

## ВПЛИВ АБІОТИЧНИХ ФАКТОРІВ НА РОЗВИТОК ОСНОВНИХ ХВОРОБ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

*Представлено результати щодо розвитку грибних хвороб ячменю ярого залежно від абіотичних факторів в умовах Полісся. Встановлено, що розвиток збудників борошнистої роси на 42,8 % залежить від абіотичних умов, які склалися в період вегетації, плямистостей листя – на 46,2 %, корневих гнилей – на 61,4 %.*

### Постановка проблеми

Розвиток хвороб рослин ячменю ярого за роками неоднаковий. Спостерігаються періоди епіфітотій і, навпаки, роки слабкого розвитку або навіть відсутність тієї чи іншої хвороби. Причини масового розвитку фітопатогенів потрібно шукати в наявності сприятливих умов [1].

Вплив абіотичних факторів виявляється зазвичай у декількох напрямках. У першу чергу, вони впливають на розвиток фітопатогенів, тобто швидкість прояву хвороби, виживаємість, агресивність, кількість та їх життєздатність. Рослини також ростуть і розвиваються під впливом складного комплексу одночасно діючих на них екологічних факторів [2, 3]. Залежно від цих факторів формується стійкість та витривалість рослин до хвороб протягом вегетаційного періоду, а також вони впливають на інтенсивність проходження самого патогенного процесу.

Елементи зовнішнього середовища діють у комплексі на ріст, розвиток і ступінь ураження збудниками хвороб та урожай рослин. І навіть тимчасова зміна одного метеорологічного параметра призводить до мінливості інших. Так за оцінками багатьох вчених ступінь впливу гідротермічних факторів на розміри врожаю та його якість коливається від 30 до 60 % [4–6].

Абіотичні фактори відіграють велику роль як у самому виникненні хвороби, так і в її розвитку. Водночас вони можуть впливати

безпосередньо як на збудника, стимулюючи або пригнічуючи його розвиток, так і на рослину-господаря, підвищуючи її сприйнятливість чи стійкість. Вони є найбільш загальними для всіх організмів екосистем й їх дії не залежать від щільності популяції організмів [7].

### Аналіз останніх досліджень

Проведені Н.П. Яковлевою [8] дослідження показали, що для розвитку збудника борошнистої роси крапельна волога не потрібна, але він потребує високого рівня відносної вологості повітря. Вона також стверджує, що протягом засухи, високих температурах та їх перепадах у рослин погіршується тургор, що підвищує їх сприйнятливість до хвороб.

А.К. Бойко і А.А. Радина [9] встановили, що вологість повітря має велике значення для розсіювання, проростання спор і проникнення патогена у тканину, а температура повітря впливає на швидкість розвитку інфекційного процесу.

У науковій літературі є дані [10] про те, що зернові колосові культури масово уражуються збудниками хвороб у роки, коли фаза цвітіння та наливу зерна співпадає з високою температурою та вологістю повітря. Але М.В. Горленко [11] стверджує, що масовий розвиток хвороб також може відбуватися у сухі жаркі роки.

За даними В.Ф. Пересипкіна [12], шкідливість плямистостей листя безпосередньо залежить від кліматичних умов. Він переконує, що у районах недостатньої або нестійкої вологості інфекція викликає зрідження сходів і розвиток кореневих гнилей, а у районах достатнього зволоження – пошкодження насіння. Це твердження підтримує і С.В. Михайленко [13]. Вона зазначає, що строки появи темно-бурої та сітчастої плямистостей листя ячменю ярого залежать від показників середньої температури повітря та суми опадів у квітні.

Спільними ознаками для збудників корневих гнилей є: зв'язок із ґрунтом, здатність переходити від сапрофітного живлення до паразитного та відсутність суворої спеціалізації в ураженні рослин-господарів. Але збудники різняться за екологічними умовами. Так, амплітуда температури для ураження рослин церкоспорельозною гниллю знаходиться в межах 2–12 °С, в то й же час, для видів *Fusarium*, крім *F. nivale*, – в межах 13–23 °С. Щодо відносної вологості, то вона повинна бути не нижчою 80–85 %, а для роду *Fusarium* – 40–80 % [14].

Існує думка, що посиленому розвитку *Fusarium* часто сприяють ґрунтова і повітряна засухи, *Helminthosporium* – м'яка зима, спочатку суха потім волога та пошкодження сходів низькими температурами;

*Pseudocercospora* – холодна волога осінь, м'яка зима з відлигами, дощова прохолодна весна та теплий сухий початок літа [15].

