

растительные остатки. Мелкое рыхление почвы на глубину 14 см также активизирует размножение бактерий, использующих минеральный и органический азот в слое 0-10 см., высокое содержание целлюлозоразрушающих микроорганизмов наблюдалось в слое 10-20 см. В условиях нулевой обработки высокое распространение показали целлюлозоразрушающие микроорганизмы в слое 0-10 см.

1. Лихтенберг А.И. Оптимизация минерального питания зерновых культур в почвозащитном земледелии в черноземной зоне Северного Казахстана. - Автореф. ... д. с-х. н. - Алматы, 1995. - 20с.

2. Лаврентьева Е.В., Семенов А.М., Зеленев В.В., Чжун Ю., Семенова Е.В., Семенов В.М., Намсараев Б.Б., А.К.Х. Ван Бругген. Ежедневная динамика целлюлазной активности в пахотной почве в зависимости от обработки // Почвоведение. - 2009. - №8. - С.959-961.

3. Двуреченский В.И. Нулевые технологии обработки почвы в засушливой степи Казахстана // Материалы Межд. конф. «Ноу-тилл и плодосмен основа аграрной политики поддержки ресурсосберегающего земледелия для интенсификации устойчивого производства». Астана – Шортанды. - 2009. - С.91-96.

4. Грибановский А.П. О некоторых аспектах нулевой обработки почвы при возделывании сельскохозяйственных культур в Казахстане // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. - 2002. - №12. - С.58-61.

5. Красильников Н.А. Методы изучения почвенных микроорганизмов и их метаболитов. – Москва. – 1996. – 210 с.

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде, терең қопсыту жүргізілетін дәнді-сүрі танаптың беткі 0-10 см қабатында минералды және органикалық азотты сіңіретін бактериялар белсенді түрде көбееді. 10-20 қабатта әсіресе целлюлоза ыдыратушы микроағзалар жақсы дамиды. Топырақты аударар өңдеу минералды және органикалық азотты сіңіретін топырақ санырауқұлақтары мен бактериялардың, сондай-ақ өсімдік қалдықтары егізілген топырақтың 20-30 см қабатында целлюлоза ыдыратушы микроағзалардың көбеюін арттырады. Топырақты 14 см қабат терендікте ұсақ қопсыту 0-10 см қабатта минералды және органикалық азотты сіңіретін бактериялар санының жоғарылауын белсендендіреді. Целлюлоза ыдыратушы микроағзалардың көп жиналуы 10-20 см қабатта байқалды. Нөлдік өңдеу жағдайында целлюлоза ыдыратушы микроағзалар 0-10 см қабатта кең таралды.

Studies have shown that in grain-steam rotation during deep flat-cut processing concentration of plant residues in the upper 0-10 cm causes intense multiplication of bacteria assimilating mineral and organic forms of nitrogen. In the 10-20 cm layer is particularly well developed cellulose-decomposing microorganisms. Moldboard tillage enhances the proliferation of soil fungi and bacteria assimilating organic and mineral nitrogen, as well as cellulose-decomposing microorganisms in a layer of 20-30 cm of the soil where plant remains sealed. Shallow tillage of the soil to a depth of 14 cm is also activate the bacteria that use mineral and organic nitrogen in the layer 0-10 cm high content of cellulose-decomposing microorganisms were observed in the layer of 10-20 cm. under zero tillage showed high prevalence of cellulose-decomposing microorganisms in a layer of 0-10 see.

Г.Мунхцацрал*, О.Энхтуяа (Ph.D)*, С.Дэлгэрмаа (Ph.D)***

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ АНТИБАКТЕРИАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ ЛИШАЙНИКА ВИДА *XANTHOPARMELIA CAMTSCHADALIS* (ACH.) HALE, СОБРАННОГО НА ТЕРРИТОРИИ МОНГОЛИИ

(*Монгольский Государственный университет науки и технологий, г.Улан-Батор, Монголия

*Институт пищевой инженерии и биотехнологии, г.Улан-Батор, Монголия

**Институт ботаники АН Монголии, г.Улаанбаатар)

В пустынной и полупустынной зоне Монголии распространены в основном лишайники, которые содержат пульвиновую, артранориновую кислоты, которые защищают его от яркого солнечного света. Как отмечают учёные [1], в нашей стране произрастают виды лишайников с богатым содержанием усниновой кислоты (C₈H₁₆O₇), которую используют в качестве сырья для производства некоторых видов антибиотиков. Например, такие виды как *Alectoria ochroleuca*, *Cetraria cucullata*, *Cetraria islandica*, *Cetraria nivalis*, *Xanthoparmelia camtschadalis*.

Цель данной работы – определение антибактериальной активности экстракта лишайника вида *Xanthoparmelia camtschadalis* (Ach.) Hale, подбор оптимального соотношения органических растворителей для экстрагирования усниновой кислоты. Перед нами были поставлены следующие задачи:

1. Сбор наземной части лишайника, подготовка водного, спиртового раствора растения, подбор органических растворителей.
2. Определение антибактериальной активности растворов, подбор оптимального соотношения растворителей.

Результаты исследования

Лишайник вида *Xanthoparmelia camtschadalis* (Ach.) Hale экстрагировали в горячей воде в течение 30-40 минут, в 70%-ном растворе этилового спирта и других органических растворителях в течение 3 часов. Результаты экстрагирования показаны в табл.1.

