

Вплив абіотичних чинників на розвиток хвороб пшениці озимої.

Пшениця озима – одна з урожайних і найбільш цінних продовольчих культур, що набуває дедалі більшого значення в державному балансі України та світі. Тому підвищенню її врожайності та якості зерна приділяється особлива увага.

В Україні і світі дедалі більшої актуальності набуває проблема продовольчої безпеки. Поряд із нарощуванням обсягів виробництва сільгосппродукції гостро постало питання щодо якості продуктів харчування і продовольчої сировини.

Значної актуальності і надзвичайної важливості набувають розв'язання проблеми щодо відповідності якості зерна сучасним стандартам та вивчення механізму формування високоякісної продукції в умовах глобальних змін клімату

Відомо, що патогенні мікроорганізми супроводжують пшеницю озиму з моменту висіву і до збирання врожаю і навіть у період його збереження. А збудники хвороб не тільки зменшують кількість зібраного урожаю, а й погіршують якість зерна та насінневого матеріалу. Серед основних грибних хвороб, які уражують пшеницю озиму у зоні діяльності Миронівського інституту пшениці імені В.М.Ремесла (МІП) є хвороби листя (борошниста роса, бура іржа, септоріоз), хвороби колосу (фузаріоз, тверда сажка) та кореневі гнилі різного походження. Також рослини пшениці озимої при перезимівлі за сприятливих погодних умов уражуються сніговою плісенью.

Борошниста роса проявляється переважно на молодих, активно вегетуючих рослинах. Наслідки ураження – зменшення асиміляційної поверхні листя, що уповільнює розвиток рослин, призводить до зменшення кількості і маси зерен у колосі та їх неповного наливу. Недобір урожаю становить 10–15 %, а в роки епіфітотії сягає до 30 %.

Бура іржа найбільшої шкоди завдає у фазі молочної стиглості зерна у похолодну вологу погоду. Проявляється на листі, стеблах, листових піхвах, при сильному розвитку і на колосі у вигляді світлого павутинистого нальоту та подушечок борошнистого нальоту. Шкодочинність її полягає у зменшенні асиміляційної листової поверхні і посиленні транспірації рослин, що призводить до порушення водного балансу і передчасного відмирання листя та утворення плюсклого зерна. Втрати врожаю за ураження листової поверхні до 40 % становлять 0,3–0,4 т/га, а понад 40 % – більше 1,0 т/г.

Септоріоз листя проявляється у вигляді знебарвлених, хлоротичних, сіро-зелених чи ледь жовтуватих плям, центр яких поступово стає блідо-бурим з чорними крапками (пікнідами). Вищого рівня в інтенсивності ураження хвороба набуває за умов тривалої вологості та вітряної погоди, значних опадів, особливо в період цвітіння-колосіння. Втрати врожаю залежать від ступеню розвитку хвороби. За ураження листя 30 % урожай знижується в середньому на 10 %, а понад 50 % – на 30 % і навіть 40 %. Шкодочинність септоріозу проявляється у зменшенні асиміляційної поверхні листя, недорозвиненості колосів, плюсклості зерна, а відтак у зниженні врожаю та показників якості зерна та насіння.

Фузаріоз колосу призводить до недобору врожаю та значного зниження якості борошна і хліба. Уражене деякими видами фузаріїв зерно внаслідок своєї токсичності стає непридатним для вживання у їжу та годівлі тварин. Проявляється у вигляді знебарвлення, побіління колоскових лусочок на окремих колосках, частинах колосу чи всьому колосі. У вологу погоду на уражених тканинах з'являється наліт грибниці білого, рожевого, оранжевого та інших кольорів, в залежності від виду збудника.

Тверда сажка – одне з найбільш поширених і шкодочинних захворювань зернових культур. Уражене колосся пшениці має зелено-синє забарвлення, колоскові лусочки розсунуті, ості розчепірені, замість зерна у колосі формуються сажкові мішечки. Зерно пшениці перетворюється на чорну спорову масу. Урожай з уражених рослин сильно знижується або може повністю знищитись.

Кореневі гнилі (звичайна, офіобольозна, церкоспорельозна, фузаріозна) – шкодочинність їх полягає у масовому прояві пустоколосості, ламкості себля. Сильно уражені рослини передчасно відмирають, колосся покривається нальотом сапрофітних грибів, що погіршує якість зерна та насіння.

Снігова плісень – Збудниками хвороби є недосконалі гриби з роду фузаріум. Хвороба уражує озимі культури за несприятливих умов перезимівлі, зокрема при виснаженні, вимерзанні чи випріванні рослин. При сильному ураженні спостерігається відмирання вузла куціння, листових піхв, коренів і загибель всієї рослини. Навесні після танення снігу, розвиток хвороби посилюється.