Таким чином, огляд літератури свідчить про те, що гідротермічні показники досить суттєво впливають на збудників хвороб, однак єдиної думки серед науковців не існує. Потребують уточнення параметри цих показників, особливо в умовах Полісся.

### Методика досліджень

Польові досліди проводили на дослідному полі НДГ "Україна" Черняхівського району Житомирської області. Повторність дослідів – триразова. Площа облікової ділянки – 50 м<sup>2</sup>. Збудників плямистостей листя і кореневих гнилей на зразках рослин ячменю та рослинних рештках визначали за формою і розміром конідій, формою та розміром плям, наявністю і кольором облямівки навколо плям, іншими ознаками. Консультації щодо діагностики хвороб нам були надані співробітниками Інституту захисту рослин УААН.

При вивченні впливу гідротермічних факторів на розвиток хвороб використовували такі показники: температуру повітря, кількість опадів і ГТК. Вони показники порівнювали між собою та середніми багаторічними. Гідротермічний коефіцієнт визначали за формулою [16]:

$$\text{ГТК} = \frac{\sum O}{\sum T} \cdot 10,$$

де *O* – кількість опадів за вегетаційний період, мм;

*T* – сума температур (понад 10 °С) за цей же період, °С.

### Результати досліджень

У 2004 році квітень характеризувався переважно помірною температурою. Повітря прогрівалось у третій декаді до 10 °С. Опади були рівномірними, окрім другої декади, і майже не відрізнялись від середньобагаторічних. Гідротермічний коефіцієнт становив 3,7, що вказує на надлишковий рівень зволоження.

Травень і червень характеризувалися значним коливанням температури повітря, яка по декадах змінювалась від 10,7 до 17,3 °С. Кількість опадів за цей період була у 2–3 рази нижчою за середньобагаторічну. Гідротермічний коефіцієнт у даних місяцях становив 0,7. Перша декада липня відзначалась сухою жаркою погодою. Максимальна температура повітря подекуди становила 17,8 °С. Опадів випадало надзвичайно мало й їх кількість не перевищувала 5,1 мм. У другу декаду спостерігалися часті грозові зливи дощі, що сприяло перевищенню норми опадів середньобагаторічних показників у 2 рази.

Третя декада була переважно сухою, що сприяло швидкому дозріванню зерна. Гідротермічний коефіцієнт місяця становив 1,4.

Такі погодні умови суттєво впливали на розвиток збудників грибних хвороб (табл. 1).

*Таблиця 1. Розвиток грибних хвороб на ячмені ярому сорту Цезар залежно від погодніх умов (за показником ГТК)*

Місяць	Рік	ГТК	Розвиток хвороб, %		
			борошніста роса	плямистість листя	кореневі гнилі
Квітень	2004	3,8	8,6	12,7	4,0
	2005	3,8	0	0	0
	2006	2,6	4,8	10,2	2,7
Травень	2004	0,7	42,3	68,0	42,3
	2005	1,6	49,2	77,0	51,3
	2006	1,7	37,5	61,6	38,1
Червень	2004	0,7	48,6	81,2	50,4
	2005	0,7	58,4	93,1	64,7
	2006	3,2	43,1	75,3	43,0
Липень	2004	1,4	6,5	10,8	7,7
	2005	0,9	10,6	15,3	13,0
	2006	0,2	2,7	8,9	5,5

Так у 2004 році розвиток борошністої роси знаходився в межах 6,5–48,6 %, плямистостей листя – 10,8–81,2 % і корневих гнилей – 4,0–50,4 % при гідротермічному коефіцієнті (ГТК) в середньому за вегетаційний період – 3,8–0,7–0,7–1,4 відповідно.

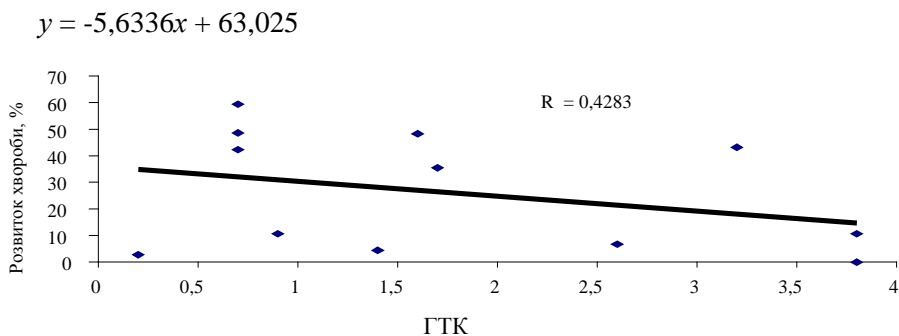
У 2005 році було зазначено більш інтенсивний розвиток хвороб, якому сприяв надлишковий рівень зволоження у квітні–червні, окрім третьої декади червня та першої – липня, коли кількість опадів була у декілька разів нижчою за середньобагаторічні показники. Температура повітря майже відповідала нормі. Гідротермічний коефіцієнт протягом вегетаційного періоду становив 3,8; 1,6; 0,7 і 0,9.

