

16. Gong Li-sha, QU Shu-jie, Huang Guan-min, Guo Yu-ling, Zhang Ming-cai, Li Zhao-hu, Zhou Yu-yi, Duan Liu-sheng. Improving maize grain yield by formulating plant growth regulator strategies in North China. *Journal of Integrative Agriculture*. 2021. № 20 (2). P. 622–632.

17. Klyushin P.V., Musaev M.R., Khashdakhilova Sh.M. Increasing the productivity of corn for grain in the Predgornaya subprovince of the Republic of Dagestan against the background of treatment with growth regulators. *International Journal of Applied Sciences and Technologies Integral*. 2020. № 2 (2). P. 74–78. DOI: 10.24411/2658-3569-2020-10074

18. Musaev M.R., Kuramagomedov A.U., Musaeva Z.M., Khashdakhilova Sh.M. The influence of growth regulators on the productivity of corn for grain in the Predgornaya subprovince of the Republic of Dagestan. *Izvestiya Dagestanskogo GAU*. 2020. № 1 (5). P. 90–93.

19. Laszlo O.O., Olepir R.V. The influence of Vimpel-2 and Oracle multicomplex growth regulator compositions on the yield of mid-ripening corn hybrids. *Taurian Scientific Bulletin*. 2022. № 124. P. 79–84.

20. Hashem Ebrahimi, Mohammad Nabi Ilkaee, Mohammad Mehdi Tehrani, Farzad Paknejad, Majid Basirt. Influence of plant growth stimulants on nutrients concentration and yield responses of corn (*Zea mays*). *Indian Journal of Agricultural Sciences*. September 2020. № 90 (9). P. 1819–24. URL: <https://doi.org/10.56093/ijas.v90i9.106635>

21. Rajandeeep R.S., Joyner C.N., Ackerman A.J., McMahan C.S., Robertson D.J. Stalk bending strength is strongly associated with maize stalk lodging incidence across multiple environments. *Field Crops Research*. 2020. № 249. P. 107737.

22. Xue J., Dong P.F., Hu S.P. Effect of lodging on maize grain loss and loss reduction technology in mechanical grain harvest. *Journal of Maize Sciences*. 2020a. № 44. P. 1774–1781.

23. Xue J., Gao S., Fan Y. Traits of plant morphology, stalk mechanical strength, and biomass accumulation in the selection of lodging-resistant maize cultivars. *European Journal of Agronomy*. 2020b. № 117. P. 126073.

УДК 632.4:633.88

DOI <https://doi.org/10.32782/2226-0099.2023.132.30>

## ШКІДЛИВІСТЬ ПЛЯМИСТОСТЕЙ *ECHINACEA PURPUREA* (L.) МОЕНШ. В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

**Швидченко К.Р.** – аспірантка кафедри фітопатології

імені академіка В.Ф. Пересипкіна,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

**Гентош Д.Т.** – к.с.-г.н., доцент,

завідувач кафедри фітопатології імені академіка В.Ф. Пересипкіна,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

У статті описано шкідливість плямистостей ехінацеї пурпурової. Серед виявлених нами плямистостей в умовах Правобережного Лісостепу України були альтернативні та церкоспороз. Відомо, що дані хвороби є одними з найбільш шкідливих плямистостей ехінацеї пурпурової, вони завдають значної шкоди рослинам, викликаючи прямий та опосередкований недобір врожаю сировини. Плямистості впливають на продуктивність як надземних, так і підземних частин рослин ехінацеї пурпурової. Не залишається без уваги

і той факт, що вони знижують вміст у рослинах біологічно-активних речовин, а це унеможливорює подальшу реалізацію сировини ехінацеї пурпурової для фармакологічної промисловості.

Структурний аналіз демонструє суттєвий вплив патогенів на ріст і розвиток рослин ехінацеї пурпурової. При збільшенні ступеню ураження біометричні показники рослин мали тенденцію до зниження.

Було встановлено тісний зворотній кореляційний зв'язок між ступенем ураження та висотою стебла рослин. Ця залежність виражена у рівнянні регресії  $Y = -3,9591X + 79,348$ .

Аналогічна закономірність спостерігалась і в зниженні довжини кореня рослин ехінацеї пурпурової залежно від ступеня розвитку плямистостей. Зниження довжини кореня залежно від ураження виражено у рівнянні регресії  $Y = -0,7582X + 15,243$ .

