

УДК [632.4:633.16“321”]:58.055(477.52/.6)

© 2019 Н. В. Кузьменко<sup>1</sup>, В. П. Туренко<sup>2</sup>, О. Ю. Заярна<sup>2</sup>, І. В. Луханін<sup>2</sup>

1. Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН

2. Харківський національний аграрний університет імені В. В. Докучаєва

## ПРОГНОЗ РОЗВИТКУ КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО

**Кузьменко Н. В., Туренко В. П., Заярна О. Ю., Луханін І. В.** Прогноз розвитку корневих гнилей ячменю ярого. На посівах ячменю ярого в умовах навчально-науково-виробничого центру «Дослідне поле» ХНАУ ім. В. В. Докучаєва та в дев'ятипольній паро-зерно-просапній сівозміні відділу рослинництва і сортовивчення Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН впродовж 2001–2019 рр. проведено моніторинг розвитку корневих гнилей, визначено видовий склад основних збудників кореневої гнилі ячменю (гриби родів *Drechslera* spp. і *Fusarium* spp.). Встановлена залежність між інтенсивністю ураження збудниками корневих гнилей рослин ячменю ярого та метеорологічними умовами (середньою добовою температурою повітря, опадами та ГТК). Достовірність отриманих даних оцінювали методами дисперсійного, кореляційного й регресійного аналізів. Розроблена модель короткострокового прогнозу розвитку корневих гнилей ячменю ярого .....18 назв.

**Ключові слова:** ячмінь ярий, кореневі гнилі, *Drechslera* spp., *Fusarium* spp., абіотичні фактори, прогноз.

**Кузьменко Н. В., Туренко В. П., Заярна Е. Ю., Луханін І. В.** Прогноз розвитку корневих гнилей ячменя ярового. На посевах ячменя ярового в умовах учебно-науково-виробничого центру «Опытное поле» ХНАУ ім. В. В. Докучаєва і в дев'ятипольному паро-зерно-просапному севообороте відділу рослинництва і сортовивчення Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН України в період 2001–2019 гг. проведено моніторинг розвитку корневих гнилей, визначено видовий склад основних збудників кореневої гнилі ячменя (гриби родів *Drechslera* spp. і *Fusarium* spp.). Встановлена залежність між інтенсивністю ураження збудниками корневих гнилей рослин ячменя ярового та метеорологічними умовами (середньодобовою температурою повітря, опадами та ГТК). Достовірність отриманих даних оцінювали методами дисперсійного, кореляційного й регресійного аналізів. Розроблена модель короткострокового прогнозу розвитку корневих гнилей ячменя ярового.....18 назв.

**Ключевые слова:** ячмень яровой, корневые гнили, *Drechslera* spp., *Fusarium* spp., абіотическі фактори, прогноз.

**Kuzmenko N. V., Turenko V. P., Zayarna O. Yu., Lukhanin I. V.** Development forecast of spring barley root rots On the crops of spring barley in the Research and practical center “Experimental field” of Kharkiv National Agrarian University named after V V Dokuchayev and in the nine-course rotation field at the Laboratory for Plant Production and Cultivar Investigations of the Plant Production Institute named after V. Ya. Yuriev, National Academy of Sciences of Ukraine during 2001–2019 monitoring of the root rot development was carried out. The species composition of the main pathogens of root rot of barley (fungi of the genera *Drechslera* spp. і *Fusarium* spp.) was determined. A relationship has been determined between the intensity of spring barley damage by the root rot pathogens and meteorological conditions (average daily air temperature, precipitation and HTI). The reliability of the obtained data was evaluated by the methods of ANOVA, correlation and regression analyses. A model has been developed for a short-term forecast for the development of root rot of spring barley .....18 Ref.

**Key words:** spring barley, root rots, *Drechslera* spp., *Fusarium* spp., abiotic factors, forecast.

**Вступ.** Видовий склад збудників корневих гнилей у різних природних зонах варіює. Найбільш поширеними у Східному Лісостепу України є гелмінтоспоріозні та фузаріозні кореневі гнилі, збудниками яких є гриби родів *Drechslera* spp. і *Fusarium* spp. [1, 12, 13].

Для ураження рослин гелмінтоспоріозною гниллю необхідна температура в межах +12...+28 °С (оптимум +22...+28 °С) і відносна вологість не нижча 80–85 %. Гриби з роду

*Fusarium* можуть уражувати рослини за температури +13...+23 °С (оптимум +15...+22 °С) -та відносної вологості — 40–80 % [7, 9].

Кореневі гнилі досліджували вітчизняні та зарубіжні вчені [2–5, 8, 11, 14–18].

*Мета дослідження* — вивчення впливу основних прогностичних показників на інтенсивність розвитку корневих гнилей ячменю ярого та розробка моделі їхнього прогнозу.

**Матеріали і методи дослідження.** Дослідження проводили протягом 2001–2019 рр. у лабораторно-польових умовах ННВЦ «Дослідне поле» ХНАУ ім. В. В. Докучаєва та в дев'ятипільній паро-зерно-просапній сівозміні відділу рослинництва і сортовивчення Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН.

Ґрунтовий покрив представлений сильним, слабколужним чорноземом на пилювато-суглинистому лесі з товщиною гумусового шару 75 см і більшим, із вмістом гумусу в орному шарі 5,4 %. Гідролітична кислотність – 0,76–0,99 мм на 100 г ґрунту.

Ячмінь ярий висівали в оптимальний строк (2 декада квітня) з нормою висіву 4,5 млн схожих насінин на 1 га, попередник — цукрові буряки, ґрунтовий обробіток — оранка. Повторення — триразове. Технологія вирощування — загальноприйнята для зони Лісостепу.

Посіви обстежували за загальноприйнятими методиками. В умовах лабораторно-польових дослідів проби відбирали у фазах сходи, кущіння, колосіння та воскової стиглості зерна ячменю ярого. Облік ураження ячменю ярого корневими гнилями проводили за методикою А. Ф. Коршунової (1970) [11].

Під час вивчення впливу гідротермічних факторів на розвиток хвороб використовували такі показники: температуру повітря, кількість опадів, вологість повітря і ГТК. Показники порівнювали між собою та середніми багаторічними. Гідротермічний коефіцієнт (ГТК) Г. Т. Селянинова визначали за формулою [6]:

$$\frac{O}{T},$$

де O – сума опадів, мм (за період з середньодобовими температурами повітря вище 10 °С); T – сума середньодобових температур за той же час, °С.

Достовірність отриманих даних оцінювали методом дисперсійного, кореляційного й регресійного аналізів у середовищі табличного процесора MS Excel [10].

Клімат у зоні проведення досліджень помірно континентальний (табл. 1).

### 1. Середні багаторічні метеопказники вегетаційних періодів 2001–2019 рр. (за даними пункту метеоспостережень ХНАУ ім. В. В. Докучаєва)

Місяць	Середньодобова температура повітря, °С	Сума опадів, мм	Середня вологість повітря, %	Гідротермічний коефіцієнт
Квітень	10,0	34,4	60,6	0,4
Травень	17,0	47,7	59,2	0,9
Червень	20,3	70,8	60,4	1,2
Липень	22,1	67,1	61,2	1,0

*Результати досліджень.* Погодні умови вегетаційних періодів 2001–2019 рр. суттєво впливали на розвиток корневих гнилей. Роки досліджень відрізнялися між собою за погодними умовами. Протягом весняно-літнього періоду 2001 р. погода була теплою з нестійким зволоженням (рис. 1). Максимальний розвиток корневих гнилей (16,2 %) відмічено у травні, коли температура повітря становила 13,0 °С, а кількість опадів — 29,1 мм. Середня температура повітря 24,5 °С та кількість опадів (29,1 мм) у липні сприяли пригніченню розвитку хвороб до 14 %.