Такі погодні умови негативно впливали на ріст ячменю, але сприяли розвитку фітопатогенів. Розвиток борошністої роси, плямистостей листя і корневих гнилей відповідно становив 0–49,2; 0–93,1 і 0–64,7 %.

Погодні умови 2006 року характеризувались помірною температурою та невеликою кількістю опадів. Протягом усіх місяців вегетаційного періоду їх кількість була близькою до норми, окрім першої та другої декад червня, коли їх кількість перевищувала середньобагаторічну норму у 2–3 рази. Гідротермічний коефіцієнт складав за квітень 2,6; травень – 1,7; червень – 3,2 і липень – 0,2. Умови цього року, порівняно з попередніми, були менш сприятливими для розвитку хвороб. На обстежених посівах

ячменю ярого розвиток борошністої роси коливався в межах 2,7–43,1 %, плямистостей листа – 8,9–75,3 % і кореневих гнилей – 5,5–43,0 %.

В результаті аналізу метеорологічних даних вегетаційних періодів ячменю ярого 2004–2006 років нами було встановлено кореляційний зв'язок і методом регресійного аналізу отримано рівняння залежності розвитку борошністої роси від рівня ГТК, на основі якого побудовано графік (рис. 1).



**Рис. 1. Залежність розвитку борошністої роси від ГТК, 2004–2006 рр.**

Коефіцієнт детермінації  $R^2$  становить 0,4283. Тобто розвиток борошністої роси від рівня ГТК залежить на 42,8 %, а на 57,2 % – від інших екологічних чинників. Крім того, аналіз рисунку 1 показує, що максимальний розвиток хвороби відбувається при ГТК від 0,7 до 2,5.

Між гідротермічним коефіцієнтом та розвитком збудників борошністої роси існує зв'язок середньої сили  $r = -0,32383$ .

Методом регресійного аналізу отримано рівняння залежності розвитку плямистостей листа від рівня ГТК, на основі якого побудовано графік (рис. 2):

$$y = -9,3351x + 59,411$$

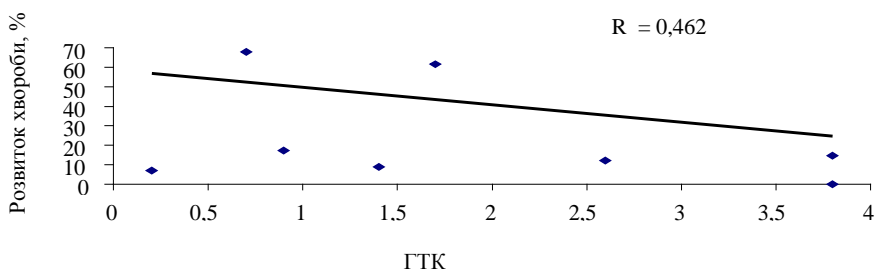


Рис. 2. Залежність розвитку збудників плямистостей листя від ГТК, 2004–2006 рр.

Коефіцієнт детермінації  $R^2$  становить 0,462, що свідчить про залежність розвитку плямистостей листя від рівня ГТК лише на 46,2 %, а на 53,8 % – на вплив інших факторів. Між розвитком збудників плямистостей листя і гідротермічним коефіцієнтом існує величина  $r = -0,32142$ , що вказує на середній зв'язок.

Проведеними дослідженнями встановлено, що на розвиток збудників борошнистої роси і плямистостей листя гідротермічний коефіцієнт впливає майже на одному рівні – в межах 43–46 %. Очевидно, що погодні умови років проведення досліджень однаково впливали на популяції патогенів.

Методом регресійного аналізу отримано рівняння залежності розвитку корневих гнилей від рівня ГТК, на основі якого побудовано графік (рис. 3):

$$y = -7,4182x + 40,059$$

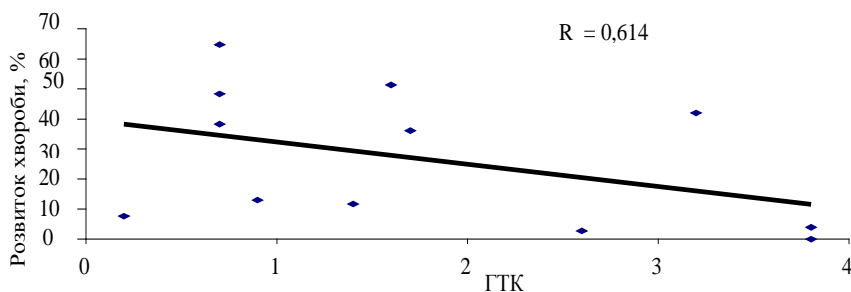


Рис. 3. Залежність розвитку збудників корневих гнилей від ГТК, 2004–2006 рр.

