

УДК 615.322

О. Л. Рахімова¹, асист., **Л. В. Азарова**², зав. відділом, **В. Е. Рижко**²,
мол. наук. співроб., **І. М. Чеснокова**², спец.

Одеський національний університет ім. І.І. Мечникова,

¹ каф. мікробіології та вірусології,

² Ботанічний сад ОНУ,

вул. Дворянська, 2, Одеса, 65026, Україна

АНТИМІКРОБНА АКТИВНІСТЬ СОКІВ ДЕЯКИХ ОРАНЖЕРЕЙНИХ РОСЛИН

Досліджували антимікробні властивості восьми оранжерейних рослин Ботанічного саду ОНУ. Показано, що найбільш широким спектром антимікробної активності стосовно досліджених референтів-штамів володіє *Diffenbachia seguina*. Ріст грампозитивних штамів *Micrococcus luteus* і *Bacillus subtilis* найбільш істотно пригнічувався соком *Diffenbachia seguina*, а *Staphylococcus aureus* - *Kalanchoe daigremontiana*. *Diffenbachia seguina* і *Opuntia monacantha* максимально гнітили ріст грамнегативних штамів *Proteus vulgaris* і *Escherichia coli* відповідно. Ріст дріжджеподібних грибків *Candida albicans* найбільш виразно інгібувався екстрактом *Diffenbachia seguina*. З'ясовано, що соки *Cyclamen persicum* і *Cyclamen europeum* викликають появу зон як з повною відсутністю росту референтів-штамів, так і зі зниженою кількістю біомаси.

Ключові слова: антимікробна дія, оранжерейні рослини

Повсюдне, часом безконтрольне і нераціональне використання антибактеріальних препаратів веде до збільшення кількості антибіотикорезистентних бактерій, зниженню ефективності антибіотикотерапії, виникненню спалахів інфекції, зокрема, внутрілікарняних [1, 2].

Зазначеним пояснюється незгасаючий інтерес дослідників до виявлення рослин, що володіють антимікробною активністю. Актуальним є вивчення біохімічних носіїв цієї активності, спектра дії цих сполук на мікроорганізми і наукове обґрунтування можливості використання препаратів, отриманих із рослин з метою підвищення резистентності організму людини до чинників зовнішнього середовища.

Протягом ряду років співробітники ботанічного саду вивчали фітонцидну активність декоративних рослин відкритого і закритого ґрунту з колекційних фондів, використовуваних за озеленення внутрішніх приміщень різного призначення. Було з'ясовано, що під впливом багатьох досліджуваних рослин загальна кількість мікроорганізмів у навколишньому повітрі зменшується [3].

Підвищений попит на деякі види оранжерейних рослин, що володіють лікарськими властивостями, обумовив наш інтерес у проведенні додаткових досліджень по визначенню антимікробної активності соків із різних органів цих рослин.

Матеріал і методи дослідження

Об'єктами досліджень були листи і стебла діффенбахії сегуїна (*Diffenbachia seguina* Schott.) і опунції одноколючкової (*Opuntia monocantha* Haw.); листи агави американської (*Agave americana* L.), алое деревовидного (*Aloe arborescens* Mill), каланхое пір'ястого (*Kalanchoe pinnata* (Lam) Peerson.), каланхое Дегремонта (*Kalanchoe daigremontiana* Hamet et Perr.), окремо листи і бульби цикламена перського (*Cyclamen persicum* Mill.) і цикламена європейського (*Cyclamen europeum* L.). Досліджували також цибулини часнику посівного (*Allium sativum* L.) і цибулі ріпчастої (*Allium sera* L.), які загальновідомі своїми антимікробними властивостями. Результати дослідів з цими двома об'єктами правили за контроль (контролі 1 і 2). Для одержання соків попередньо продезинфіковані рослинні тканини асептично подрібнювали механічним способом і віджимали через стерильну марлю.

Для визначення антимікробного впливу соків досліджуваних рослин використовували модифікований нами метод дифузії із лунок в агаровому гелі [4]. Газон тест-штаму отримували на поверхні агарової пластинки. В лунки вносили щойно отриманий із рослинних об'єктів сік (або стерильну дистильовану воду – в контролі 3) об'ємом 0,2 мл. Чашки інкубували, не перевертаючи. Для запобігання розмиванню зон відсутності росту конденсатом чашки накривали стерильними паперовими ковпачками. Для дослідження модифікуючого впливу крові на антибактеріальну дію соків рослин до середовища асептично додавали 5 % дефібринованої крові.