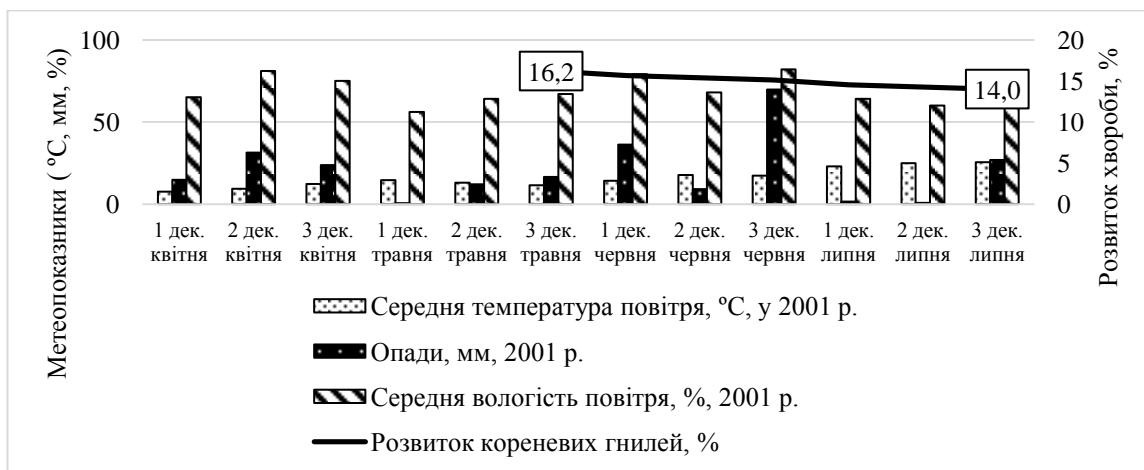


Рис. 1 Динаміка розвитку корневих гнилей ячменю ярого та погодні умови 2001 р.

Погодні умови 2002 р. (рис. 2) характеризувалися оптимальними умовами зволоження, кількість опадів по місяцях за вегетаційний період становила в межах 15,0–85,7 мм при температурі повітря — 9,2–24,3°C. Такі погодні умови сприяли розвитку хвороб. Максимальний розвиток корневих гнилей відмічений у липні — 29,7 %.



Рис. 2 Динаміка розвитку корневих гнилей ячменю ярого та погодні умови 2002 р.

У 2003 р. погода була теплою з надмірною кількістю опадів у червні (95,5 мм) та липні (163,7 мм) при температурі повітря 16,9–19,6°C (рис. 3). Максимальний розвиток корневих гнилей визначено у липні — 19,3 %.

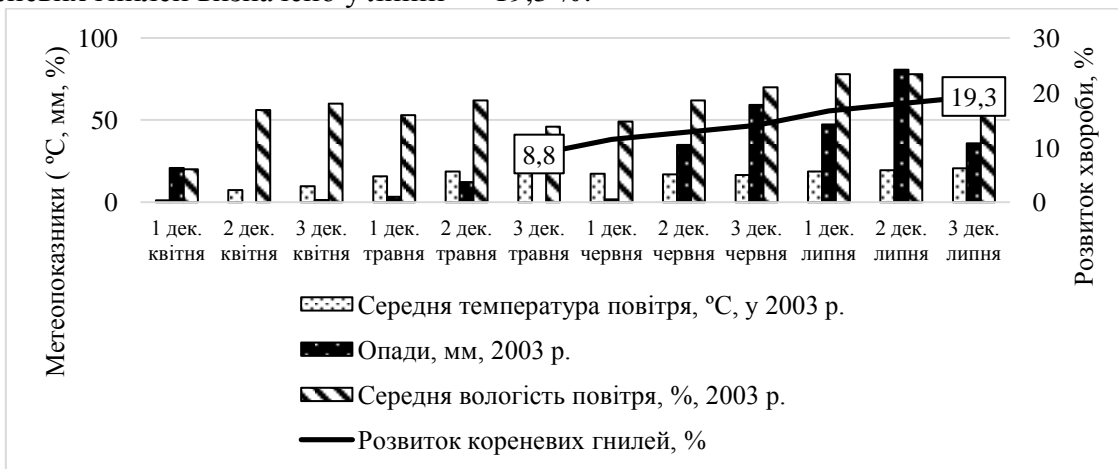


Рис. 3 Динаміка розвитку корневих гнилей ячменю ярого та погодні умови 2003 р.

У 2004 р. погодні умови, починаючи з травня, характеризувалися надмірною кількістю опадів — 97,7 мм при температурі повітря — 16,9 °С (рис. 4). У подальшому погода була прохолодною з нестійким зволоженням, що обумовило незначний розвиток кореневих гнилей – до 13 %.

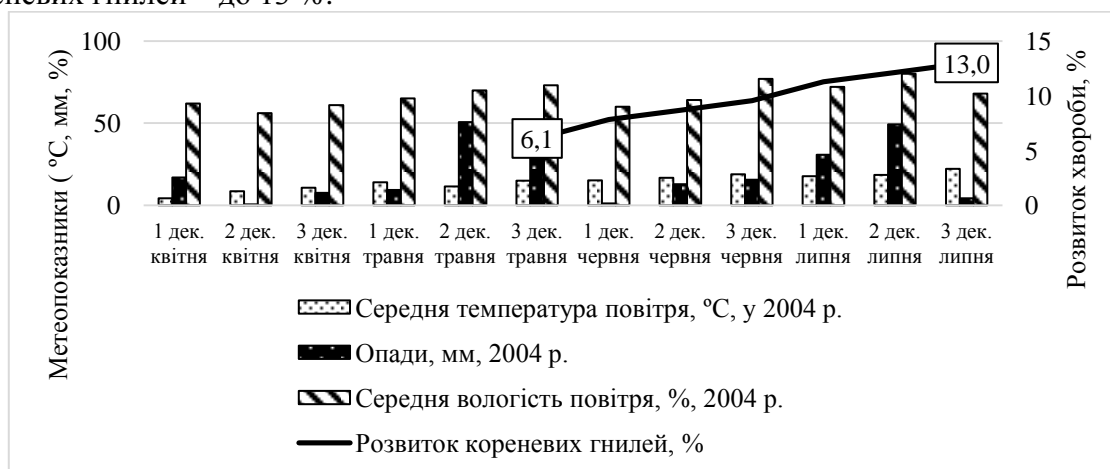


Рис. 4 Динаміка розвитку кореневих гнилей ячменю ярого та погодні умови 2004 р.

Весняно-літній період 2005 р. характеризувався теплою погодою із надмірною кількістю опадів у червні (81,5 мм) та липні (108,0 мм), при температурі повітря — 17,3–20,0 °С (рис. 5). Максимальний розвиток кореневих гнилей відмічено у липні — 17,4 %.

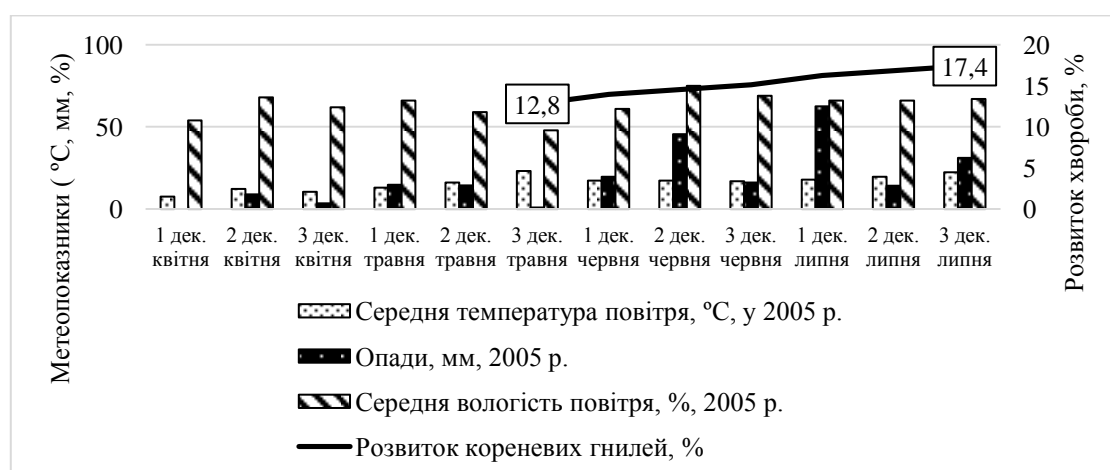


Рис. 5 Динаміка розвитку кореневих гнилей ячменю ярого та погодні умови 2005 р.