Зниження маси стебла коливалось від 3,3% до 31,3% порівняно із неураженими рослинами. Рівняння регресії  $Y = -2,3398X + 34,172$  показує залежність між цими показниками.

Також було встановлено тісний зворотній кореляційний зв'язок між ступенем ураження рослин ехінацеї пурпурової плямистостями та масою кореня. Зниження маси кореня ехінацеї пурпурової залежно від балу ураження плямистостями виражено у рівнянні регресії  $Y = -2,1762X + 25,28$ .

Ураження рослин плямистостями значно впливало на елементи структури врожаю. Зниження кількості суцвіть виражено у рівнянні регресії  $Y = -1,2934X + 20,727$ . Рівняння регресії  $Y = -2,2282X + 74,501$  показує залежність між масою суцвіть з рослини та ступенем розвитку плямистостей.

Між масою насіння та ступенем розвитку плямистостей встановлено тісний зворотній кореляційний зв'язок, а залежність виражена у рівнянні регресії  $Y = -0,5603X + 8,1598$ .

Збільшення ступеня розвитку захворювання впливало також і на масу 1000 насінин. Залежність виражена у рівнянні регресії  $Y = -0,3652X + 3,3147$ .

Прогностичні моделі дають можливість визначити втрати врожаю від плямистостей під час вегетації рослин ехінацеї пурпурової.

**Ключові слова:** ехінацея пурпурова, плямистості, ураження, шкідливість, біометричні показники рослин, елементи структури врожаю, кореляційний зв'язок, рівняння регресії.

### **Shydychenko K.R., Gentosh D.T. Harmfulness of spots of *Echinacea purpurea* (L.) Moench. in the conditions of the Right Bank Forest Steppe of Ukraine**

The article describes the harmfulness of spots of *Echinacea purpurea*. *Alternaria* and *Cercospora* were among the spots we discovered in the conditions of the Right Bank Forest Steppe of Ukraine. It is known that these diseases are one of the most harmful spots of *Echinacea purpurea*, they cause significant damage to plants, causing direct and indirect shortage of raw materials. Spots affect the productivity of both above-ground and underground parts of *Echinacea purpurea* plants. The fact that they reduce the content of biologically active substances in plants does not remain without attention, and this makes it impossible to further sell *Echinacea purpurea* raw materials for the pharmaceutical industry.

Structural analysis demonstrates the significant influence of pathogens on the growth and development of *Echinacea purpurea* plants. With an increase in the degree of damage, the biometric indicators of plants had a tendency to decrease.

A close inverse correlation was established between the degree of damage and the height of plant stems. This dependence is expressed in the regression equation  $Y = -3,9591X + 79,348$ .

A similar regularity was observed in the reduction of the root length of *Echinacea purpurea* plants depending on the degree of development of spots. The decrease in root length depending on the lesion is expressed in the regression equation  $Y = -0,7582X + 15,243$ .

The decrease in stem weight ranged from 3,3% to 31,3% compared to unaffected plants. The regression equation  $Y = -2,3398X + 34,172$  shows the relationship between these indicators.

A close inverse correlation was also established between the degree of *Echinacea purpurea* spot damage and root mass. The decrease in the mass of the root of *Echinacea purpurea* depending on the score of damage by spots is expressed in the regression equation  $Y = -2,1762X + 25,28$ .

Damage to plants by spots had a significant effect on the elements of the crop structure. The decrease in the number of inflorescences is expressed in the regression equation  $Y = -1,2934X + 20,727$ . The regression equation  $Y = -2,2282X + 74,501$  shows the relationship between the mass of inflorescences per plant and the degree of development of spots.

A close inverse correlation was also established between seed mass and the degree of spot development, and the relationship was expressed in the regression equation  $Y = -0,5603X + 8,1598$ .

*An increase in the degree of disease development also affected the weight of 1000 seeds. The dependence is expressed in the regression equation  $Y = -0,3652X + 3,3147$ .*

*Prognostic models make it possible to determine yield losses from spotting during the growing season of Echinacea purple plants.*

**Key words:** *Echinacea purpurea, spots, damage, harmfulness, biometric indicators of plants, elements of the crop structure, correlation relationship, regression equation.*

**Постановка проблеми.** Рослини, уражені хворобою, значно знижують рівень асиміляційної активності, у них спостерігається порушення транспірації і роботи судинної системи, відмирання органів та їх загибель. Хворі рослини не можуть нормально продукувати і накопичувати органічні речовини первинного і вторинного метаболізму, що відображається на кількості і якості отримуваної продукції – лікарської рослинної сировини [8, с. 71].

