

УДК 574.3+579.834

О.В.ГУЛАЙ, В.В. ГУЛАЙ, Г.Ф. АРКУШИНА

Кіровоградський державний педагогічний університеті імені Володимира Винниченка  
Вул. Шевченка, 1, Кіровоград, 25006

## **ОСОБЛИВОСТІ ЕКОЛОГІЧНИХ ВЗАЄМОДІЙ МІЖ ПРЕДСТАВНИКАМИ РОДИНИ ХВОЩІ ТА ПАТОГЕННИМИ ЛЕПТОСПІРАМИ В УМОВАХ ПЕРЕЗВОЛОЖЕНИХ ЗЕМЕЛЬ**

*Ключові слова: хвощ річковий, хвощ болотний, патогенні лептоспіри, прижиттєві виділення, продукти розкладу стебел*

Переважно водний шлях передачі та досить широке розповсюдження роблять збудника лептоспірозу – патогенних лептоспір виду *Leptospira interrogans* одним з одних найбільш небезпечних інфекційних агентів. Природні вогнища цієї інфекції приурочені переважно до прісних водойм та прилеглих ділянок перезволожених земель. Здатність збудника лептоспірозу тривалий час зберігатись в об'єктах зовнішнього середовища – воді відкритих водойм, ґрунтах насичених вологою доведена чисельними дослідженнями [1, 2, 3, 6]. Однак, особливості екологічних взаємодій патогенних лептоспір з чисельними представниками біоти, які можуть значною мірою визначати тривалість перебування збудників лептоспірозу в об'єктах зовнішнього середовища, вивчені вкрай недостатньо. Особливо це стосується взаємодій з різноманітними видами рослин, здатність яких помітно впливати на формування угруповань водних та ґрунтових мікроорганізмів широко відома.

Найбільш поширеними видами родини хвощів (*Equisetaceae*) у фітоценозах перезволожених земель західного Лісостепу України є хвощ річковий (*Equisetum fluviatile* L.) та хвощ болотний (*Equisetum palustre* L.) – це багаторічні рослини, які завдяки вегетативному розмноженню кореневищами часто формують густі зарості [8]. З огляду на значне поширення ці два види хвощів були обрані нами у якості співоб'єктів досліджень.

### **Матеріал і методи досліджень**

Досліджували вплив прижиттєвих виділень та продуктів розкладу хвоща річкового та хвоща болотного на культури спірохет *Leptospira interrogans* серологічного варіанту *Icterohaemorrhagiae*.

Рослини для досліджень відбирали з природних стацій зростання – перезволожених земель у заплаві р.Інгул в околицях с. Велика Северинка Кіровоградського району Кіровоградської області.

*Метод одержання прижиттєвих виділень рослин.* Змиви з стебел живих хвощів одержували способом, що імітує дію невеликого дощу: 100 г цілих стебел пухко вміщували в широкогорлу колбу ємністю 0,5л, заливали 25 мл дистильованої води. Колбу закривали і обережно повертаючи, змочували всі стебла водою. Цю операцію повторювали кожні 4-5 хв і через 30 хвилин зливали змиви у вимірювальний циліндр. Кількість води, якої не вистачає до 25 мл, за допомогою іншого циліндру доливали у колбу і сполоснувши двічі стебла, зливали з рештою змивів, щоб одержати всього 25 мл рідини [4].

Дифузати з кореневищ одержували наступним чином: відібрані екземпляри хвощів поміщали у скляні ємності з водою для загоювання пошкоджених ділянок. Через 3 доби їх тричі промивали дистильованою водою і вміщували у ємності з стерильною дистильованою водою у співвідношенні 1:10 за масою. За умов природної зміни коливань освітленості та

температури рослини утримувались впродовж 5 діб. Після цього відбирали проби розчину для біотестування.