Метеорологічні умови 2006 р. характеризувалися теплою погодою з нестійким зволоженням (рис. 6). Максимальний розвиток кореневих гнилей (16,2 %) визначено у травні, при температурі повітря — 15,1 °С та кількості опадів — 64,0 мм.

Протягом вегетаційного періоду 2007 р. погода була теплою з нестійким зволоженням (рис. 7). Максимальний розвиток кореневих гнилей (7,3 %) відмічено у травні, коли температура повітря становила 17,7 °С, а кількість опадів — 45,8 мм. Середня температура повітря 21,6 °С та кількість опадів (42,7 мм) у липні обумовлювали незначний розвиток кореневих гнилей – до 6,5 %.

У 2008 р. погода була теплою з оптимальним зволоженням (рис. 8). Середня температура повітря 18,9 °С та кількість опадів (73,9 мм) у червні сприяли розвитку хвороб. Максимальний розвиток кореневих гнилей (45,8 %) визначено у липні, коли температура повітря становила — 21,2 °С, а кількість опадів — 72,8 мм.

Метеорологічні умови 2009 р. характеризувалися теплою погодою з нестійким зволоженням, кількість опадів по місяцях за вегетаційний період становила 23,6–95,0 мм,

при температурі повітря — 8,7–22,7 °С, що сприяло розвитку хвороб (рис. 9). Максимальний розвиток корневих гнилей відмічений у липні — 35 %.

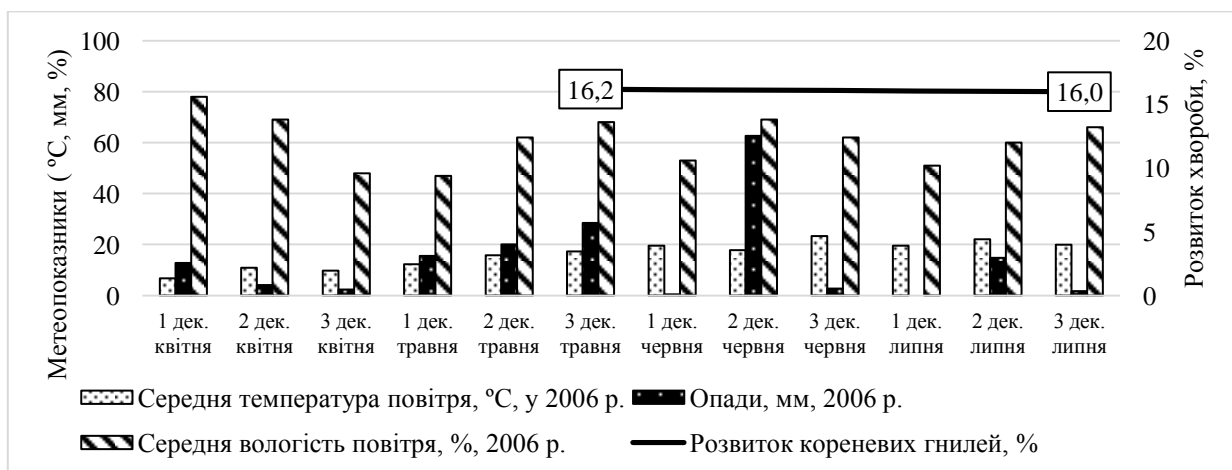


Рис. 6 Динаміка розвитку корневих гнилей ячменю ярого та погодні умови 2006 р.

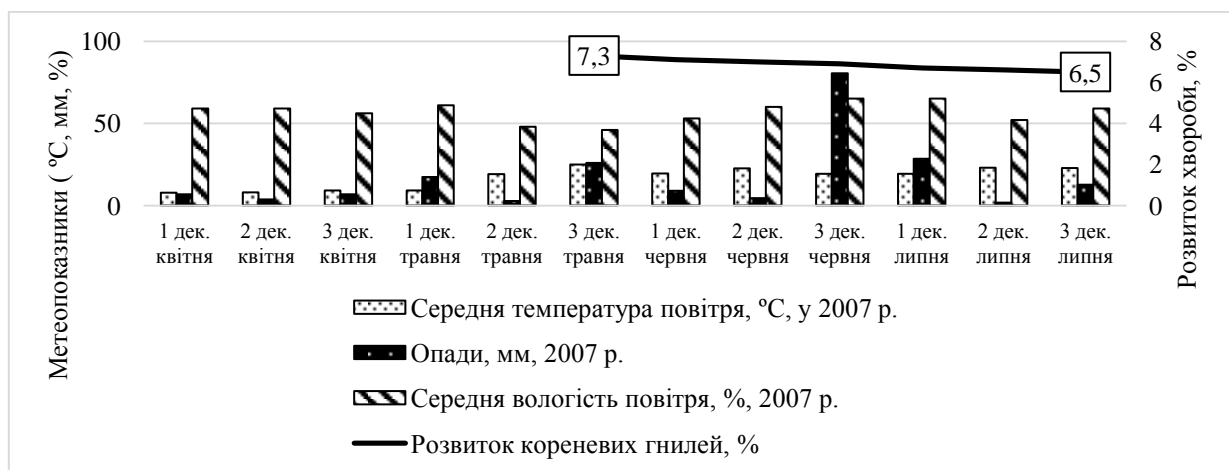


Рис. 7 Динаміка розвитку корневих гнилей ячменю ярого та погодні умови р.

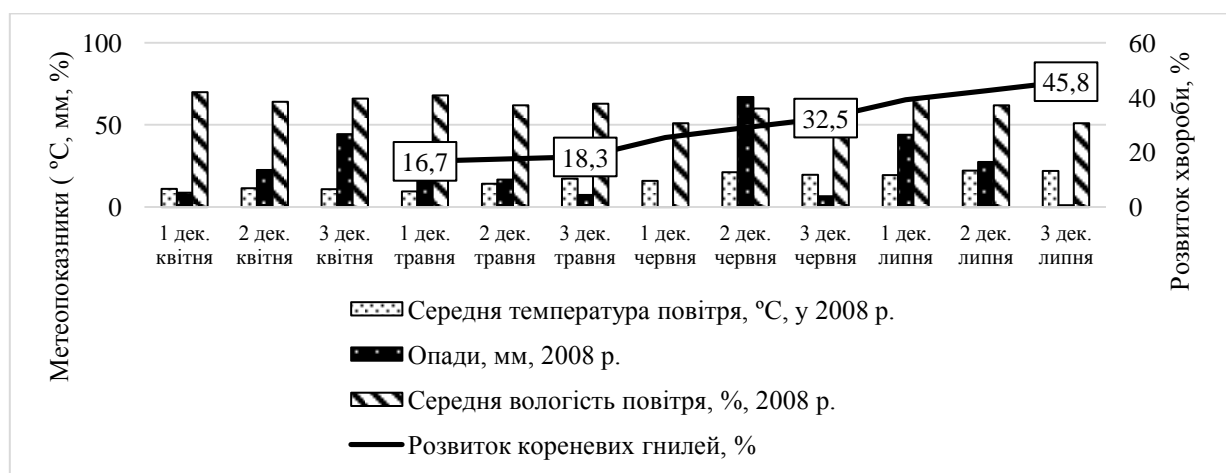


Рис. 8 Динаміка розвитку корневих гнилей ячменю ярого та погодні умови 2008 р.

Протягом весняно-літнього періоду 2010 р. погода була спекотною з нестійким зволоженням (рис. 10). Такі погодні умови сприяли розвитку хвороб. Максимальний розвиток корневих гнилей (37,5 %) визначено у липні, коли температура повітря становила 24,7 °С, а кількість опадів — 102,2 мм.



Рис. 9 Динаміка розвитку корневих гнилей ячменю ярого та погодні умови 2009 р.