Шкідливість багатьох захворювань лікарських рослин, у тому числі і плямистостей, є доволі значною – це і втрати врожаю сировини, насіння, зниження вмісту біологічно-активних речовин, а іноді і повна загибель рослин. Крім того, існує прихована шкідливість захворювань, характерна переважно для багаторічних культур, яка спричиняє зниження імунітету та ослаблення рослин і, зрештою, їх загибель за стресових умов довкілля, зокрема за тривалого впливу високих чи низьких температур, посухи тощо [8, с. 71].

Вивчення шкідливості грибних захворювань лікарських культур має велике значення, оскільки саме цим визначається необхідність розробки та вжиття заходів захисту рослин, особливо тих видів, які вирощуються на значних площах у різних ґрунтово-кліматичних умовах України. Зокрема, рослини, які є донорами кількох видів лікарської рослинної сировини (трави, кореневищ з коренями), становлять незначну частку в переліку лікарських культур. Проте такі культури є лідерами за обсягами площ вирощування [8, с. 71]. Це стосується і такої перспективної у культивуванні лікарської рослини, як ехінацея пурпурова, рентабельність вирощування якої на сьогоднішній день становить 210 %.

Тривале вирощування ехінацеї пурпурової на одних і тих самих площах, необґрунтоване розширення зайнятих культурою площ та недотримання технології вирощування часто спричиняє появу спалахів захворювань [8, с. 72].

До широко розповсюджених плямистостей ехінацеї пурпурової, які зустрічаються в умовах Правобережного Лісостепу України, належать альтернаріоз та церкоспороз.

Вивчення прояву хвороб в агроценозах показує, що альтернаріоз завдає великої шкоди тим культурам, у котрих сировиною є надземні органи. У ехінацеї пурпурової надземною масою у фазі цвітіння є трава, саме тому спостерігається значний недобір врожаю. Прямий недобір врожаю сировини відбувається за рахунок зниження продуктивності рослин, внаслідок ураження альтернаріозом, проте для ехінацеї пурпурової більш характерним є опосередкований недобір, він значно вищий за прямий, з огляду на те, що в лікарській рослинній сировині допускається не більше 5–10 % частин з невластивим забарвленням. Ураження альтернаріозом супроводжується втратою вмісту діючих речовин у сировині, їх у хворих рослин на 10–70 % менше, в порівнянні зі здоровими рослинами. Втрати сировини трави ехінацеї пурпурової з огляду на незначне поширення хвороби становлять біля 10 % [7, с. 138].

У доступних інформаційних джерелах не наводиться відомостей щодо впливу уражень церкоспорозом на ріст і розвиток рослин ехінацеї пурпурової. Відсутні також і відомості щодо втрат урожаю сировини, спричинених цим захворюванням.

Церкоспороз для багатьох сільськогосподарських культур є небезпечною хворобою, яка порушує найважливіші фізіологічні процеси в рослині та впливає на накопичення вторинних метаболітів [8, с. 72].

Оптимізація фітосанітарного стану лікарських рослин щодо хвороб можлива лише за вчасного і якісного комплексу захисних заходів [9, с. 21].

Екологічна безпека сільськогосподарського та лікарського виробництва вимагає здійснювати фітопатологічний моніторинг, визначати видовий склад патогенів, їх поширеність та встановлювати шкідливість захворювань для лікарських культур з подальшою розробкою систем захисту [2, с. 409].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Сірік О.М. відмічає, що на лікарських культурах шкідливість хвороб набагато вища, ніж на сільськогосподарських [5, с. 151].

На шкідливості плямистостей ехінацеї пурпурової акцентує увагу Глущенко Л.А. Вона наголошує, що рослини ехінацеї пурпурової, уражені плямистостями, вкриваються численними плямами, засихають, передчасно масово опадають, що призводить до втрат від 25–60% врожаю надземної маси і до 25–35% підземних органів. Втрата врожаю підземних органів спричиняється за рахунок відтоку пластичних речовин із уражених органів у період формування врожаю [2, с. 411].

