванна Поліська, Самурай*;
- проти борошнистої роси *Blumeria graminis* (DC.) Speer. (BLUMGR)/ *Erysiphe graminis DC. f. sp. tritici* Em. Marchal. – *Фортеця Поліська, Кесарія Поліська, Любіто, Скаген, Катруся Поліська, Іванна Поліська*;
- проти іржі (збудники *Rhizinia recondita, R. dispersa, R. hordei, R. Coronifera*) (9 балів) сорти: *Лісова Пісня, Пам'яті Гірка, Романівна, Вікторія Поліська, Катруся Поліська, Миролобна, Аналог, Красуня Поліська*;
- проти септоріозу колоса (*Septoria nodorum Berk.*) сорти: *Лісова Пісня, Поліська 90, Столична, Краєвид, Пам'яті Гірка, Миролобна, Престижна, Русява, Ефектна, Пірятинка, Скаген, Фортеця Поліська, Землероб, Катруся Поліська, Іванна Поліська, Самурай*;
- проти фузаріозу колоса (*Fusarium* (FUSASP)) сорти: *Лісова Пісня, Столична, Краєвид, Пам'яті Гірка, Кесарія Поліська, Миролобна, Романівна, Престижна, Русява, Ефектна, Пірятинка, Скаген, Фортеця Поліська, Красуня Поліська, Вікторія Поліська, Іванна Поліська, Катруся Поліська*;

Комплексно стійкі сорти (резистентність до іржі, септоріозу, піренофорозу, борошнистої роси та фузаріозу) проявили: *Лісова Пісня, Кесарія*

Поліська, Миролобна, Вікторія Поліська, Катруся Поліська, Іванна Поліська, Русява, Краєвид, Пам'яті Гірка, Фортеця Поліська.

Соя

- Проти септоріозу: сорти *Кивін, Астор, Командор та ін.*;
- Проти аскохітозу: *Сяйво, Алігатор, Сілесія, Альтаір, Фаетон, Черемош та ін..*;
- Проти пероноспорозу: *Сузір'я, Переяславка, Муза, Шарм та ін.*

Комплексно стійкі (проти пероноспорозу та кутастої бактеріальної плямистості) – сорти *Сузір'я, Переяславка, Муза.*

Люпин кормовий

Високо та середньостійкі проти фузаріозного в'янення сортозразки люпину кормового: (252/46, 1324/7, 113/9, 830, Вересневий, 2247/5). Ці сортозразки слугують цінним селекційним матеріалом для подальшої роботи зі створення стійких до фузаріозу сортів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Miedaner, T., & Juroszek, P. (2021). Climate change will influence disease resistance breeding in wheat in Northwestern Europe. *Theoretical and Applied Genetics*, 134(6), 1771–1785. Doi: <https://doi.org/10.1007/s00122-021-03782-6>.
2. Savary, S., Willocquet, L., Pethybridge, S. J., Esker, P., McRoberts, N., & Nelson, A. (2019). The global burden of pathogens and pests on major food crops. *Nature Ecology & Evolution*, 3(3), 430–439. Doi: <https://doi.org/10.1038/s41559-018-0793-y>.
3. Curtis, T., Nicol, W., & Powers, S. (2018). *Diseases of wheat and strategies for resistance breeding*. *Crop Protection*, 110, 1–9. doi : <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2018.03.002>.
4. Hartman, G. L., Rupe, J. C., Sikora, E. J., & Domier, L. L. (2015). *Compendium of Soybean Diseases and Pests* (5th ed.). APS Press.
5. Білявська, Л. М., Коваленко, Т. В., & Хоміцька, Н. О. (2020). Фітопатогенний комплекс сої та ефективність методів його контролювання в умовах Лісостепу України. *Вісник аграрної науки*, 7, 33–40.
6. Хоміцька, Н. О. (2020). Фітосанітарний стан посівів сої в умовах Правобережного Лісостепу України. *Агроекологічний журнал*, 2, 41–46.
7. Zhou, J., et al. (2023). *Advances in understanding Phytophthora sojae–soybean interactions and resistance breeding*. *Plant Pathology Journal*, 39(4), 375–389. DOI: 10.5423/PPJ.FT.03.2023.0042.
8. Кравченко, Н. П. (2019). Вплив агротехнічних факторів на розвиток грибних хвороб зернових культур. *Захист рослин*, 2, 22–28.
9. Esker, P. D., Conley, S. P., & Bradley, C. A. (2021). *Environmental and management factors affecting soybean disease dynamics in the Midwest USA*. *Plant Disease*, 105(6), 1475–1487.

10. Hartman, G. L., Rupe, J. C., Sikora, E. J., & Domier, L. L. (2015). *Compendium of Soybean Diseases and Pests* (5th ed.). APS Press.
11. Singh, R. P., Singh, P. K., Rutkoski, J., Hodson, D. P., He, X., Jørgensen, L. N., Hovmøller, M. S., & Huerta-Espino, J. (2016). Disease impact on wheat yield potential and prospects of genetic control. *Annual Review of Phytopathology*, 54, 303–322. Doi: <https://doi.org/10.1146/annurev-phyto-080615-095835>.
12. Гуменюк, С. І., Петренко, В. М., & Кузьменко, Л. В. (2021). Динаміка розвитку хвороб пшениці озимої в сортовипробуванні в умовах Лісостепу України. *Агробіологія*, 1, 45–52.
13. Savary, S., Willocquet, L., Pethybridge, S. J. et al. (2019). *The global burden of pathogens and pests on major food crops*. *Nature Ecology & Evolution*, 3(3), 430–439.
14. Козаченко, М. Р. (2018). Сучасні тенденції формування продуктивності пшениці озимої в Україні. *Селекція і насінництво*, 113, 14–21.
15. Жеребко, І. П. (2022). Особливості структури фітопатогенного комплексу пшениці озимої за сучасних кліматичних умов. *Вісник Полтавського ДАУ*, 4, 55–62.
16. Гешеле Э.Э. Методическое руководство по фитопатологической оценке зерновых культур. Одесса: Изд. ВСГИ, 1971. 18с.
17. Бабаянц Л. Т. и др. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя в странах членах СЭВ. Прага, 1988. С. 125–295.

ДЛЯ НОТАТОК

ДЛЯ НОТАТОК

ДЛЯ НОТАТОК

Наукове видання

ПОЛЩУК Світлана Вікторівна
КУЗЬМЕНКО Лариса Анатоліївна
ЛЕВЧЕНКО Альбіна Сергіївна

**НАУКОВІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ
ФІТОПАТОГЕННОГО КОМПЛЕКСУ НА СОРТОЗРАЗКАХ ПШЕНИЦІ
ОЗИМОЇ, СОЇ І ЛЮПИНІВ КОРМОВИХ ТА ВИЯВЛЕННЯ СТІЙКИХ
ФОРМ У ЗОНІ ЛІСОСТЕПУ**

НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Підписано до друку 10.11.2025.
Формат 60x84/16. Папір офсетний.
Друк цифровий. Друк. арк. 3,25.
Умов. друк. арк. 3,0. Обл.-вид. арк. 2,25.
Наклад 100 прим. Зам. № 9734/15.

Видавець та виготовлювач ТОВ «ТВОРИ».
Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів
видавничої продукції серія ДК № 6188 від 18.05.2018 р.
21034, м. Вінниця, вул. Немирівське шосе, 62а.
Тел.: 0 (800) 33-00-90, (096) 97-30-934, (093) 89-13-852.
e-mail: info@tvoru.com.ua
<http://www.tvoru.com.ua>