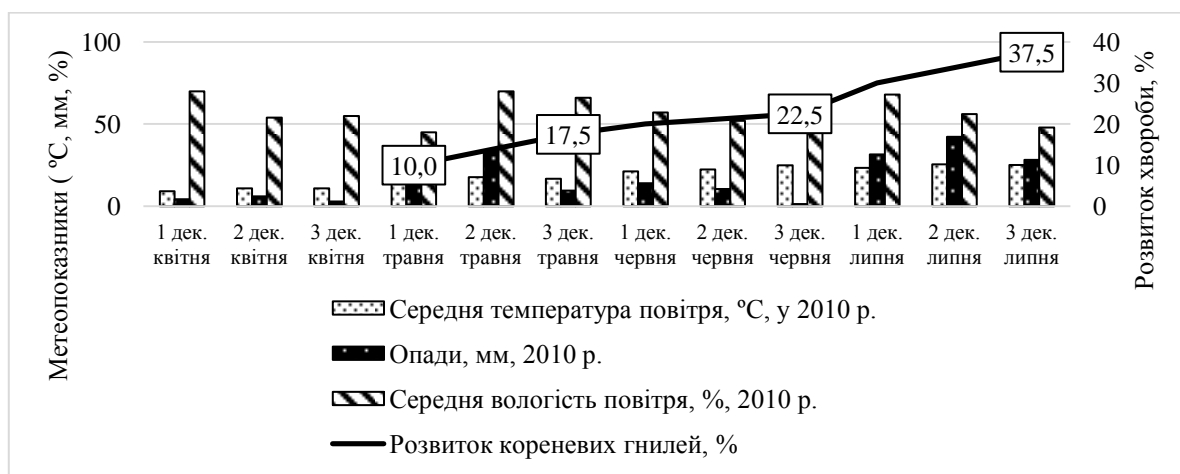


Рис. 10 Динаміка розвитку корневих гнилей ячменю ярого та погодні умови 2010 р.

У 2011 р. погодні умови, починаючи з червня, характеризувалися надмірною кількістю опадів — 194,6 мм при температурі повітря — 20,8 °С (рис. 11). У подальшому погода була теплою з оптимальним зволоженням, що обумовило значний розвиток корневих гнилей — до 63,3 %.

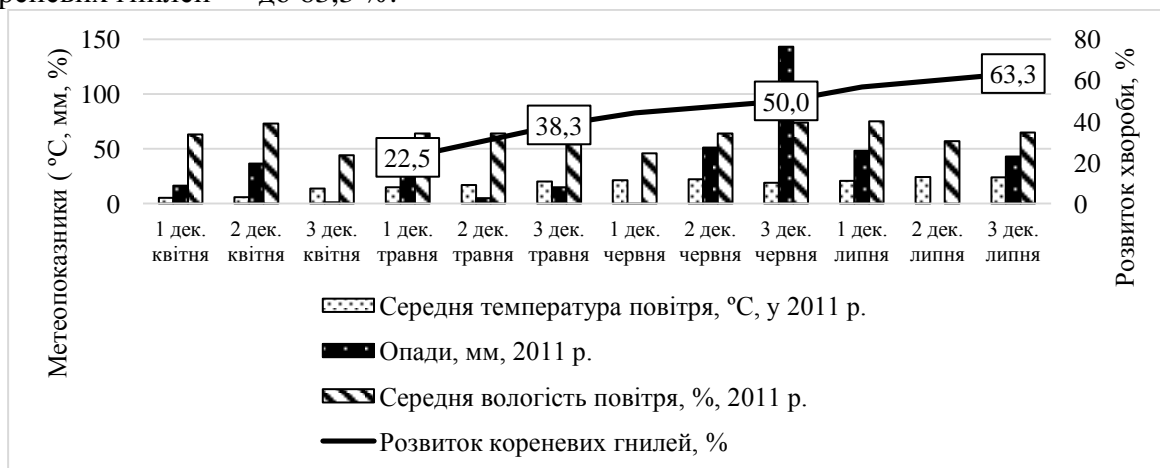


Рис. 11 Динаміка розвитку корневих гнилей ячменю ярого та погодні умови 2011 р.

Протягом 2012 р. умови були посушливими, кількість опадів по місяцях за вегетаційний період ячменю ярого становила 1,1–48,3 мм, що не сприяло розвитку хвороб (рис. 12). Максимальний розвиток корневих гнилей у липні (11,8 %).

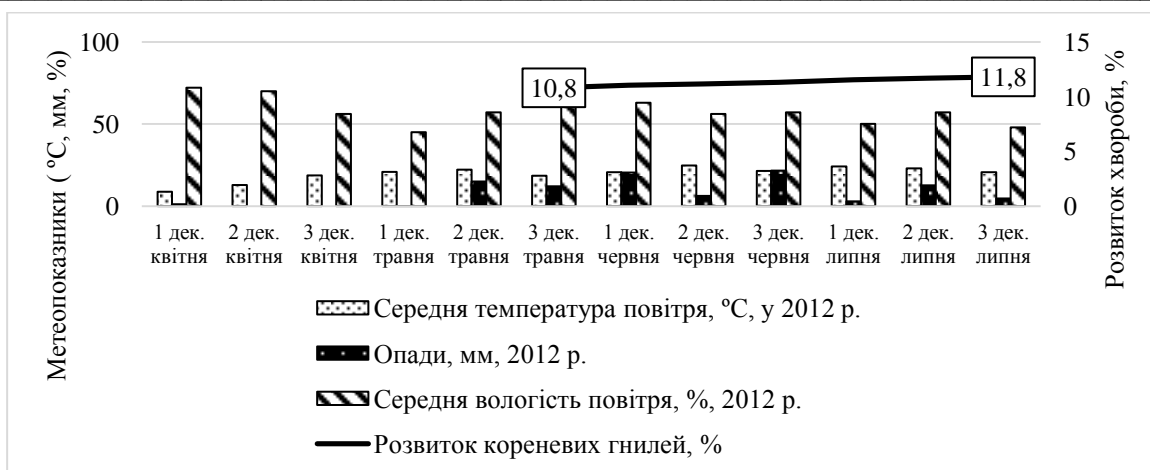


Рис. 12 Динаміка розвитку корневих гнилей ячменю ярого та погодні умови 2012 р.

Погодні умови 2013 р. характеризувалися теплою погодою з нестійким зволоженням (рис. 13). Максимальний розвиток корневих гнилей (29,7 %) відмічено у травні, коли температура повітря становила 21,8 °С, а кількість опадів — 44,8 мм.

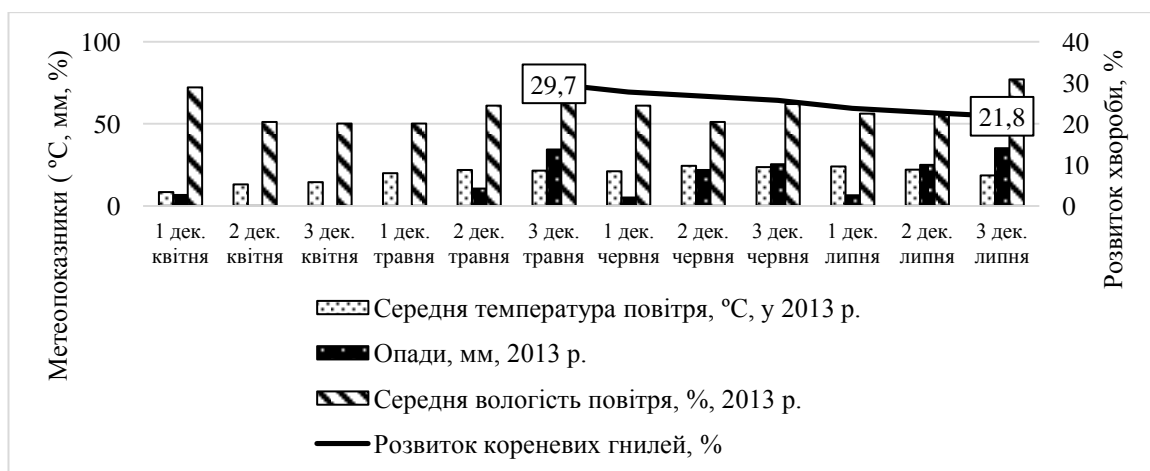


Рис. 13 Динаміка розвитку корневих гнилей ячменю ярого та погодні умови 2013 р.

У 2014 р. погода була теплою з нестійким зволоженням (рис. 14). У червні відмічено надмірну кількість опадів (156,0 мм) при температурі повітря — 19,4 °С. Максимальний розвиток корневих гнилей визначено у липні — 25,1 %.