Глущенко Л.А. та Сірік О.М. відзначають, що церкоспороз може спричинити зниження врожайності та якості сировини на 15–30%, а за епіфітотій ці цифри значно зростають. Також науковцями була виявлена чітка залежність розвитку рослин (висоти рослини, маси надземної частини, кількості суцвіть) від ступеня ураження хворобою. Вони підкреслюють, що негативний вплив ураження церкоспорозом на ріст і розвиток рослин ехінацеї пурпурової проявляється не лише зниженням продуктивності надземної маси, а також і маси коренів з кореневищами, помітне зниження продуктивності відбувається уже за розвитку хвороби на рівні 6–25%. Окрім цього доведено, що церкоспороз істотно впливає не лише на продуктивність, а й на якість сировини, зокрема на вміст у ній біологічно-активних речовин. Відмічено зниження вмісту суми гідроксикоричних кислот у сировині підземних органів (корені і кореневища) ехінацеї пурпурової – хворі рослини містять її на 26–34% менше порівняно зі здоровими. Вчені наголошують, що за ураження рослин ехінацеї пурпурової церкоспорозом на рівні 50% і більше сировина підземних органів стає не придатною для використання у фармацевтичній промисловості, оскільки вміст гідроксикоричних кислот у сировині не відповідає вимогам Державної Фармакопеї України, згідно з якими він має становити не менше 2,5% [8, с. 73–75].

Сірік О.М. вважає альтернаріоз ехінацеї пурпурової небезпечною хворобою, оскільки він призводить до опосередкованого недобору врожаю. Із загальної маси сировини у разі ураження доводиться вилучати хворі рослини чи їх органи [7, с. 138]. Шкідливість альтернаріозу ехінацеї пурпурової також відображається на якості лікарської сировини – під дією даного збудника вміст флавоноїдів зменшується на 10% [6, с. 51].

**Постановка завдання.** Метою наших досліджень була оцінка шкідливості плямистостей ехінацеї пурпурової, впливу ступеня ураження плямистостями на врожайність сировини ехінацеї пурпурової.

Обліки на ураження рослин плямистостями проводили у фазу сходів, бутонізації, цвітіння. Кількість уражених рослин і ступінь ураження визначали за площею ураженої поверхні органів та інтенсивністю прояву інших ознак захворювання у відсотках [3].

Інтенсивність ураження плямистостями оцінювали за 6-и бальною шкалою:

0 – ознаки ураження відсутні;

0,1 – ураження дуже слабке, на окремих листках поодинокі невеликі плями, що займають не більше 1 % поверхні листка;

1 – ураження слабке, на нижніх листках хлороз, дрібні плями, що займають до 10 % поверхні листка;

2 – плямами вкрито близько 25 % поверхні листків нижнього та до 15 % середнього ярусу;

3 – багаточисельні плями вкривають близько 50 % поверхні листків нижнього та до 30 % середнього і верхнього ярусів;

4 – уражена вся рослина, листки вкриті багаточисельними плямами, що зливаються на 75–100 % поверхні листків. Листя жовтіє і осипається.

Шкідливість плямистостей визначали шляхом порівняння біометричних показників росту та продуктивності хворих і здорових рослин ехінацеї пурпурової. У фазу розвиненої розетки здійснювали етикетування рослин відповідно до ступеня ураження. Рослини кожної групи збирали окремо і за групами проводили облік врожаю, визначали його структуру [10].

Розробляли прогностичні моделі для визначення втрат врожаю від плямистостей під час вегетації рослин ехінацеї пурпурової. Побудовано кореляційно-регресійні залежності біометричних показників та елементів структури врожаю від рівня розвитку захворювання за допомогою комп'ютерних програм Microsoft Office Excel 2010 [1].

Математичну обробку даних проводили методом дисперсійного аналізу [4].

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Провівши структурний аналіз, було відмічено суттєвий вплив патогенів на ріст і розвиток рослин ехінацеї пурпурової. При збільшенні ступеню ураження біометричні показники рослин мали тенденцію до зниження (табл. 1).