*Метод одержання продуктів розкладу опаду.* Після завершення вегетації відмерлі пагони хвощів збирались у природних умовах. В лабораторії до наважки взятого при природній вологості матеріалу додавали дистильовану воду у співвідношенні 1:10 за масою. Екстрагований матеріал не подрібнювався і зберігався при температурах +12...+16°C. Через 5 діб з ємності відбирались проби для проведення біотестів [4].

*Метод визначення щільності культур патогенних лептоспир.* Для визначення щільності клітин спірохет у дослідних та контрольних зразках використовували метод прямого підрахунку лептоспир у певному об'ємі [7].

*Метод підготовки та проведення дослідів з вивчення екологічної взаємодії рослин та патогенних лептоспир.* Для проведення експериментальних досліджень з метою встановлення характеру і ступеня впливу прижиттєвих виділень та продуктів розкладу вегетативних частин хвощів на патогенних лептоспир формувались дві групи зразків: дослідні та контрольні. У дослідних зразках використовували водні розчини, що містили біологічно-активні виділення рослин, методи одержання яких описані вище. Разом з тим ці розчини не були стерильними і містили певну кількість мікроорганізмів, які своєю присутністю у дослідних зразках могли б суттєво вплинути на результати досліджень, а відтак – спотворити дійсну картину від біохімічного впливу рослин на спірохет. Для усунення сторонньої мікрофлори проводилась холодна стерилізація змивів та водних витяжок рослин методом фільтрації через бактеріальний фільтр Зейтца.

А.М. Гродзінський вказує, що витяжки з рослин, які не знаходились під впливом опадів можуть містити дуже багато екстрактивних речовин, погано розділяться на хроматографах і повністю гальмувати ріст біотестів, що не дає змоги виявити їх відносну алелопатичну активність. Такі витяжки треба випробовувати при більших розведеннях (1:100, 1:1000) [4]. Враховуючи це алелопатична активність рослин відносно патогенних лептоспир випробовувалась нами у розведенні 1:1000.

Дослідні зразки містили 0,4 мл стерильного розведеного розчину з біологічно-активними виділеннями рослин в якій вносили 0,1 мл культур патогенних лептоспир. Контрольні зразки містили аналогічні співвідношення стерильної дистильованої води та культур лептоспир. У кожній серії експериментів інокуляти культур спірохет відбирались з однієї «материнської» культури, що забезпечувало однаковий початковий вміст спірохет у відповідних групах дослідних та контрольних зразків. Дослідні та контрольні зразки розміщували у лунки плексигласових пластинок, що використовуються у лабораторній практиці для проведення серологічних реакцій мікроаглютинації та лізису. Для запобігання потрапляння пилу та сторонніх мікроорганізмів пластинки накривали чистим склом. Пластинки розміщували при кімнатній температурі +18...+22°C в умовах лабораторії. Облік результатів досліджень проводили через 24 години, шляхом обліку та порівняння щільності лептоспир у дослідних та контрольних зразках.

В процесі аналізу та інтерпретації результатів досліджень використовували критерії оцінки характеру та ступеня впливу рослинності на патогенних лептоспир наведені у роботі [5].

### **Результати досліджень та їх обговорення**

В результаті проведених досліджень були одержані дані, що наведені у таблиці.

Порівняння щільності клітин патогенних лептоспир (млн. кл/мл) у дослідних та контрольних зразках із прижиттєвими та пожиттєвими виділеннями представників родини хвощі ( $P < 0,05$ )