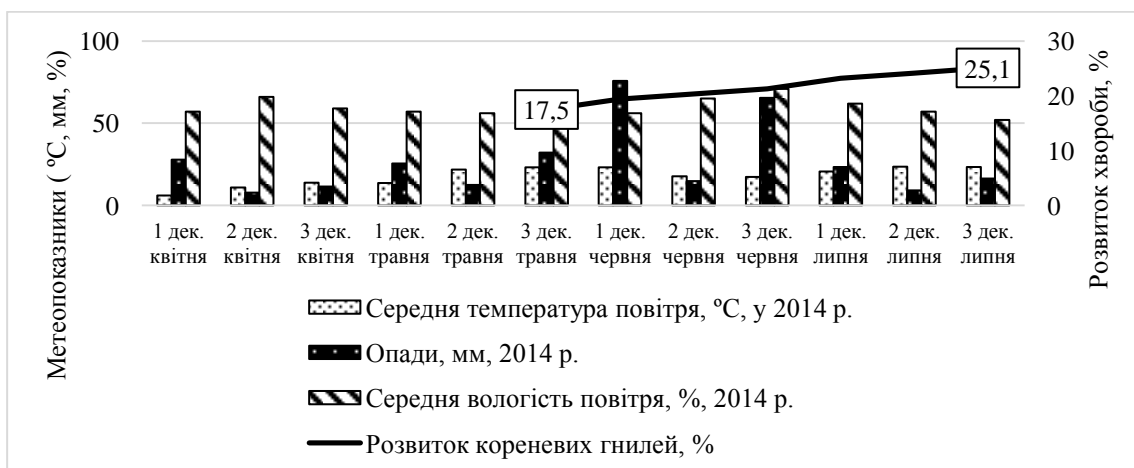


Рис. 14 Динаміка розвитку корневих гнилей ячменю ярого та погодні умови 2014 р.

Метеорологічні умови 2015 р., починаючи з червня, характеризувалися надмірною кількістю опадів — 104,5 мм, при температурі повітря — 22,2 °С (рис. 15). У подальшому

погода була теплою з нестійким зволоженням, що сприяло розвитку корневих гнилей до 25,4 %.

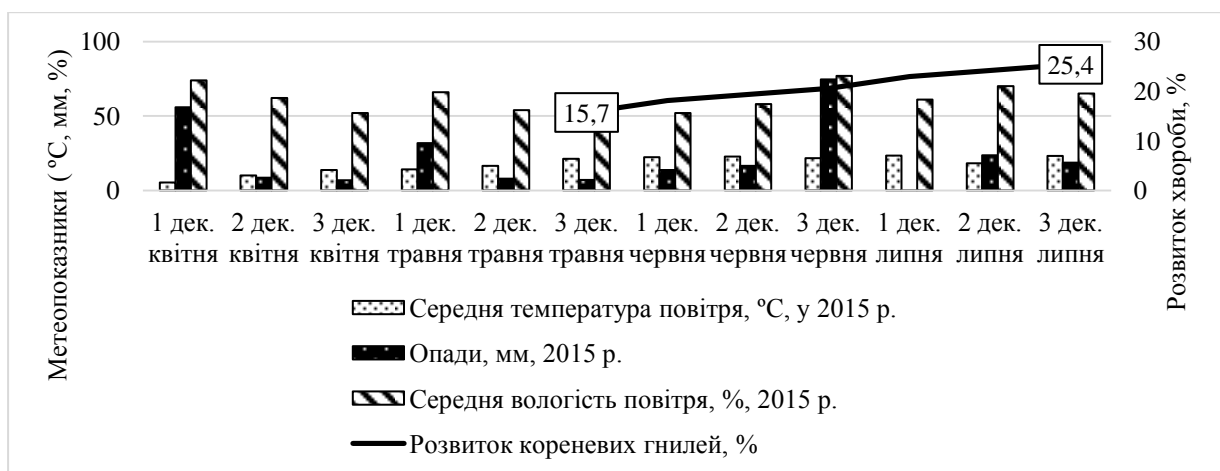


Рис. 15 Динаміка розвитку корневих гнилей ячменю ярого та погодні умови 2015 р.

Протягом вегетаційного періоду 2016 р. погода була спекотною з нестійким зволоженням (рис. 16). Середня температура повітря 17,0 °С та кількість опадів (91,7 мм) у травні сприяли розвитку хвороб до 12,3 %. Максимальний розвиток корневих гнилей (36,6 %) відмічено у липні, коли температура повітря становила 23,3 °С, а кількість опадів — 106,4 мм.

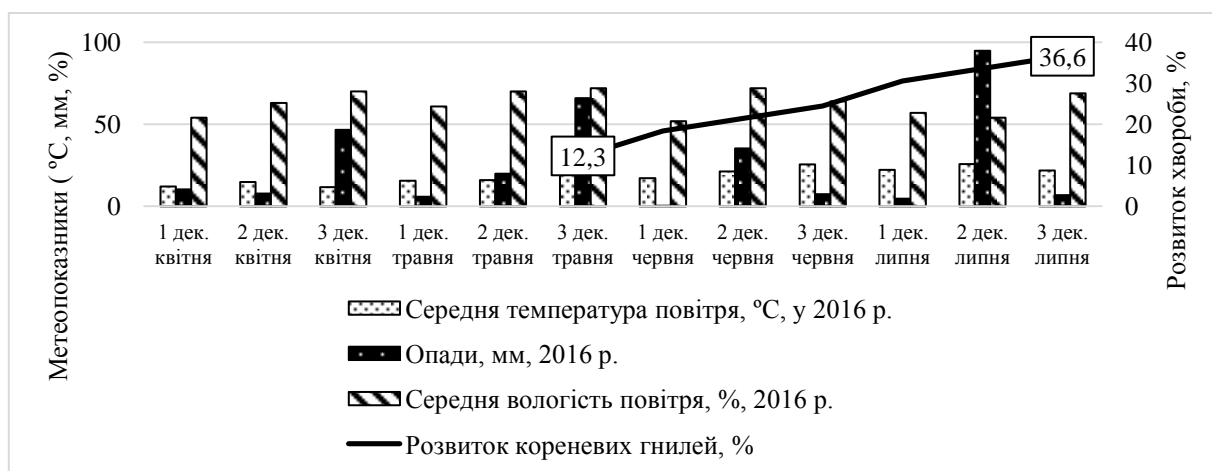


Рис. 16 Динаміка розвитку корневих гнилей ячменю ярого та погодні умови 2016 р.

У 2017 р. умови були посушливими, кількість опадів по місяцях за весняно-літній період становила 18,6–41,0 мм при температурі повітря — 9,5–21,7 °С (рис. 17). Максимальний розвиток корневих гнилей відмічений у липні (18,1 %).

Погодні умови 2018 р. були посушливими, кількість опадів по місяцях за вегетаційний період ячменю ярого становила 12,9–43,5 мм при температурі повітря 12,4–23,0 °С, що сприяло розвитку корневих гнилей до 29,7 % (рис. 18).

У весняно-літній період 2019 р. погода була спекотною та посушливою з нестійким зволоженням (рис. 19). Максимальний розвиток корневих гнилей відмічений у липні (18,9 %), коли температура повітря становила — 21,4 °С, а кількість опадів — 38,8 мм.



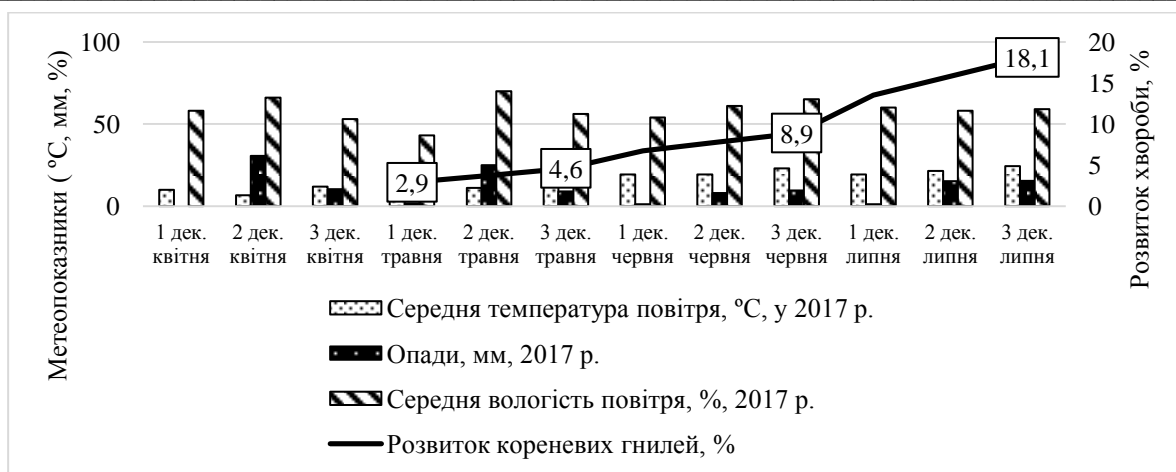


Рис. 17 Динаміка розвитку корневих гнилей ячменю ярого та погодні умови 2017 р.