Таблиця 1

**Вплив ураження ехінацеї пурпурової плямистостями на біометричні показники рослин (сорт Чарівниця)**

Біометричні показники	Бал ураження						НІР <sub>05</sub>
	0	0,1	1	2	3	4	
Висота стебла, см	78,2	78,0	76,4	73,3	69,0	61,2	2,7
Довжина кореня, см	15,1	15,0	14,7	14,0	13,0	12,0	0,7
Маса стебла, г	33,5	33,2	32,4	30,7	28,6	23,0	2,3
Маса кореня, г	24,5	24,2	24,0	22,7	19,0	15,3	0,9

Нами встановлений тісний зворотній кореляційний зв'язок між ступенем ураження та висотою стебла. Ця залежність виражена у рівнянні регресії  $Y = -3,9591X + 79,348$  (рис. 1).

Аналогічна закономірність спостерігалась і в зниженні довжини кореня залежно від ступеня розвитку плямистостей ( $r = 0,97$ ). Так, при розвитку хвороби на 10 % довжина кореня зменшувалася на 2,6 %, а при 75–100 % – на 20,5 % порівняно з неуряженими рослинами. Зниження довжини кореня залежно від ураження виражено у рівнянні регресії  $Y = -0,7582X + 15,243$  (рис. 2).

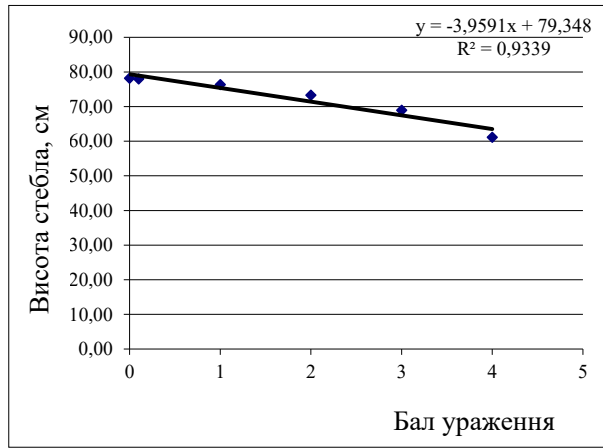


Рис. 1. Вплив плямистостей на висоту стебла рослин ехінацеї пурпурової: 0 – здорові рослини; 0,1 – перший бал ураження; 1 – другий бал ураження; 2 – третій; 3 – четвертий; 4 – п'ятий бал ураження (сорт Чарівниця)

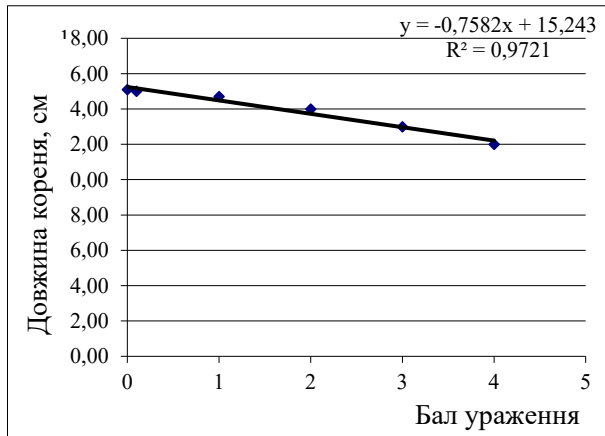


Рис. 2. Вплив плямистостей на довжину кореня рослин ехінацеї пурпурової: 0 – здорові рослини; 0,1 – перший бал ураження; 1 – другий бал ураження; 2 – третій; 3 – четвертий; 4 – п'ятий бал ураження (сорт Чарівниця)

Ступінь розвитку хвороби суттєво впливає і на масу стебла. При її розвитку на 10% маса стебла зменшувалася на 3,3%, а при 75–100% – на 31,3% порівняно із неураженими рослинами. Коефіцієнт кореляції у даному випадку рівний  $r = 0,89$ . Рівняння регресії  $Y = -2,3398X + 34,172$  показує залежність між цими показниками (рис. 3).

Чутливою до ураження виявилася маса кореня. Нами встановлено тісний зворотній кореляційний зв'язок між ступенем ураження рослин ехінацеї пурпурової плямистостями та масою кореня. Зниження маси кореня ехінацеї пурпурової залежно від балу ураження плямистостями виражено у рівнянні регресії  $Y = -2,1762X + 25,28$  (рис. 4).