Коефіцієнт детермінації  $R^2$  становив 0,614. Тобто розвиток збудників корневих гнилей на 61,4 % залежить від рівня ГТК вегетаційного періоду, 38,6 % – від інших чинників. При проведенні досліджень було встановлено, що максимальний розвиток збудників корневих гнилей відбувається, коли гідротермічний коефіцієнт сягає 1,5.

## Висновки

1. Розвиток збудників хвороб ячменю ярого в умовах Полісся значно залежить від погодних умов і рівня ГТК: борошнистої роси – на 42,8 %, плямистостей листя – на 46,2 % і корневих гнилей – на 61,4 %.

2. Найбільше від рівня ГТК залежить розвиток збудників корневих гнилей. Дані наших досліджень можуть бути використанні при складанні фенологічного прогнозу розвитку хвороб ячменю у Поліській зоні.

**Подальші дослідження** будуть зосередженні на вивченні розвитку септоріозу та ринхоспоріозу ячменю ярого залежно від екологічних факторів в умовах Полісся та північного Лісостепу України.

### Література

1. *Макарова Л.А.* Погода и болезни культурных растений / *Л.А. Макарова, И.И. Минкевич.* – Л.: Гидрометиздат, 1977. – 143 с.
2. *Сельскохозяйственная экология / Н.А. Уразаев, А.А. Вакулин, А.В. Никитин [и др.].* – М.: Колос, 2000. – 304 с.
3. *Пасов В.И.* Изменчивость урожаев и оценка ожидаемой продуктивности зерновых культур / *В.И. Пасов.* – Л.: Гидрометиздат, 1986. – 149 с.
4. *Чирков Ю.И.* Основы агрометеорологии / *Ю.И. Чирков.* – Л.: Гидрометеоиздат, 1988. – 274 с.
5. *Шевченко А.О.* Систематизація погодних умов і продуктивність агроценозів / *А.О. Шевченко, В.И. Просяноко* // Систематичні дослідження та моделювання в землеробстві. – К.: Нива, 1998. – С. 86–89.
6. *Планка Э.* Эволюционная экология / *Э.Планка.* – М.: Мир, 1981. – 400 с.
7. *Ван дер Планк.* Генетическая и молекулярные основы патогенеза у растений / *Ван дер Планк.* – М.: Мир, 1981. – 236 с.
8. *Яковлева Н.П.* Болезни полевых культур / *Н.П. Яковлева.* – М. 1973. – 96 с.
9. *Марчик Т.Г.* Почвенная микология / *Т.Г. Марчик.* – М.: Изд-во МГУ, 1988. – 220 с.
10. *Горленко М.В.* Болезни растений и внешняя среда / *М.В. Горленко.* – М.: Изд-во МОИП, 1972. – 254 с.
11. *Доля М.М.* Захист ячменю від комплексу шкідливих організмів / *М.М. Доля, С.М. Шкаруба* // Захист рослин. – 1997. – № 5. – С. 9.
12. *Пересыпкин В.Ф.* Болезни зерновых культур / *В.Ф. Пересыпкин.* – М.: Колос, 1979. – 279 с.
13. *Михаленко С.В.* Хвороби листя ярого ячменю в Поліссі України та заходи по обмеженню їх шкідливості: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. наук. – К., 2005. – 18 с.
14. *Бойко А.К.* Влияние температуры и относительной влажности воздуха на пораженность колоса ярового ячменя возбудителями фузариоза / *А.К. Бойко, А.А. Радына* // Интегрированный захист рослин на

- початку ХХІ століття: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. – К.: ІЗР, 2004. – С. 47.
15. Болезни сельскохозяйственных культур: в 3-х т. / *В.Ф. Пересыпкин, Н.Н. Кирик, М.П. Лесовой* [и др.]; под ред. *В.Ф. Пересыпкина*. – Т. 1 : Болезни зерновых и зернобобовых культур. – К.: Урожай, 1989. – 216 с.
16. Руководство к практическим занятиям по микробиологии: практ. пособие / под ред. *Н.С. Егорова*. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. – 215 с.