Відомо, що на розвиток хвороб пшениці озимої впливають, як біотичні, так і абіотичні чинники. Низкою досліджень підтверджено, що погодні умови вегетаційного року є одним із важливими чинників для розвитку грибних хвороб зернових культур протягом вегетації. Так оптимальними умовами для зараження і послідовного розвитку та наростання **борошнистої роси** є температура 17...20⁰С і відносна вологість повітря 80% і вище. Конідії збудника можуть проростати вже за температури повітря 1⁰С. Інкубаційний період захворювання триває 3-11 діб, також залежно від температури. Чинниками, що обмежують розвиток збудника борошнистої роси, є спекотна, суха погода з денною температурою понад 28...30⁰С. Стримують розвиток хвороби і рясні дощі, зливого характеру, які змивають міцелій гриба.

Посиленню розвитку **борошнистої роси** 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 у роки з відносно помірною вологістю і прохолодною весняною погодою та початком літа.

Зараження пшениці збудником **бурої іржі** відбувається лише за наявності краплинної вологи і певної температури. Проростають уредоспори в діапазоні 15...25⁰С. За оптимальної температури і наявності вологи на листку зараження відбувається через 4-5 годин, а за нижчої температури швидкість зараження уповільнюється до 7 годин, а за температури 30⁰С – інфікування рослин не відбувається.

Збудник **септоріозу листя** розвивається в широкому температурному діапазоні – 4...35⁰С, але оптимальною є температура 14...25⁰С. Інтенсивному розвитку захворювання сприяють часті дощі, коли відносна вологість повітря перевищує 80%. За оптимальної вологості і температури 23⁰С на листках швидше утворюються плями з сформованими пікніками, які заповнені пікноспорами.

Розвитку **фузаріозу колоса** і зерна сприяє поєднання високої відносної вологості повітря (понад 71%) і температури понад 15⁰С у період від цвітіння до збирання врожаю. Оптимум температури для розвитку фузаріозних грибів лежить у межах 18...28⁰С, а вологість повітря – 70-80%. Різде збільшення ступеня ураженості зерна фузаріозом пов'язане з підвищеною кількістю опадів у період цвітіння.

Важливе значення для проростання хламідоспор та зараження пшениці збудником **твердої сажки** мають температура і вологість. Максимальна кількість хламідоспор проростає у ґрунті за його відносною вологості 60-70% та температури 5...10⁰С. За температури понад 20⁰С інфікування зерна не відбувається. Тому сильніше уражуються твердою сажкою пізні посіви озимої та ранні ярої пшениці.

Звичайна коренева гниль може розвиватись у межах 6...36⁰С, оптимальною є 19...26⁰С. Міцелій і конідії витримують мінусові температури до – 39⁰С, інтенсивніше проростають міцелій і конідії та дають рясне спороношення за температури 22...28⁰С. Зі зниженням температури спороношення у гриба зменшується, за температури 8,5...11⁰С майже припиняється. У ґрунті можливе зараження грибом рослин за мінімальної вологості ґрунту у межах 20-40%, а за її подальшого зниження можливе тривале консервування конідій і міцелію гриба із збереженням життєздатності впродовж 9 місяців.

Офіобольозна коренева гниль – інтенсивний розвиток гриба відбувається за підвищеної вологості ґрунту 50 – 80% і температурі 18...26⁰С, температура понад 30⁰С пригнічує його ріст.

Церкоспорельозна коренева гниль – її патоген добре пристосований до низьких температур ґрунту і повітря, тому зберігає свою життєздатність за – 10⁰С і нижче. Оптимальна температура повітря для розвитку гриба в рослині і утворення спор 5...9⁰С. Сильному ураженню рослин пшениці озимої сприяють м'які зими з тривалими відлигами, в період, коли озимі не припиняють або часто відновлюють вегетацію.

Фузаріозна коренева гниль – розвиток цих грибів залежить від температури, вологості, світла та інших умов середовища. Оптимальною для їхнього розвитку є температура 18...28⁰С, хоч деякі з них можуть розвиватись і за 0...35⁰С та високої вологості (понад 60%). Фузарії добре витримують посушливі умови, але оптимальною для зараження

фузаріозними гнилями є вологість 40-80%. Але збудники цих грибів можуть уражувати рослини і за ґрунтової та повітряної посухи.