Тест-штамами для вияву антимікробного впливу служили референт-штами з колекції мікроорганізмів кафедри, які використовуються для визначення чутливості мікроорганізмів до антибіотиків: *Escherichia coli* ATCC 25922; *Candida albicans* ATCC 18804; *Staphylococcus aureus* ATCC 25923; *Micrococcus luteus* ATCC 4698; *Bacillus subtilis* ATCC 6633; *Proteus vulgaris* ATCC 6896, а також клінічний штам *S. aureus*, що володіє множинною стійкістю до антибіотиків і був люб'язно наданий нам бактеріологічною лабораторією дитячої обласної клінічної лікарні м. Одеси.

За порівняння антибактеріальної активності рослинних препаратів використовували розчин бензилпеніциліну у концентрації 6 мкг/мл – контроль 4.

Облік результатів здійснювали через 24 години інкубації при 37° С. Усі досліди провадили в п'яти повторностях. Визначали довірчий інтервал при 95 % рівні імовірності [5].

Результати й обговорення

Результати вивчення антимікробного впливу соків досліджуваних рослин наведено у таблиці 1.

Практично всі рослини виявили антибактеріальні властивості як проти грамположитивних (*S. aureus*, *M. luteus*, *B. subtilis*) і грамнегативних (*E. coli*, *P. vulgaris*) бактерій, так і проти дріжджеподібних грибків (*C. albicans*). Слабкий прояв антибактеріальних властивостей ряду рослин, добре відо-

мих своєю антибактеріальною активністю, ми пов'язуємо зі слабкою дифузиею їх активних сполук крізь агар. Слід зазначити, що в таблиці 1 наведено розміри зон повної відсутності росту тест-штамів, однак гноблення росту і зниження кількості біомаси спостерігалось в набагато більших за діаметром зонах.

Таблиця 1

Прояв антагоністичного впливу соків рослин на тест-штами мікроорганізмів у вигляді зон затримки росту (мм)

Рослини	Тест-штами					
	<i>E. coli</i>	<i>C. albicans</i>	<i>S. aureus</i>	<i>M. luteus</i>	<i>B. subtilis</i>	<i>P. vulgaris</i>
Діфенбахія (листя і стебло)	3,0±0,1	4,0±0,2	4,0±0,1	5,0±0,2	4,0±0,1	1,0±0,1
Опунція (листя і стебло)	6,0±0,2	6,0±0,2	4,0±0,2	3,0±0,2	2,0±0,1	0,0
Агава (листя)	3,0±0,1	5,0±0,2	2,0±0,1	1,0±0,1	2,0±0,1	0,0
Алое (листя)	2,0±0,1	1,0±0,1	2,0±0,1	4,0±0,1	3,0±0,1	0,0
Каланхое перисте (листя)	2,0±0,1	3,0±0,2	5,0±0,3	4,0±0,2	1,0±0,1	0,0
Каланхое Дегремонта (листя)	3,0±0,1	2,0±0,1	6,0±0,3	3,0±0,1	2,0±0,1	0,0
Цикламен перський (бульба)	2,0±0,2	5,0±0,3	4,0±0,2	4,0±0,2	2,0±0,1	0,0
Цикламен європейський (бульба)	1,0±0,1	4,0±0,3	3,0±0,1	4,0±0,1	1,0±0,1	0,0
К ₁ Часник (цибулина)	30,0±0,5	50,0±0,5	40,0±0,9	45,0±1,0	45,0±1,3	3,0±0,1
К ₂ Цибуля (цибулина)	10,0±0,4	15,0±0,5	5,0±0,2	8,0±0,5	7,0±0,5	2,0±0,1
К ₃ Дистильована вода	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
К ₄ Бензилпеніцилін	0,0	0,0	29,0±0,9	30,0±1,0	20,0±1,0	0,0

Примітка: К₁, К₂, К₃, К₄ — контроль 1, 2, 3, 4.