№ п/п	Види рослин											
	Хвощ річковий						Хвощ болотний					
	Дифузати з кореневищ		Змиви з живих стебел		Змиви з відмерлих стебел		Дифузати з кореневищ		Змиви з живих стебел		Змиви з відмерлих стебел	
	Дослід	Контроль	Дослід	Контроль	Дослід	Контроль	Дослід	Контроль	Дослід	Контроль	Дослід	Контроль
1	32,0	77,0	17,0	47,5	14,0	38,0	25,0	44,0	2,0	50,5	17,0	47,5
2	37,0	67,0	14,5	51,5	12,0	33,5	18,0	42,0	6,0	44,0	14,5	39,5
3	44,0	50,0	13,5	51,0	15,5	40,0	26,5	43,5	5,5	55,0	21,5	41,5
4	39,5	49,5	15,0	54,0	13,5	41,0	23,5	46,5	4,0	51,5	15,0	42,5
5	49,5	75,0	16,5	53,5	16,0	40,0	22,0	39,0	5,0	50,0	19,5	46,0
6	33,5	59,5	14,0	51,0	19,0	35,5	19,5	38,5	2,5	48,5	16,5	47,0
7	39,0	71,0	11,5	49,0	18,0	39,0	21,5	45,0	5,5	54,5	15,5	48,5
8	34,0	62,5	13,0	55,5	21,0	34,5	20,0	44,5	5,5	52,0	18,0	49,5
9	38,0	66,5	14,5	57,5	18,5	37,0	25,0	47,0	3,0	49,0	20,5	49,0
10	32,5	51,5	15,5	52,0	23,0	39,5	24,0	46,0	6,0	50,0	15,5	48,0
11	40,0	73,0	13,5	59,5	17,0	36,0	24,5	45,5	3,5	48,5	16,5	46,5
12	37,5	75,5	11,5	63,0	19,5	35,0	19,0	43,0	4,5	47,0	17,5	48,0
13	37,0	70,0	16,5	58,0	20,0	41,5	21,0	44,5	4,0	53,5	19,0	46,5
14	38,5	70,5	15,0	60,0	17,5	39,5	26,0	45,0	4,5	53,0	18,0	49,5
15	34,0	68,0	18,0	57,5	18,0	38,0	26,5	45,0	5,5	50,5	17,5	47,5
M*	37,7	65,8	14,6	54,7	17,5	37,9	22,8	43,9	4,5	50,5	17,5	46,5
σ	4,6	9,3	1,9	4,5	2,9	2,5	2,9	2,5	1,3	2,9	2,0	3,0
m	1,2	2,5	0,5	1,2	0,8	0,7	0,8	0,7	0,3	0,8	0,5	0,8
t	10,0		30,8		19,2		19,9		48,4		30,8	

Примітка. \* У таблиці використані наступні скорочення: M – середнє арифметичне; σ – середнє квадратичне відхилення; m – середя похибка; t – критерій Стюдента.

Аналіз одержаних даних показав, що прижиттєві виділення та продукти розкладу відмерлих частин обох видів хвощів здійснюють пригнічуючий вплив на піддослідні культури патогенних лептоспир (див. рисунок). У найбільшій мірі він був виражений з боку виділень одержаних з змивів живих стебел, особливо хвоща болотного – щільність спірохет у дослідних зразках становила 8,9% від контролю (100%). Як видно з результатів досліджень, після відмирання у стеблах хвощів вміст біологічно-активних речовин, що обумовлюють токсичний вплив на культури патогенних лептоспир знижується. Так ефект пригнічення у зразках з екстрактами одержаними з відмерлих стебел хвоща болотного (щільність лептоспир 37,6% від контролю) був у 4 рази меншим ніж у зразках із виділенням з живих стебел цієї рослини. У зразках із виділеннями хвоща річкового ця різниця склала 1,75 рази, відповідно щільність спірохет становила – 46,2% та 26,3% від контролю.

Загалом необхідно відмітити, що виділення хвоща болотного мали більш виражений токсичний вплив на піддослідні культури ніж з боку хвоща річкового. Так, виділення з живих стебел хвоща болотного були у 3 рази токсичнішими для лептоспир ніж аналогічні виділення хвоща річкового. І хоча після відмирання стебел сила токсичного впливу цих двох видів рослин на лептоспир різко знижується, все ж вона залишається сильно вираженою.