Снігова пліснява розвивається за низьких температур ($+ 5^{\circ}\text{C}$). Оптимальна температура для розвитку збудника – $2...6^{\circ}\text{C}$, а життєздатність міцелію і конідій зберігається і за температури нижче $- 20^{\circ}\text{C}$ і навіть $- 33^{\circ}\text{C}$. Ще одним чинником, що впливає на ріст і шкодочинність гриба є вологість повітря. Розвиток міцелію починається за відносної вологості 75% і в міру її зростання посилюється, досягаючи максимуму за 90%. Тому розвиток гриба відбувається до повного танення снігу, коли висока вологість повітря. На пшениці озимій збудник розвивається інтенсивніше, якщо на полі тривалий період утримується надмірний сніговий покрив.

З погляду на проблему від ураження рослин збудниками хвороб, перед науковцями нашої установи постало завдання проаналізувати вплив погодних умов на розвиток хвороб на пшениці озимій в зоні діяльності Миронівського інституту.

Дослідження проводили за загальноприйнятими методиками в умовах штучної інокуляції збудниками хворобу у польових інфекційних розсадниках МІП.

Поля Миронівського інституту пшениці розташовані у зоні Лісостепу України агрокліматичні умови якого сприятливі, для вирощування пшениці озимої. Ґрунтовий покрив – чорнозем глибокий, малогумусний, слабковилугований з умістом гумусу 3,6–4,5 %. Клімат помірно континентальний. Середньорічна температура повітря 7°C , але в деякі роки спостерігаються значні відхилення. Найтепліший місяць року – липень, найхолодніший – січень. Середньобагаторічна температура у липні становить плюс $20,1^{\circ}\text{C}$, у січні – мінус $6,1^{\circ}\text{C}$. Максимальна температура повітря влітку іноді сягає $+39^{\circ}\text{C}$, а взимку відмічаються морози до -36°C . Умови зволоження місцевості розташування МІП досить нестійкі. В окремі періоди року зволоженість коливається від явно недостатньої до значної. Але останні п'ять років в основному спостерігається недостатня кількість опадів, особливо у осінній період.

Останні десятиліття характеризуються несприятливими для розвитку сільськогосподарських культур кліматичними змінами, зумовленими глобальним потеплінням. Збільшилися частота і тривалість посушливих періодів, спостерігаються заморозки під час вегетації культур та різкі перепади температури повітря, як у зимовий, так і літній періоди. Такі різкі зміни впливають також на розвиток і поширення хвороб на рослинах, що залежить, зокрема, від вологості та температури повітря і ґрунту.

Ураження рослин хворобами знаходиться в прямій залежності від суми опадів та ГТК у вегетаційний період.

В зв'язку з цим, метою наших досліджень було вивчити вплив абіотичних чинників (температури та опадів) на розвиток хвороб пшениці озимої.

Для визначення дії абіотичних чинників, зокрема кількості опадів і температури, на розвиток хвороб застосовували гідротермічний коефіцієнт – ГТК.

Роботу проводили в умовах штучної інокуляції збудниками основних хвороб (борошниста роса, бура іржа, септоріоз, фузаріоз колосу, тверда сажка, кореневі гнилі) у польових інфекційних розсадниках за загальноприйнятими методиками.

В осінні періоди 2015–2020 рр. погодні умови були не сприятливими для розвитку хвороб на пшениці озимій. Відсутність дощів та високий температурний режим у цей період призвели до затримки сходів, а це в свою чергу – до відсутності на них збудників хвороб. В окремі роки на посівах пшениці озимої у цей період відмічали лише поодинокі пустули борошнистої роси.

Показники гідротермічного коефіцієнта 2016–2020 рр. представлені на мал..1.

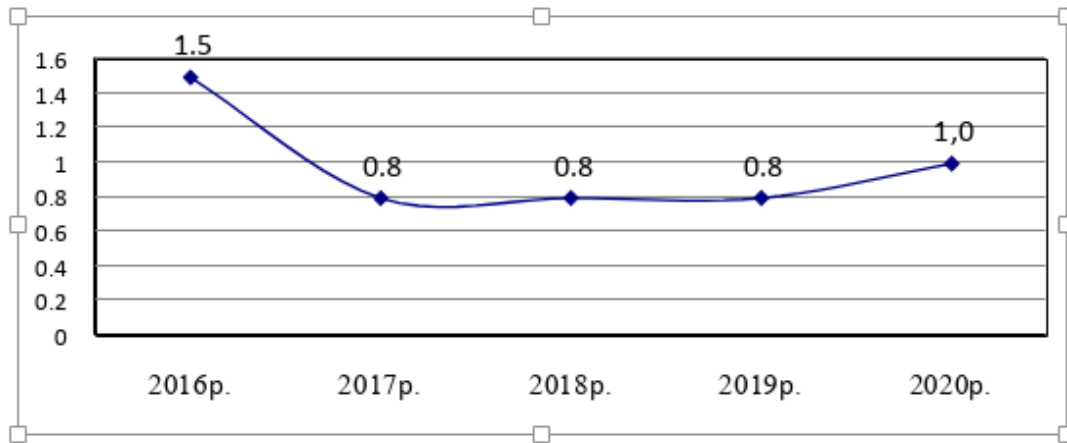


Рис. 1. Середні показники гідротермічних коефіцієнтів (ГТК), %, 2016–2020рр.