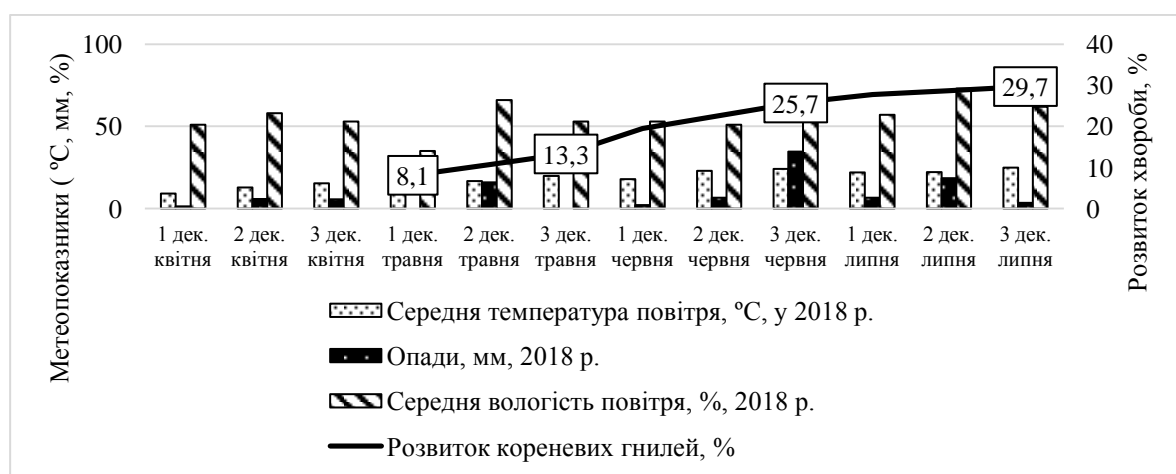


Рис. 18 Динаміка розвитку корневих гнилей ячменю ярого та погодні умови 2018 р.

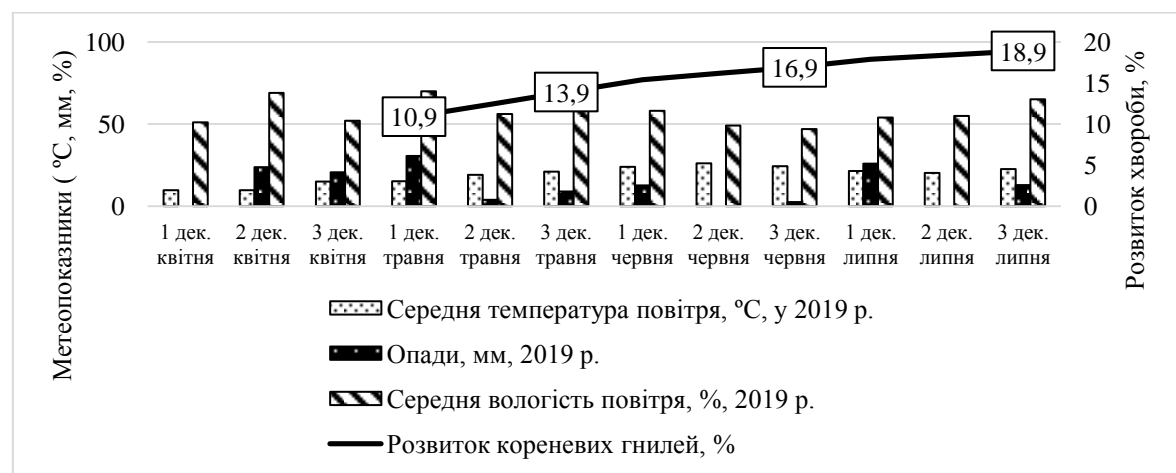


Рис. 19 Динаміка розвитку корневих гнилей ячменю ярого та погодні умови 2019 р.

За даними моніторингу корневих гнилей ячменю ярого, проведеного впродовж 2008–2019 рр., уточнено вплив метеорологічних умов на динаміку розвитку корневих гнилей у період вегетації (сходи, кушення, колосіння та воскова стиглість зерна) (табл. 2).

**2. Розвиток кореневих гнилей на ячмені ярому  
 залежно від погодних умов, 2008–2019 рр.**

Місяць	Рік	Середня температура повітря, °С	Опади, мм	Середня вологість повітря, %	ГТК	Розвиток кореневих гнилей, %
квітень	2008	11,1	75,7	66,7	2,3	16,7
	2009	8,7	39,2	63,3	1,0	10,8
	2010	10,3	13,4	59,7	0,3	10,0
	2011	8,2	53,9	60,0	0,1	20,5
	2017	9,5	41,0	59,0	0,1	2,9
	2018	12,4	12,9	54,0	0,2	8,1
	2019	11,5	44,5	57,3	0,1	10,9
травень	2008	13,7	45,3	64,3	1,1	18,3
	2009	14,6	41,1	62,7	0,9	15,5
	2010	17,7	63,0	60,3	1,2	17,5
	2011	17,3	46,6	60,7	0,9	38,3
	2017	15,4	35,6	56,3	0,8	4,6
	2018	19,9	15,9	51,3	0,3	13,3
	2019	18,4	43,4	62,7	0,8	13,9
червень	2008	18,9	73,9	55,7	1,3	32,5
	2009	21,5	23,6	50,7	0,4	19,2
	2010	22,8	26,0	52,0	0,4	22,5
	2011	20,8	194,6	61,3	3,1	50,0
	2017	20,4	18,6	60,0	0,3	8,9
	2018	21,6	43,5	54,0	0,7	25,7
	2019	24,8	15,2	51,3	0,2	16,9
липень	2008	21,2	72,8	59,7	1,1	45,8
	2009	22,7	95,0	52,7	1,4	35,0
	2010	24,7	102,2	57,3	1,4	37,5
	2011	23,0	91,0	65,7	1,3	63,3
	2017	21,7	31,6	59,0	0,5	18,1
	2018	23,0	28,7	64,0	0,4	29,7
	2019	21,4	38,8	58,0	0,6	18,9
НІР <sub>05</sub>		2,1	50,2	6,2	1,0	7,8

Методом регресійного аналізу отримано рівняння залежності розвитку кореневих гнилей від кількості опадів (рис. 20). Коефіцієнт детермінації ( $R^2$ ) становив 0,5287. Виходячи із даних, можна зробити висновок, що розвиток кореневих гнилей на 53 % залежить від кількості опадів у період вегетації ячменю, а максимальний розвиток збудників кореневих гнилей відбувається, коли кількість опадів сягає рівня 73–91 мм. Розвиток кореневих гнилей проходив динамічно зі значним наростанням у більш пізні стадії розвитку рослини-живителя.

Встановлено високу залежність між показниками розвитку кореневих гнилей та кількістю опадів, на що вказують коефіцієнти кореляції Пірсона ( $r_P$ ) — 0,71 та Спірмена ( $r_S$ ) — 0,64.

На основі методу регресійного аналізу побудовано графік залежності розвитку кореневих гнилей від середньої температури повітря (рис. 21). Коефіцієнт детермінації становить 0,3102. Як результат, встановлено, що розвиток кореневих гнилей залежить від

середньої температури повітря лише на 31 %. Максимальний розвиток збудників корневих гнилей відбувається при температурі — 21–23 °С.