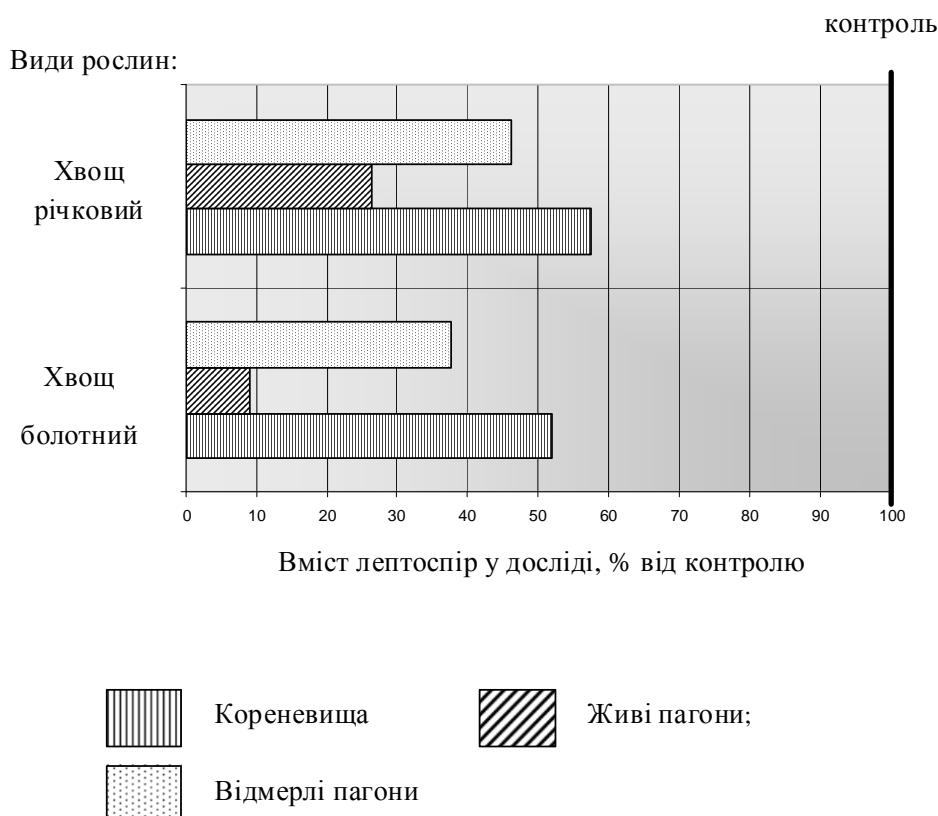


Рис. Вплив на культури лептоспир біологічно-активних речовин, що продукуються представниками родини хвощі

Помірна ступінь пригнічення культур лептоспир спостерігалась у зразках із виділеннями з кореневищ хвощів. Так щільність спірохет у дослідних зразках із виділеннями з кореневищ хвоща болотного становила 51,9% від контролю, а хвоща річкового – 57,3% від контролю.

### Висновки

1. Прижиттєві виділення представників родини хвощі здійснюють виразний пригнічуючий вплив на культури патогенних лептоспир.
2. У найбільшій мірі піддослідні культури пригнічувались у зразках, що містять змиви з живих пагонів хвощів. При цьому токсичний вплив з боку хвоща болотного був у 3 рази більшим ніж у хвоща річкового.
3. Після завершення вегетації сила алелопатичного впливу хвощів на культури лептоспир значно знижується, проте продовжує залишатись досить виразною.
4. Ділянки перезволожених земель на яких зростають представники родини хвощі, зокрема хвощ болотний та хвощ річковий є несприятливими для тривалого збереження збудників лептоспірозу в об'єктах зовнішнього середовища.