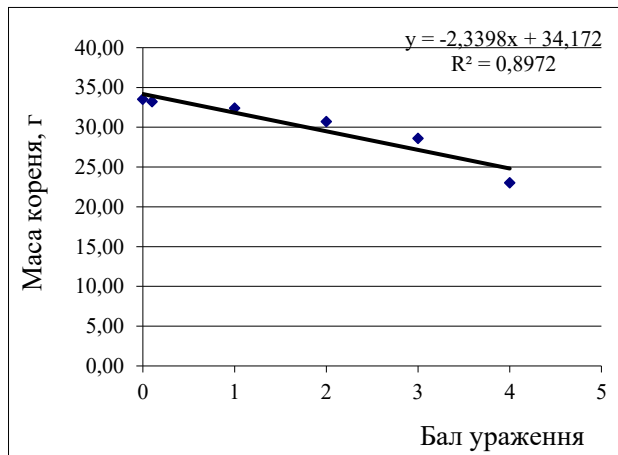


Рис. 3. Вплив плямистостей на масу стебла рослин ехінацеї пурпурової: 0 – здорові рослини; 0,1 – перший бал ураження; 1 – другий бал ураження; 2 – третій; 3 – четвертий; 4 – п'ятий бал ураження (сорт Чарівниця)

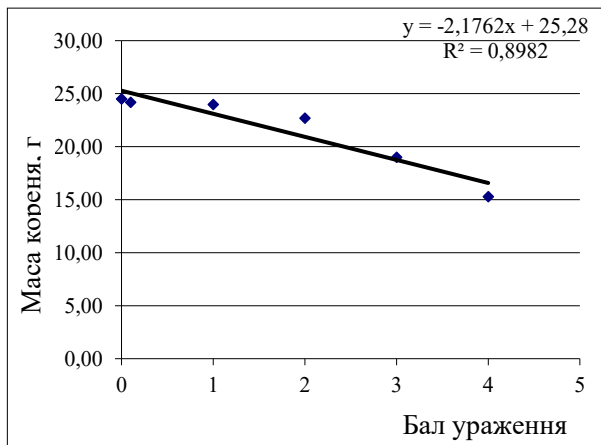


Рис. 4. Вплив плямистостей на масу кореня рослин ехінацеї пурпурової: 0 – здорові рослини; 0,1 – перший бал ураження; 1 – другий бал ураження; 2 – третій; 3 – четвертий; 4 – п'ятий бал ураження (сорт Чарівниця)

Ураження рослин плямистостями значно впливало на елементи структури врожаю, серед яких – кількість суцвіть з рослини, маса суцвіть з рослини, маса насіння з рослини та маса 1000 насінин (табл. 2). При сильному ураженні (бал 4) маса насіння з рослини була 5,8 г, а маса 1000 насінин – 1,8 г. У неуразених рослин ці показники відповідно становили 8,0 г та 3,3 г.

Розвиток хвороби на 10 % сприяв зниженню кількості суцвіть і маси суцвіть з рослини відповідно на 1,5 % і 1,2 %, а при 75–100 % – на 26,1 % і 12,3 % порівняно із здоровими рослинами. Залежність між цими показниками знаходиться у тісних зворотних кореляційних зв'язках і виражена у рівняннях регресій  $Y = -1,2934X + 20,727$  та  $Y = -2,2282X + 74,501$  (рис. 5, рис. 6).

Таблиця 2

**Вплив ураження ехінацеї пурпурової плямистостями  
на елементи структури врожаю (сорт Чарівниця)**

Елементи структури врожаю	Бал ураження						НІР <sub>05</sub>
	0	0,1	1	2	3	4	
Кількість суцвіть з рослини, шт.	20,3	20,3	20,0	18,6	17,1	15,0	0,91
Маса суцвіть з рослини, г	73,9	73,9	73,0	70,7	68,2	64,8	2,5
Маса насіння з рослини, г	8,0	8,0	7,7	7,5	6,3	5,8	0,4
Маса 1000 насінин, г	3,3	3,2	3,0	2,7	2,2	1,8	0,18