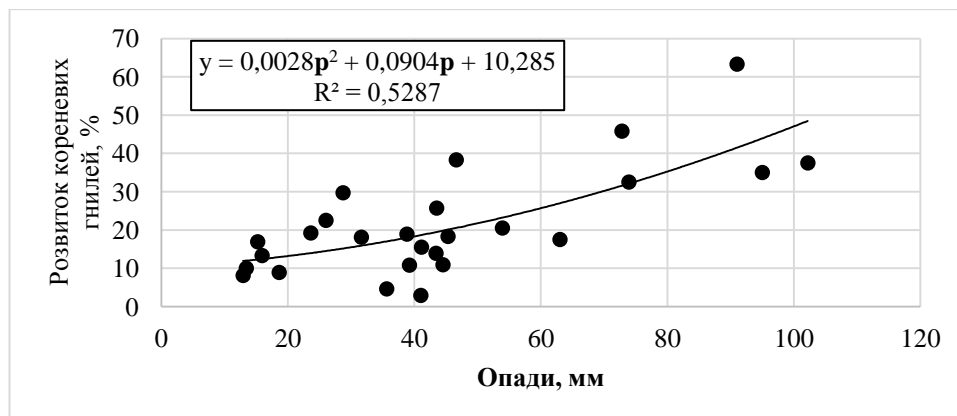


Рис. 20 Залежність розвитку корневих гнилей від кількості опадів, мм, 2008–2019 рр.

За статистичної обробки даних встановлено високу залежність показника розвитку корневих гнилей від середньої температури повітря, про що свідчать коефіцієнти кореляції Пірсона  $rP = 0,54$  та Спірмена  $rS = 0,58$ .

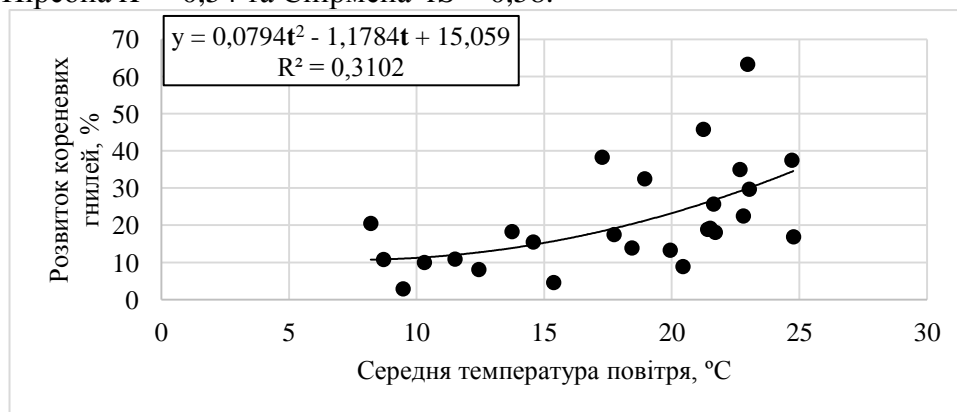


Рис. 21 Залежність розвитку корневих гнилей від середньої температури повітря, °С, 2008–2019 рр.

Підсумовуючи вищевикладене встановлено, що розвиток корневих гнилей більшою мірою залежить від кількості опадів у період вегетації, ніж від середньої температури повітря. У результаті встановлено залежність між розвитком корневих гнилей і показником зволоженості території (ГТК) (рис. 22).

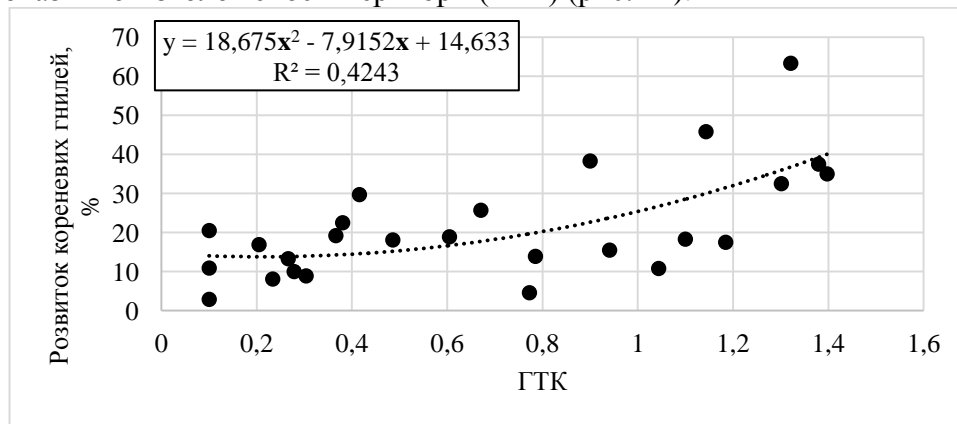


Рис. 22 Залежність розвитку корневих гнилей від ГТК, 2008–2019 рр.

Методом регресійного аналізу отримано рівняння залежності розвитку корневих гнилей від рівня ГТК. Коефіцієнт детермінації становив 0,4243. Тобто розвиток збудників

кореневих гнилей на 42 % залежить від рівня ГТК вегетаційного періоду. При проведенні досліджень встановлено, що максимальний розвиток збудників кореневих гнилей відбувається, коли гідротермічний коефіцієнт сягає 1,2–1,4.

Встановлено високу залежність між показниками розвитку кореневих гнилей і рівнем ГТК, що засвідчено коефіцієнтами кореляції Пірсона та Спірмена на рівні  $rP = 0,62$  і  $rS = 0,58$  відповідно.

За даними проведеного моніторингу розвитку кореневих гнилей впродовж вегетаційних періодів ячменю ярого 2017–2019 рр. нами встановлено, що зміна умов зволоження (аридизація) суттєво впливає на розвиток кореневих гнилей (табл. 3).

### 3. Розвиток кореневих гнилей на ячмені ярому залежно від погодних умов, 2017–2019 рр.

Місяць	Рік	Середня температура повітря, °С	Опади, мм	Середня вологість повітря, %	ГТК	Розвиток кореневих гнилей, %
квітень	2017	9,5	41,0	59,0	0,1	2,9
	2018	12,4	12,9	54,0	0,2	8,1
	2019	11,5	44,5	57,3	0,1	10,9
травень	2017	15,4	35,6	56,3	0,8	4,6
	2018	19,9	15,9	51,3	0,3	13,3
	2019	18,4	43,4	62,7	0,8	13,9
червень	2017	20,4	18,6	60,0	0,3	8,9
	2018	21,6	43,5	54,0	0,7	25,7
	2019	24,8	15,2	51,3	0,2	16,9
липень	2017	21,7	31,6	59,0	0,5	18,1
	2018	23,0	28,7	64,0	0,4	29,7
	2019	21,4	38,8	58,0	0,6	18,9
НІР <sub>05</sub>		2,4	25,7	8,2	0,4	6,5

Методом регресійного аналізу уточнено рівняння залежності розвитку кореневих гнилей від середньої температури повітря, відмічено суттєве збільшення коефіцієнта детермінації до 0,5781 (рис. 23). Як висновок, встановлено, що розвиток кореневих гнилей у посушливий період залежить від середньої температури повітря на 58 %.

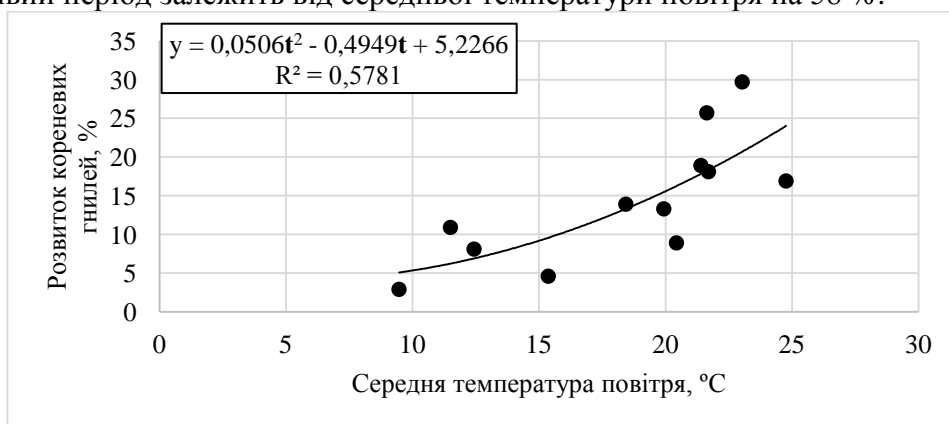


Рис. 23 Залежність розвитку кореневих гнилей від середньої температури повітря, °С, 2017–2019 рр.