1. *Ананьин В.В.* Природная очаговость лептоспирозов / В.В.Ананьин // Зоологический журнал.– 1954. – Т.32. – Вып. 2. – С. 331-340.
2. *Голубев В.П.* О механизме поддержания заражающей способности почвы в природном очаге лептоспироза / В.П. Голубев, В.Ю. Литвин // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии.– 1983.–№10.–С.43-45.
3. *Григорьев И.И.* Выживаемость лептоспир в жидкостях/ И.И. Григорьев // Военно-медицинский журнал. – 1952.– №9.– С. 71–72.
4. *Гродзінський А.М.* Основи хімічної взаємодії рослин / А.М. Гродзінський –Київ: Наукова думка, 1973.-205с.
5. *Гулай О.В.* Вивчення біоценотичних зв'язків лептоспир з водними рослинами: Методичні рекомендації / О.В. Гулай– Дніпропетровськ: ВФК “Оксамит-Прес”, 2004.– 14с.
6. *Мусаев М.А.* Лептоспироз крупного рогатого скота / М.А.Мусаев. – М.: Сельхозгиз.–1959.– 378с.

7. *Самострельський А.Ю.* Метод прямого счёта лептоспир в определенном объёме / А.Ю. Самострельский // Лабораторное дело.–1966.–№2.–С. 105–108.
8. *Чорна Г.А.* Рослини наших водойм. Атлас-довідник / Г.А. Чорна – Київ. Фітосоціоцентр, 2001.– 134 с.

*А.В.Гулай, В.В.Гулай, А.Ф. Аркушина*

Кировоградский государственный педагогический университет им. Владимира Винниченко, Украина

**ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ МЕЖДУ ПРЕДСТАВИТЕЛЯМИ СЕМЕЙСТВА ХВОЩИ И ПАТОГЕННЫМИ ЛЕПТОСПИРАМИ В УСЛОВИЯХ ПЕРЕУВЛАЖНЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ**

Прежизненные выделения (дифузаты корневищ и смывы с живых стеблей), а также продукты разложения мертвых стеблей хвоща болотного и хвоща речного угнетают в сильной и умеренной степени *in vitro* культуры патогенных лептоспир серологического варианта *Icterohaemorrhagiae*.

*Ключевые слова:* хвощ речной, хвощ болотный, патогенные лептоспиры, прижизненные выделения, продукты разложения стеблей

*A.V.Gulay, V.V.Gulay, A.F. Arkushyna*

Vladimir Vinnichenko Kirovograd State Pedagogical University, Ukraine

**PECULIARITY OF ECOLOGICAL INTERACTIONS AMONG REPRESENTATIVES OF FAMILY *EQUISETACEAE* AND PATHOGENIC LEPTOSPIRES IN THE CONDITIONS OF WETLANDS TERRITORIES.**

Lifetime secreted (diffusions substances of rhizomes and washing alive stalks) and also substances of decomposed dead stalks of *Equisetum palustre* L. and *Equisetum fluviatile* L. are reduced *in vitro* cultures of pathogenic leptospire (serological variant *Icterohaemorrhagiae*) in the high and middle degrees.

*Key words:* *Equisetum fluviatile*, *Equisetum palustre*, pathogenic leptospire, lifetime secreted, substances of decomposed dead stalks

Рекомендує до друку

Надійшла 23.09.2010

В.В. Грубінко

УДК [576.314:576.344+581.522.5:582.263]

К. В. КОСТЮК, В. В. ГРУБІНКО

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
вул. М. Кривоноса 2, Тернопіль, 46027

**СТРУКТУРНА РЕАКЦІЯ КЛІТИННИХ МЕМБРАН ВОДНИХ РОСЛИН НА ДІЮ ТОКСИКАНТІВ**

У статті наведено дані про вплив металів і нафтопродуктів водного середовища на мембраногенез в клітинах водних рослин – хлорели, елодеї та ряски. Вперше описано механізм адаптації водних рослин до хімічних речовин за рахунок індукції утворення в їх клітинах вторинних концентричних мембран.

*Ключові слова:* водні рослини, важкі метали, дизельне паливо, вторинні концентричні мембрани

Життєдіяльність клітин, особливо у водних організмів, які постійно контактують із середовищем існування, переважно визначається складом, структурою і функціональним