У 2016 р. за період відновлення весняної вегетації – повної стиглості пшениці озимої ГТК становив 1,5 (оптимальне зволоження), що сприяло розвитку та наростанню збудників хвороб.

Погодні умови 2017 р. (період відновлення весняної вегетації - повна стиглість пшениці озимої ГТК – 0,8) не сприяли наростанню і розвитку основних збудників хвороб. Ураження рослин пшениці озимої септоріозом листя і бурю іржею було відсутнє. Решта збудників хвороб мали середній розвиток, окрім твердої сажки (розвиток хвороби був у межах 50,0 %).

Погодні умови 2018 р. були не дуже сприятливими для розвитку хвороб листя (ГТК – 0,8), але опади, які випали в III декаді червня відновили наростання бурої іржі та септоріозу листя на пшениці озимій.

Погодні умови 2019 р. вегетаційного року сприяли високому розвитку збудника твердої сажки та корневих гнилей, помірному – борошністої роси, септоріозу листя, бурої іржі та недостатньо вологими для розвитку фузаріозу колосу (ГТК – 0,8).

Погодні умови 2020 р. період відновлення весняної вегетації-повна стиглість пшениці озимої сприяли частковому розвитку хвороб на пшениці озимій (ГТК – 1,0). Прохолодна та суха погода першої декади червня призупинила розвиток борошністої роси ураження її було у межах 0–15,0 %. Ураження септоріозом листя в цей період було до 45,0–50,0 %.

Середній розвиток збудників хвороб показаний на малюнку 2.

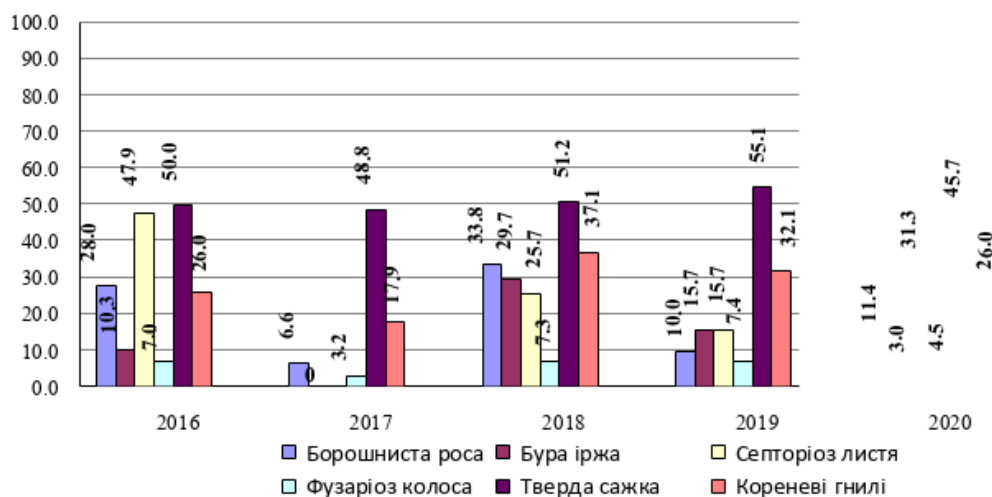


Рис.2 Середній розвиток збудників основних збудників хвороб, %, 2016–2020рр.

В середньому за роки досліджень 2016–2020 рр. розвиток збудника твердої сажки становив 49,3 %, фузаріозу колосу – 5,7 %, корневих гнилей – 26,3 %, борошністої роси – 18,0 %, бурої іржі – 14,7%, септоріозу листя – 30,2 %.

Найвищий розвиток збудника твердої сажки був у 2019 р. (55,1 %), фузаріозу колосу – у 2019 р.(7,4 %), корневих гнилей – у 2018 р.(37,1 %), борошністої роси у 2018 р. (33,8 %), бурої іржі у 2018 р.(29,7 %), септоріозу листя у 2016 р. (47,9 %). (рис. 1).

За період п'ятирічних досліджень на штучних інфекційних фонах за стійкістю проти основних збудників хвороб пшениці озимої виділено низку сортів Миронівської селекції. Це МПП Валенсія, МПП Княжна, Грація миронівська Вежа миронівська, МПП Дніпрянка, Трудівниця миронівська, МПП Вишиванка, Естафета миронівська, МПП Ассоль та деякі інші, які рекомендуються для посіву у господарствах різних форм власності, як хворобостійкі.