Це явище було особливо помітним у дослідах із соками обох видів цикламенів. Не виключено, що цей феномен пов'язаний з наявністю у соках речовин, які виділяються під час інкубації.

У подальшому ми досліджували соки цикламенів, антимікробний вплив яких досі проявлявся двоюко: у вигляді зон повної відсутності росту тест-штамів і у вигляді зон із зниженою кількістю біомаси. У таблиці 2 наведено дані про антимікробну активність соків із різних органів цих рослин на прикладі референта-штаму *S. aureus*, а також про залежність антимікробної дії від віку досліджуваних рослин.

Звертає на себе увагу достатньо висока антибактеріальна активність соків, отриманих з листя цикламена європейського. Вже на першому році вегетації рослини ця активність порівнянна з активністю соків, отриманих з бульб рослин другого року вегетації. Найбільша кількість антибактеріальних речовин, що дифундують через агар, була виявлена в бульбах другого

року вегетації цикламена перського. Феномен зменшення кількості біомаси бактерій тест-штаму найбільш переконливо виявлявся навколо лунок із соками, отриманими із листів.

Таблиця 2

Вплив соку цикламенів на ріст референта-штаму *S. aureus*

Рослина	Вік (роки)	Орган	Зона затримки росту (мм)		
			Дослід	Бензилпеніцилін	Дист. вода
Цикламен європейський	1	Бульба	1,0±0,1	29,0±0,9	0,0
		Лист	3,0±0,1		
Цикламен перський	1	Бульба	3,0±0,1		
		Лист	1,0±0,1		
	2	Лист	2,0±0,1		
		Бульба	4,0±0,2		

Практично важливо визначити як впливає розбавлення соків дистильованою водою на їх антибактеріальну активність, а також термін збереження цієї субстанції при температурі побутового холодильника +4° С. Дані цього дослідження наведені в таблиці 3.

Таблиця 3

Антимікробна активність розведених соків цикламенів за їх збереження у холодильнику (зони затримки росту, мм)

Умови	Рослина	Орган	Штами		
			<i>C. albicans</i>	<i>S. aureus</i>	<i>B. subtilis</i>
Свіжий розведений сік	Цикламен європейський	Лист	0,0	1,0±0,1	0,0
		Бульба	4,0±0,2	3,0±0,1	1,0±0,1
	Цикламен перський	Лист	0,0	1,0±0,1	0,0
		Бульба	5,0±0,2	3,0±0,1	2,0±0,1
1 доба збереження	Цикламен європейський	Лист	0,0	1,0±0,1	0,0
		Бульба	4,0±0,2	3,0±0,1	1,0±0,1
	Цикламен перський	Лист	0,0	1,0±0,1	0,0
		Бульба	5,0±0,2	3,0±0,1	2,0±0,1
30 діб збереження	Цикламен європейський	Лист	0,0	0,0	0,0
		Бульба	3,0±0,1	1,0±0,1	1,0±0,1
	Цикламен перський	Лист	0,0	0,0	0,0
		Бульба	3,0±0,1	3,0±0,1	2,0±0,1

Всі соки розведено дистильованою водою у співвідношенні 1:1.

Дослідження показали, що розведення дистильованою водою в співвідношенні 1 : 1 практично не знижує антибактеріальну активність, так само як і збереження при +4° С практично не впливає на активність розведених соків з різних частин цикламенів перського і європейського. Антимікробна активність була найбільшою у соків, отриманих з бульб цикламена перського.

Був поставлений експеримент по з'ясуванню впливу нерозведених соків, отриманих з бульб обох цикламенів другого року вегетації на клінічний штам *S. aureus*. Експеримент провадили на середовищі, утримуючому кров, виходячи з того, що наявність крові у живильному середовищі може сприяти росту клінічного штаму, а також модифікувати антибактеріальну активність соку. З'ясувалося, що антибактеріальна активність щодо *S. aureus* в даному варіанті досліду була на тому ж рівні, що і до референтів-штамів. Таким чином, додавання у середовище крові не зменшувало антимікробної активності соків цикламенів. В одночас була спостережена значна гемолітична активність соків цикламенів, яка викликала помітне просвітлення агару.

