

ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИБАКТЕРІАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СУБСТАНЦІЙ ЛАМІНАРІЇ

Владимирова* І.М., Волянський Д.Л., Кліса Т.Л.,
Ослюденко Т. П., Штикер Л. Г., Гушилик Б.И.,
Парусова Я.Ю.

ДУ «Інститут мікробіології та імунології ім. І.І.
Мечникова АМНУ»,

* inna.vladimirova@bk.ru;

Антимікробні властивості лікарських рослин використовуються в науковій та народній медицині для лікування інфекційних та запальних захворювань бронхо-легеневої системи, органів шлунково-кишкового тракту, шкіри тощо. Це пов'язано з тим, що біологічно активні речовини (БАР), які містяться в рослинах, крім антибіотичної дії активують фактори неспецифічної імунологічної реактивності, стимулюють регенеративні процеси в тканинах і мають протизапальні властивості [1]. Останнім часом досліджується антимікробна активність не тільки окремих груп БАР, але і комплексних фітокомпозицій та екстракційних препаратів, тому що в них можливе потенціювання біологічної активності [1, 2].

Ламінарія здавна відома як харчова та лікарська культура. Лікувальна дія ламінарії перш за все обумовлена сполуками йоду, що містяться в сланях, адже йод є важливим компонентом тироксину, виявляє лікувальний ефект при порушенні функції щитоподібної залози, обумовленої дефіцитом йоду, а також тимчасово пригнічує посилений обмін речовин, обумовлений гіперфункцією щитоподібної залози [3, 4, 5-8].

Морська капуста рекомендується як м'який послаблюючий засіб при хронічних атонічних запорах. Широко відомі протипухлинні та імуностимулюючі властивості полісахаридів ламінарії. Ламінарію застосовують також як антидот ний засіб при інгаляційному ураженні верхніх дихальних шляхів у осіб, які контактували з солями барію та радіонуклідами [3, 9].

Достатньо широке практичне застосування знайшли альгінова кислота ламінарії і її солі – альгірати. Вони застосовуються в фармацевтичній промисловості як засоби, що покращують розщеплення твердих лікарських форм в шлунково-кишковому тракті, емульгатори, загусники, стабілізатори суспензій, а також для виробництва колоїдних кровозамінників [9-11].

В народній медицині препарати з ламінарії застосовуються при анемії, захворюваннях шлунково-кишкового тракту, зобі. З порошку водорості готують масу для зігріваючих компресів [3].

В східній медицині ламінарію використовують як протидизентерійний та сечогінний засіб при серцевих та ниркових набряках, циститах, піелонефритах, набряках, обумовлених авітамінозом В₁ (бері-бері), при гіпертензії, захворюваннях щитоподібної залози [3, 9].

Узагальнюючі існуючі літературні дані щодо фармакологічних властивостей та аспектів застосування препаратів ламінарії в медицині, нами було поставлено за мету вивчити антибактеріальні властивості ряду субстанцій ламінарії. Адже наявність антимікробних властивостей субстанції при розробці лікарського засобу на її основі дає змогу значно зменшити кількість консервантів та стабілізаторів, що в свою чергу, знижує і токсичні властивості, і побічні дії препарату.

Матеріали та методи

Об'єкти дослідження: сухий екстракт сланей ламінарії, водорозчинні полісахариди ламінарії, 30 % спиртова настоянка ламінарії (1:5), а також олігосахариди, виділені з 30 % настоянки та водний залишок після видалення спирту етилового та олігосахаридів з 30 % настоянки. Виготовлено та досліджено 5 серій зразків кожного препарату.

Вивчення антибактеріальних властивостей субстанцій ламінарії проводили методом дифузії в агар в лабораторії біохімії мікроорганізмів та поживних середовищ ДУ «ІМІ ім. І.І. Мечникова АМНУ».

Відповідно до рекомендацій ВООЗ для оцінки активності препаратів використовували референтні тест-штами: *Staphylococcus aureus* ATCC 26923, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Candida albicans* ATCC 885/653, *Proteus vulgaris* ATCC 4636. мікробне навантаження складало 10⁷ мікробних клітин на 1 мл середовища та встановлювалось за стандартом McFarland. В роботі використовували 18-24 годинну культуру мікроорганізмів. Для досліджень агар Мюллера-Хінтона (Дагестанський НДІ поживних середовищ).