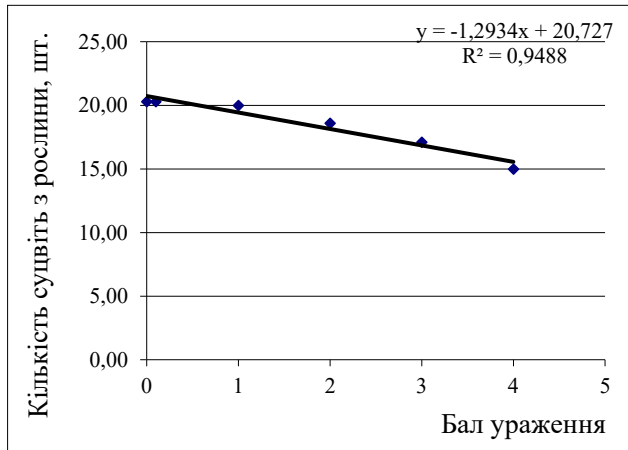


Рис. 5. Залежність між балом ураження та кількістю суцвіть з рослини:  
0 – здорові рослини; 0,1 – перший бал ураження; 1 – другий бал ураження;  
2 – третій; 3 – четвертий; 4 – п'ятий бал ураження (сорт Чарівниця)

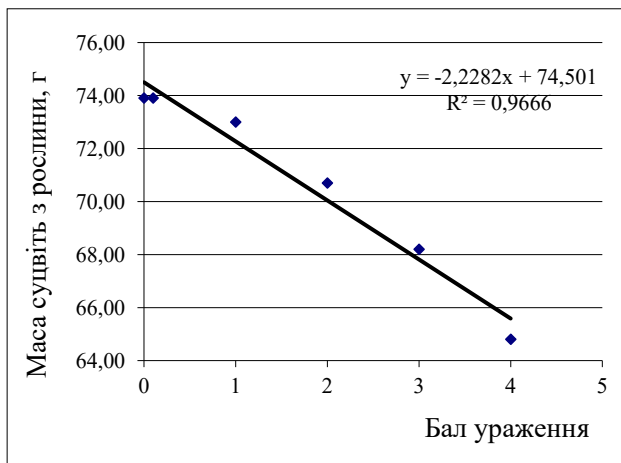


Рис. 6. Залежність між балом ураження та масою суцвіть з рослини:  
0 – здорові рослини; 0,1 – перший бал ураження; 1 – другий бал ураження;  
2 – третій; 3 – четвертий; 4 – п'ятий бал ураження (сорт Чарівниця)



Найбільш чутливим елементом структури врожаю, що реагує на збудника хвороби, є маса насіння з однієї рослини. Між ними встановлено тісний зворотний кореляційний зв'язок, а залежність виражена у рівнянні регресії  $Y = -0,5603X + 8,1598$  (рис. 7).

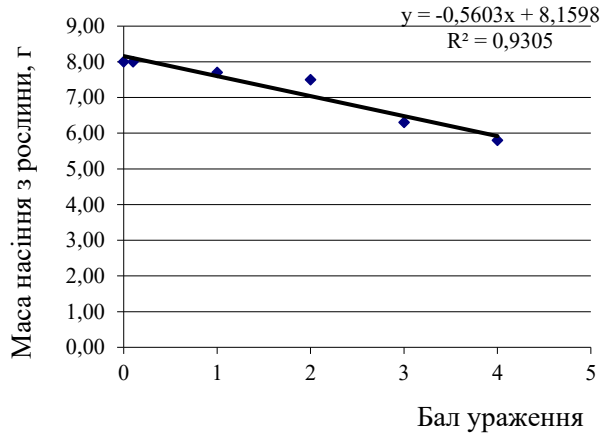


Рис. 7. Залежність між балом ураження та масою насіння з однієї рослини:  
 0 – здорові рослини; 0,1 – перший бал ураження; 1 – другий бал ураження;  
 2 – третій; 3 – четвертий; 4 – п'ятий бал ураження (сорт Чарівниця)

Збільшення ступеня розвитку захворювання впливало також і на масу 1000 насінин. При сильному ураженні маса 1000 насінин – 1,8 г. Залежність виражена у рівнянні регресії  $Y = -0,3652X + 3,3147$  (рис. 8).