Таким чином, нами встановлена наявність різного ступеня антимікробної активності соків всіх взятих в експеримент оранжерейних рослин Ботанічного саду. Соки *Cyclamen persicum* і *Cyclamen europeum* виявляли антимікробний вплив у вигляді зон повної відсутності росту тест-об'єктів, а також у вигляді значно більших за діаметром зон зменшення їх біомаси. Соки досліджуваних рослин виявляли антимікробний вплив і на патогенний штам *S. aureus*, що володіє множинною антибіотикорезистентністю. Із восьми вивчених видів рослин найбільшим спектром і потенціалом антимікробного впливу володіють *Diffenbachia seguina* і *Opuntia monocantha*. Антимікробні властивості останніх потребують подальшого більш детального дослідження.

Література

1. O'Brien T. F. Epidemic nature of antimicrobial resistance and the need to monitor and manage it locally // Clin. Infect. Diseases. – 1997. – V. 24, Suppl.1. – P. 2 – 10.
2. Stelling Jon M., O'Brien Thomas F. Surveillance of antimicrobial resistance: The WHONET program // Clin. Infect. Diseases. – 1997. – V. 24, Suppl.1. – P. 157 – 168.
3. Азарова Л. В. О фитонцидных свойствах некоторых оранжерейных растений / Фитонциды. Роль в биогеоценозах, значение для медицины. Материалы VIII Совещания. – Киев: Наукова думка, 1981. – С. 95 – 97.
4. Егоров Н. С. Практикум по микробиологии. – 1976. – М.: МГУ. – С. 251 – 252.
5. Плехинский Н. А. Алгоритмы биометрии. – М.: МГУ, 1980. – 150 с.

Е. Л. Рахімова¹, Л. В. Азарова², В. Е. Рыжко², І. Н. Чеснокова²

Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова,

¹ каф. микробиологии и вирусологии,

² Ботанический сад ОНУ.

ул. Дворянская, 2, Одесса, 65026, Украина

АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ СОКОВ НЕКОТОРЫХ ОРАНЖЕРЕЙНЫХ РАСТЕНИЙ

Резюме

Изучены антимикробные свойства восьми оранжерейных растений Ботанического сада ОНУ. Показано, что наиболее широким спектром антимикробной активности по отношению к исследованным референт-штаммам обладает *Diffenbachia seguina*. Рост грамположительных штаммов *Micrococcus luteus* и *Bacillus subtilis* наиболее сильно подавлялся соком *Diffenbachia seguina*, а *Staphylococcus aureus* – *Kalanchoe daigremontiana*. Соки *Diffenbachia seguina* и *Opuntia monacantha* максимально угнетали рост грамотрицательных штаммов *Proteus vulgaris* и *Escherichia coli* соответственно. Рост дрожжеподобных грибов *Candida albicans* наиболее сильно подавлялся соком *Diffenbachia seguina*. Обнаружено, что соки *Cyclamen persicum* и *Cyclamen europeum* вызывали как зоны полного отсутствия роста референт-штаммов, так и зоны со сниженным количеством биомассы референт-штаммов микроорганизмов.

Ключевые слова: антимикробное действие, оранжерейные растения

O. L. Rakhimova¹, L. V. Azarova², V.Y. Rizko², I. N. Chesnokova²

Odessa National I. I. Mechnikov University,

¹ Department of Microbiology and Virology,

² Botanical Garden ONU

Dvoryanskaya 2, Odessa 65026, Ukraine

ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF SOME HOTHOUSE PLANT JUICES

Summary

Antimicrobial characteristics of eight hothouse plants from ONU Botanical Garden were studied. It was shown that the most wide spectrum of antimicrobial activity against bacterial strains possesses the *Diffenbachia seguina* juice. Grampositive strains *Micrococcus luteus* and *Bacillus subtilis* were suppressed by *Diffenbachia seguina* juice to a considerable degree and *Staphylococcus aureus* by *Kalanchoe daigremontiana* juice. *Diffenbachia seguina* and *Opuntia monacantha* juices suppress the growth of gramnegative strains *Proteus vulgaris* and *Escherichia coli* maximally accordingly. The growth of *Candida albicans* suppressed mostly strong by *Diffenbachia seguina* juice. It was found out that *Cyclamen persicum* and *Cyclamen europeum* juices gave both zones of full lacking of biomass and zones of reduced quantity of biomass simultaneously.

Key words: antimicrobial activity, hothouse plants