Згідно методики методу «колодязів», визначення активності субстанцій проводили на двох шарах щільного живильного середовища, розлитого в чашки Петрі. У нижньому шарі використовували «голодні» не засіяні середовища (агар-агар, вода, солі). Нижній шар представляв собою підкладку висотою 10 мм, на яку горизонтально встановлювали 3-6 тонкостінних циліндрів з нержавіючої сталі діаметром 8 мм і висотою 10 мм. Навколо циліндрів заливали верхній шар, що складався з живильного агаризованого середовища, розплавленого та охолодженого до 40 °С, в яке вносили відповідний стандарт добової культури тест-мікроба. Попередньо верхній шар добре перемішувався до утворення однорідної маси. Після застигання циліндри стерильним пінцетом витягали з лунки, що утворилась, вміщували випробувану речовину з урахуванням її об'єму.

Об'єм середовища для верхнього шару коливався від 14 до 16 мм. Чашки підсушували 30-40 хв при кімнатній температурі та ставили в термостат на 18-24 год.

При оцінці антибактеріальних властивостей субстанцій ламінарії враховували наступні критерії:

- відсутність зон затримки росту мікроорганізмів навколо лунки, а також зони затримки до 10 мм указує на те, що мікроорганізм не чутливий до внесеного в лунку зразка;

- зони затримки росту діаметром 10-15 мм указують на малу чутливість культури до випробовуваної концентрації антибактеріальної речовини;
- зони затримки росту діаметром 15-25 мм характеризуються, як показник чутливості мікроорганізму до випробовуваного зразка;
- зони затримки росту, діаметр яких перевищує 25 мм, свідчить про високу чутливість мікроорганізмів до досліджуваних зразків [12].

Результати та їх обговорення

Встановлено, що субстанції ламінарії, які досліджувались, характеризуються вибіркоким спектром

антибактеріальних властивостей, які включають бактерицидну та бактериостатичну дію у відношенні використаних піогенно утворюючих грампозитивних та грамнегативних бактерій. Аналізуючи отримані експериментальні дані слід зазначити, що найбільш виражену активність досліджувани зразки виявили у відношенні грампозитивних піогенів та кишкової палички. Наявність фунгіцидної активності встановлено не було.

Результати отриманих експериментальних даних дослідження антибактеріальних властивостей субстанцій ламінарії представлені в табл. 1.

Таблиця 1. Антибактеріальні властивості субстанцій ламінарії

Зразок дослідження	Діаметри зон затримки росту, мм (M±m) (кількість повторів дослідіу n=3)					
	Staphylococcus aureus ATCC 26923	Escherichia coli ATCC 25922	Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853	Proteus vulgaris ATCC 4636	Bacillus subtilis ATCC 6633	Candida albicans ATCC 885/653
Сухий екстракт	17,3±0,4****	ріст	ріст	ріст	15,3±0,3*	ріст
	16,8±0,5**	ріст	ріст	ріст	15,5±0,4*	
	18,4±0,6*	ріст	ріст	ріст	16,1±0,5*	ріст
	17,6±0,4*	12,5±0,2	ріст	ріст	15,7±0,4*	ріст
	17,5±0,3*	13,2±0,3	13,4±0,3	13,7±0,3	16,4±0,4*	ріст
Водорозчинні полісахариди	17,0±0,5**	ріст	ріст	ріст	16,8±0,6*	ріст
	17,8±0,5*	ріст	ріст	ріст	16,5±0,4*	
	18,1±0,5*	ріст	ріст	ріст	16,6±0,6*	ріст
	17,5±0,3*	ріст	ріст	ріст	17,1±0,6*	ріст
	18,5±0,7*	13,1±0,2	12,3±0,3	11,3±0,3	17,4±0,4*	ріст
30 % настойка	16,7±0,4*	13,7±0,5*	ріст	ріст	18,4±0,6*	ріст
	16,9±0,5	12,8±0,4	ріст	ріст	18,7±0,7*	ріст
	16,8±0,6	13,5±0,5*	ріст	ріст	17,9±0,5*	ріст
	17,4±0,5*	13,2±0,3*	11,9±0,3	ріст	18,3±0,6*	12,1±0,3
Олігосахариди	17,3±0,4*	15,0±0,2*	ріст	ріст	17,2±0,5*	ріст
	17,7±0,8*	15,7±0,5*	ріст	ріст	17,5±0,6*	ріст
	17,6±0,6*	15,3±0,4*	ріст	ріст	17,7±0,7*	ріст
	17,8±0,7*	14,9±0,5*	ріст	ріст	17,8±0,4*	12,3±0,2
Водний залишок після видалення спирту етилового та олігосахаридів	17,7±0,5*	13,7±0,5*	ріст	ріст	17,7±0,3*	ріст
	18,2±0,6*	ріст	ріст	ріст	18,4±0,5*	ріст
	17,9±0,5*	12,7±0,4	12,2±0,2	ріст	17,8±0,6*	ріст
	18,1±0,5*	13,2±0,3	13,1±0,3	12,4±0,3	18,3±0,7*	ріст