За допомогою пакету програм *Microsoft Excel-2016* розраховано й отримано об'ємну діаграму залежності показника розвитку кореневих гнилей одночасно від середньої температури повітря та кількості опадів (рис. 24).

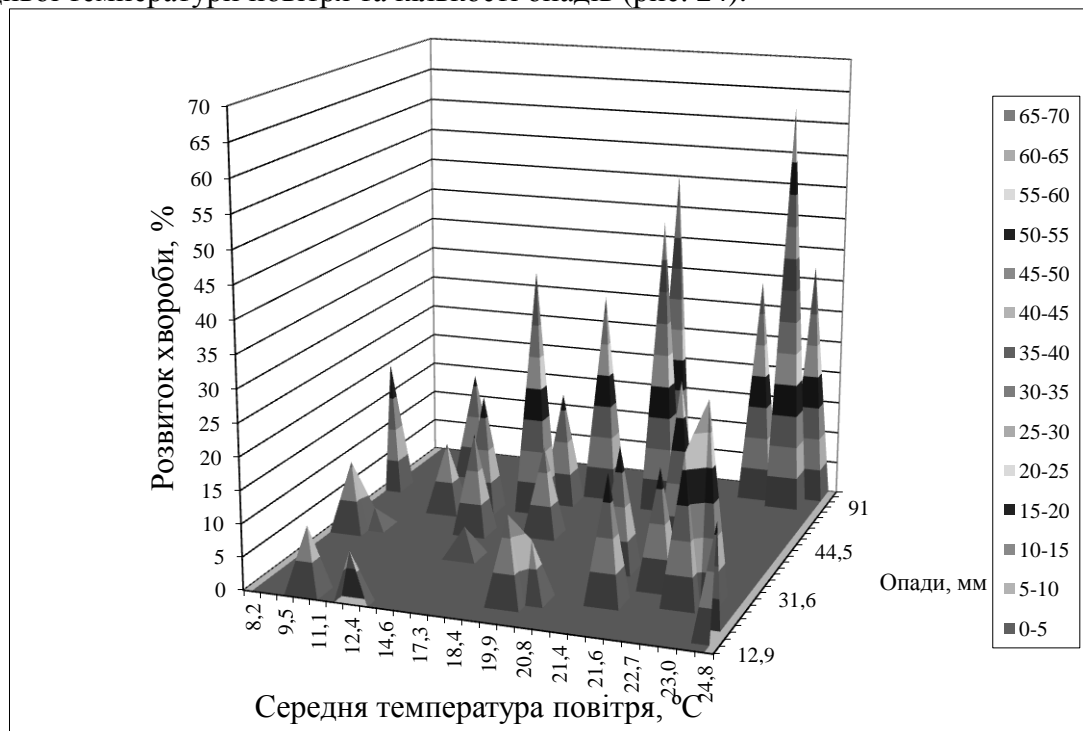


Рис. 24 Залежність розвитку кореневих гнилей від температури повітря, °C та від кількості опадів, мм

Методом регресійного аналізу розраховано формулу залежності розвитку кореневих гнилей ( $S$ , %) від погодних умов: середньомісячної температури повітря ( $t$ , °C) та кількості опадів ( $p$ , мм):

$$S = 1,1722 \times t + 0,2363 \times p - 10,5335$$

де  $S$  – розвиток кореневих гнилей, %;

$t$  – температура повітря, °C;

$p$  – кількість опадів, мм.

При цьому точність апроксимації становить 65,8 %. Отриману модель залежності можна використати для складання короткострокового прогнозу розвитку кореневих гнилей ячменю ярого навесні наступного року.

**Висновки.** Результатами експериментальних досліджень 2001–2019 рр. встановлено, що розвиток та поширеність кореневих гнилей безпосередньо залежать від погодних умов вегетаційного періоду ячменю ярого і підвищуються за значної кількості опадів (73–91 мм), середньої температури повітря (21–23 °C), ГТК 1,2–1,4. Розвиток цих хвороб в умовах Східного Лісостепу України проходив динамічно зі значним наростанням у більш пізні стадії розвитку рослини-живителя. Отримані дані покладені в основу розробки короткострокового прогнозу кореневих гнилей ячменю ярого для регіону.

**Бібліографічний список:** 1. Engle J.S., Lipps P.E., Mills D. Spot blotch and common root rot. Frankfort: Ohio University press, 2004. 3p. 2. Fernandez M.R., Holzgang G. & Turkington T.K. Common root rot of barley in Saskatchewan and north-central Alberta, Canadian Journal of Plant Pathology, 2009. v. 31:1, P.96-102, 3. Meldrum SI, Platz GJ, Ogle HJ. Pathotypes of *Cochliobolus sativus* on barley in Australia. Aust Plant Pathol, 2004. v. 33, P.109–114. 4. Piening L.I. Differential yield response of ten barley cultivars to common root rot. Canad. J. Plant. Sc., 1973. v. 55, № 4, P. 765–764. 5. Акулов О.Ю.

Дифференцированная оценка развития гельминтоспориозной и фузариозной корневых гнилей ярового ячменя. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: біологія, 2007. № 768. Вип. 5. С. 121–127. **6. Білик М.О, Кулешов А.В.** Практикум з фітосанітарного моніторингу і прогнозу. Харків, 2006. 224 с. **7. Бойко А.К., Радина А.А.** Влияние температуры и относительной влажности воздуха на пораженность колоса ярового ячменя возбудителями фузариоза. Интегрированный захист рослин на початку XXI століття: матеріали міжнар. наук.-практ. конф. Київ: Інститут захисту рослин, 2004. С. 47. **8. Войтова Л.Р.** Семенная инфекция корневой гнили ячменя. Защита растений. 1977. №10. С. 46. **9. Дорофеева Л.Л., Шкалик В.А.** Болезни зерновых культур. Москва: Bayer Crop Science, 2008. 96 с. **10. Доспехов Б.А.** Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с. **11. Коршунова А.Ф.** Корневые гнили озимой пшеницы и озимого ячменя в Предгорной зоне Северного Кавказа. Корневые гнили хлебных злаков и меры борьбы с ними. Москва, 1970. С. 46–49. **12. Марков І.Л., Башта О.В., Гентош Д.Т., Дерменко О.П., Піковський М.Й.** Сільськогосподарська фітопатологія: Підручник. Київ, Інтерсервіс, 2017. 573 с. **13. Пересыпкин В.Ф., Тютерев С.Л., Баталова Т.С.** Болезни зерновых культур при интенсивных технологиях их возделывания. Москва: Агропромиздат, 1991. 271с. **14. Петренко В.П.** «Селекція зернових колосових (пшениця озима, ячмінь ярий) на стійкість до корневих гнилей». Монографія / В. П. Петренко, А. М. Звягінцева, С. В. Чугаєв. Харків, 2016. 200 с. **15. Сенкеримян Я.А., Назарян А.Б., Шогерян А.А.** Корневая гниль пшеницы и ячменя в условиях Армянской ССР. Тез. 8 Сес. Закавказ. совета по координации науч.-исслед. работ по защите растений. Ереван, 1977. С. 61–63. **16. Ханна Эмиль Габриэль** Корневые гнили ячменя. Этиология, патогенез и методы защиты: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук / Москва, 1973. 16 с. **17. Чулкина В.А.** Меры борьбы с корневыми гнилями хлебных злаков в Сибири. Вестн. с.-х. науки, 1974. № 2. С. 149–150. **18. Шевцов С.И., Лехтиков Н.И.** Корневые гнили ячменя и их вредоносность в условиях Гродненской области. Сб. науч. трудов Белорус. СХА, 1976. Вып. 23. С. 26–27.

*Одержано редакцією 1.11.2019*

e-mail: fenix\_blue@ukr.net