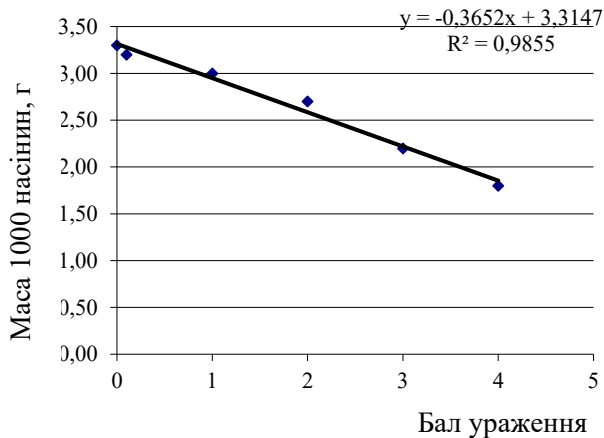


Рис. 8. Залежність між балом ураження та масою 1000 насінин:  
 0 – здорові рослини; 0,1 – перший бал ураження; 1 – другий бал ураження;  
 2 – третій; 3 – четвертий; 4 – п'ятий бал ураження (сорт Чарівниця)

**Висновки і пропозиції.** За результатами досліджень можна зробити висновок про шкідливість плямистостей ехінацеї пурпурової. Вони негативно впливають як на ріст і розвиток рослин, спричинюючи значні втрати сировини підземних і надземних органів, так і на якість сировини, знижуючи в ній вміст біологічно-активних речовин.

При збільшенні ступеню ураження біометричні показники рослин мали тенденцію до зниження. Нами встановлений тісний зворотній кореляційний зв'язок між ступенем ураження та висотою стебла, аналогічна закономірність спостерігалась в зниженні довжини кореня залежно від ступеня розвитку плямистостей. Чутливими до ураження виявились також маса стебла і маса кореня.

Ураження рослин плямистостями значно впливало на елементи структури врожаю: розвиток хвороб на 75–100% сприяв значному зниженню кількості і маси суцвіть, маси насіння з однієї рослини та маси 1000 насінин порівняно із здоровими рослинами.

Побудовані нами прогностичні моделі дають можливість визначати втрати врожаю від плямистостей під час вегетації рослин ехінацеї пурпурової залежно від балу ураження.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Gentosh D.T., Hlymiazny V.A., Bashta O.V., Voloshchuk N.M., Shmyhel T.S., Kovalyshyna H.M., Makarchuk O.M., Dmytrenko Y.M., Stankevych S.V., Shapetko E.V. Prognosis of the harmfulness of barley rust. *Ukrainian Journal of Ecology*. 2021. Vol. 11. № 3. P. 65–69.
2. Глущенко Л.А. Поширення та шкідливість захворювань лікарських рослин. *Таврійський науковий вісник*. 2012. № 80. Ч. 2. С. 408–412.
3. Кулешов А.В., Білик М.О., Довгань С.В. Фітосанітарний моніторинг і прогноз : навчальний посібник. Харків : Еспада, 2011. 608 с.
4. Марков І.Л., Пасічник Л.П., Гентош Д.Т. Практикум із основ наукових досліджень у захисті рослин : навчальний посібник / за ред. І.Л. Маркова. Київ : Аграр Медіа Груп, 2012. 264 с.
5. Сірік О.М. Біологічний захист ехінацеї пурпурової від церкоспорозу. *Збалансоване природокористування*. 2017. № 3. С. 151–154.
6. Сірік О.М. Видовий склад збудників хвороб нагідок лікарських та ехінацеї пурпурової. *Перспективні напрямки наукових досліджень лікарських та технічних культур* : матеріали 1-ї Всеукр. конф. молодих вчених, с. Березоточа, 5–6 червня 2013 р. Березоточа, 2013. С. 51–52.
7. Сірік О.М. Гриби роду *Alternaria* на культивованих лікарських рослинах родини *Asteracea*. *Наукове забезпечення інноваційного розвитку агропромислового комплексу в умовах змін клімату* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених і спеціалістів, 25–26 травня 2017 р. ДУ Інститут зернових культур НААН України, 2017. С. 137–138.
8. Сірік О.М., Глущенко Л.А. Шкодочинність церкоспорозу на рослинах ехінацеї пурпурової (*Echinacea purpurea* (L.) Moench.). *Агроекологічний журнал*. 2017. № 4. С. 71–76.
9. Сірік О.М., Приведенюк Н.В. Церкоспороз ехінацеї пурпурової за краплинного зрошення. *Карантин і захист рослин*. 2018. № 1–2 (246). С. 21–23.
10. Фармацевтичне ресурсознавство з основами інтродукції рослин : навчальний посібник / О.В. Мазулін та ін. Запоріжжя : ЗДМУ, 2016. 208 с.