Примітка: *- достовірна різниця між діаметрами затримки росту (p<0,01);

Результати проведеної експериментальної роботи свідчать, що зони затримки росту діаметром 15-

25 мм мали всі досліджувані зразки у відношенні Staphylococcus aureus, від 16,7 мм (у 30 % настойки) до

17,7 мм (у водного залишку після видалення спирту етилового та олігосахаридів) та *Bacillus subtilis*, від 15,3 мм (у сухого екстракту) до 18,0 мм (у 30 % настойки), що розцінюється як показник чутливості даних мікроорганізмів до досліджуваних субстанцій.

Невисоку чутливість *Escherichia coli* показали у відношенні до 30 % настойка, олігосахариди ламінарії та водний залишок після видалення спирту етилового та олігосахаридів, - зони затримки росту діаметром 13,7 мм, 15,0 мм та 13,7 мм відповідно. Відсутність зон затримки росту *Escherichia coli* спостерігалось у сухого екстракту та водорозчинних полісахаридів ламінарії.

Абсолютно не чутливими до всіх досліджуваних субстанцій виявились *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris* та грибів *Candida albicans*, що характеризувалось відсутністю зон затримки росту мікроорганізмів навколо лунки.

Узагальнюючи отримані дані, можна засвідчити, що найбільш активними у відношенні досліджуваних референтних тест-штамів мікроорганізмів серед субстанцій ламінарії виявились 30 % настойка, олігосахариди ламінарії та водний залишок після видалення спирту етилового та олігосахаридів.

Висновки

1. Проведене вивчення антибактеріальних властивостей сухого екстракту сланей ламінарії, водорозчинних полісахаридів ламінарії, 30 % спиртової настойки ламінарії (1:5), а також олігосахаридів, виділених з 30 % настойки та водного залишку після видалення спирту етилового та олігосахаридів з 30 % настойки.
2. Встановлено, що субстанції ламінарії, які досліджувались, характеризуються вибіркоким спектром антибактеріальних властивостей, які включають бактерицидну та бактеріостатичну дію у відношенні грампозитивних та грамнегативних бактерій. Наявність фунгіцидної активності встановлено не було.
3. Чутливими по відношенню до референтних тест-штамів мікроорганізмів серед субстанцій ламінарії виявились 30 % настойка, олігосахариди ламінарії та водний залишок після видалення спирту етилового та олігосахаридів.

Список літератури

1. Петриченко В.М., Сухинина Т.В., Одегова Т.Ф. и др. Антимикробная активность извлечений из трех видов *Euphrasia L.* / Растительные ресурсы. – 2002. – Вып. 3. - № 3. – С. 82-86.
2. Sezik E. et al. Folk medicine in Uzbekistan I. Tashkent, Djizzax, and Samargand provinces. // Journal of Ethnopharmacology. – 2004. – 92. – P. 197-207.
3. Зузук б.М., Куцик Р.В. Ламинария сахаристая (син. Морская капуста) *Laminaria saccharina (L.) Lamour* (Аналитический обзор) // Провизор. – 2004.- № 8. – С. 26-30.
4. Корзун В.Н., Сагло В.И., Парац А.М. Харчування в умовах широкомасштабної аварії та її наслідків // Укр. мед. часопис. – 2002. – №11-12. – С. 99-105.

5. Belfiore A. Graves disease, thyroid nodules and thyroid / A. Belfiore, D. Russo // Clin. Endocrinol. – 2001. – Vol. 55. – P. 711-718.

6. Liang B.A. A case-based review of the AACE clinical practice guidelines for the management of thyroid diseases / B.A. Liang // Hospital Physician, October 1996. – P. 26-47.

7. Pellegriti G. Outcome of differentiated thyroid cancer in Graves patients / G. Pellegriti, A. Belfiore // J. Clin. Endocrinol. Metab. – 1998. – Vol. 83. – P. 2805–2809.

8. Владимирова И.Н. Аспекты применения бурых водорослей в терапии йододефицитных заболеваний // «Современные проблемы фитотерапии и этнического травничества» / Материалы 2-го Международного съезда фитотерапевтов и травников (11-12 сентября 2010 г., Москва). – М.: Институт фитотерапии, 2010. – С.35-39.

9. Зузук б.М., Куцик Р.В. Ламинария сахаристая (син. Морская капуста) *Laminaria saccharina (L.) Lamour* (Аналитический обзор) // Провизор. – 2004.- № 9. – С. 25-31.

10. Подкорытова А.В., Аминина Н.М., Левачев М.М. и др. Функциональные свойства альгинатов и их использование в лечебно-профилактическом питании // Вопросы питания. – 1998. – №3. – С. 26-29.

11. Подкорытова А.В. Обоснование и разработка ионозависимых полисахаридов при комплексной переработке морских водорослей: Автореф. дис. ... докт. техн. наук, М., 1996. – 46 с.

12. Державна фармакопея України / Державне підприємство «Науково-експертний фармакопейний центр». – 1-е видання. – Х.: РИРЕГ, 2001. – 556с.

УДК: 615.322:582.272.462:615.28

ДОСЛІДЖЕННЯ АНТИБАКТЕРІАЛЬНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СУБСТАНЦІЙ ЛАМІНАРІЇ Владимирова І.М., Волянський Д.Л., Клыса Т.Л., Осолодченко Т. П., Штикер Л. Г.

З літературних джерел відомі тиретропні, послаблюючі, детоксикаційні, протипухлинні, імуностимулюючі, протизапальні, репаративні властивості монокомпонентних та комплексних препаратів ламінарії. В даній статті наведені результати проведеного вивчення антибактеріальних властивостей сухого екстракту сланей ламінарії, водорозчинних полісахаридів ламінарії, 30 % спиртової настойки ламінарії (1:5), а також олігосахаридів, виділених з 30 % настойки та водного залишку після видалення спирту етилового та олігосахаридів з 30 % настойки. Найбільш активними у відношенні досліджуваних референтних тест-штамів мікроорганізмів серед субстанцій ламінарії виявились 30 % настойка, олігосахариди ламінарії та водний залишок після видалення спирту етилового та олігосахаридів.

Ключові слова: засоби рослинного походження, ламінарія, антибактеріальні засоби.

УДК: 615.322:582.272.462:615.28

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ СВОЙСТВ СУБСТАНЦИЙ ЛАМИНАРИИ Владимирова И.Н., Волянский Д.Л. Клыса Т.Л., Осолодченко Т. П., Штикер Л. Г., Гушилик Б.И., Парусова Я.Ю.

Из литературных источников известны тиреотропные, слабительные, детоксикационные, противоопухолевые, иммуностимулирующие, противовоспалительные, репаративные свойства монокомпонентных и комплексных препаратов ламинарии. В данной статье приведены результаты проведенного изучения антибактериальных свойств сухого экстракта слоевищ ламинарии, водорастворимых полисахаридов ламинарии, 30 % спиртовой настойки ламинарии (1:5), а также олигосахаридов, выделенных с 30 % настойки, и водного остатка, полученного после удаления спирта этилового и олигосахаридов из 30 % настойки. Наиболее активными в отношении исследуемых референтных тест-штаммов микроорганизмов среди субстанций ламинарии оказались 30 % настойка, олигосахариды ламинарии и водный остаток, после удаления спирта этилового и олигосахаридов.

Ключевые слова: средства растительного происхождения, ламинария, антибактериальные средства.

УДК: 615.322:582.272.462:615.28

RESEARCH OF ANTIBACTERIAL PROPERTIES OF SUBSTANCES LAMINARIA

**Vladimirova I.N., Volyansky D.L., Klisa T.L.,
Osolodchenko T. P., Shtuker L. G., Gushilik B.I.,
Parusova Ya., Yu**

From references are known thyroid, laxatives, detoxicating, antineoplastic, immune, anti-inflammatory, repairing properties of monocomponental and complex drugs of a laminaria. In given article results of the spent studying of antibacterial properties of a dry extract thallies laminaria, water-soluble polysaccharides of a laminaria, 30 % spirit laminaria tinctures (1:5), and also oligosaccharides, allocated with 30 % of tincture, and the water rest received after removal of spirit ethyl and oligosaccharides from 30 % of tincture are resulted. 30 % tincture, oligosaccharides of a laminaria and the water rest, after removal of spirit ethyl and oligosaccharides have appeared the most active concerning investigated referential the test-strains of microorganisms among laminaria substances.

Keywords: phytogenesis drugs, laminaria, antibacterial drugs.