Таблица 1

Экстрагирование лишайника *Xanthoparmelia camtschadalis* (Ach.) Hale

Проба	Водный р-р	70% спирт	Органический р-тель/хлороформ:бензол/										
			1:9	2:8	3:7	4:6	5:5	6:4	7:3	8:2	9:1		
<i>Xanthoparmelia camtschadalis</i> (Ach.) Hale	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++

Примечание: + – среднее экстрагирование
++ – хорошее экстрагирование

Как видно из таблицы, лишайник вида *Xanthoparmelia camtschadalis* (Ach.) Hale лучше экстрагируется в спирте и органическом растворителе по сравнению с водой.

Из спиртового раствора и раствора с растворителями мы изучили антибактериальную активность экстракта с помощью метода параллельного штриха. Результаты показаны в табл.2, 3.

Таблица 2

Антибактериальное действие водного раствора

Проба	<i>E.coli</i> , %			<i>Staph.aureus</i> , %			<i>Ps.aerogenosa</i> , %			<i>Bac.subtilis</i> , %			<i>Bac.pumilus</i> , %			<i>Bac.mycooides</i> , %			
	1	5	10	1	5	10	1	5	10	1	5	10	1	5	10	1	5	10	
<i>Xanthoparmelia camtschadalis</i> (Ach.) Hale, см	-	-	-	0.2	-	-	-	-	-	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Как видно из таблицы 2, водный раствор лишайника вида *Xanthoparmelia camtschadalis* (Ach.) Hale подавляет рост бактерий вида *E.coli*, *Ps.aerogenosa*. Поэтому водный раствор данного вида можно использовать при лечении воспаления почек и легких форм пневмонии.

Таблица 3

Антибактериальное действие 70% спиртового раствора

Проба	<i>E.coli</i> , %			<i>Staph.aureus</i> , %			<i>Ps.aerogenosa</i> , %			<i>Bac.subtilis</i> , %			<i>Bac.pumilus</i> , %			<i>Bac.mycooides</i> , %		
	1	5	10	1	5	10	1	5	10	1	5	10	1	5	10	1	5	10
<i>Xanthoparmelia camtschadalis</i> (Ach.) Hale, см	-	-	-	-	-	-	4	-	-	4	4	4	4	4	4	-	-	-

Из таблицы 3 видно, что спиртовой раствор лишайника в отличие от водного подавляет рост бактерий вида *E.coli*, *Staph.aureus*, *Bac.mycooides*. При внесении в питательную среду 1 мл спиртового раствора не наблюдается подавления роста бактерии вида *Ps.aerogenosa*, тогда как 5 мл этого раствора губительно действует на этот вид.

В дальнейшем наши исследования проводились с применением следующих методов [2].

а. Подготовка раствора *Xanthoparmelia camtschadalis* (Ach.) Hale в хлороформе и бензоле в соотношении 1:9, 2:8, 3:7, 4:6, 5:5, 6:4, 7:3, 8:2, 9:1, определение действия биологически активных веществ с помощью бумажного диска. (Таблица 4).

Таблица 4

Антибактериальное действие экстракта *Xanthoparmelia camtschadalis* (Ach.) Hale органических растворителях

Тест	Хлороформ:бензол, зона подавления, см								
	1:9	2:8	3:7	4:6	5:5	6:4	7:3	8:2	9:1
<i>E.coli</i>	-	-	-	-	1.6	2.5	2.5	2.5	2
<i>Staph.aureus</i>	2.2	2.4	1.2	1.4	3.5	2.5	2.5	2	2.5
<i>Ps.aerogenosa</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bac.subtilis</i>	2.4	2	2.2	2.8	2.5	2	2.2	2.5	2
<i>Bac.pumilus</i>	2.4	2.4	2.4	2	2	1.3	1.8	1.5	1.8
<i>Bac.mycooides</i>	2.8	2.4	2.2	3.2	4.5	3.5	4	3.5	3.5

Как видно из таблицы, экстракт лишайника подавляет рост бактерий вида *Staph.aureus*, споровые бактерии, причем с возрастанием содержания хлороформа действие увеличивается. Бактерии вида *Ps.aerogenosa* не реагируют на данные растворы.

б. Определение бактериоцидной активности лишайника вида *Xanthoparmelia camtschadalis* (Ach.) Hale с помощью метода последовательных разведений показаны в табл.5.

Таблица 5

Бактериоцидная активность раствора Xanthoparmelia camtschadalis (Ach.) Hale

Тест	Хлороформ:бензол, соотношение, образование осадка								
	1:9	2:8	3:7	4:6	5:5	6:4	7:3	8:2	9:1
<i>E.coli</i>	+	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Staph.aureus</i>	+	+	+	+	-	-	-	-	-
<i>Ps.aerogenosa</i>	+	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Bac.subtilis</i>	+	+	+	+	+	+	-	-	-
<i>Bac.pumilus</i>	+	+	+	+	+	-	-	-	-
<i>Bac.mycoides</i>	+	+	+	+	+	-	-	-	-

Примечание: /+/ - образование осадка

/-/- - без осадка

Из таблицы 5 видно, что в растворах *Xanthoparmelia camtschadalis* (Ach.) Hale в соотношении растворителей 7:3, 8:2, 9:1 бактерии вида *Bac.subtilis* не чувствительны, при соотношении растворителей 1:9, 2:8, 3:7 подавляется рост бактерий вида *E.coli*, *Ps.aerogenosa*. при уменьшении содержания хлороформа и увеличении содержания бензола идет полное экстрагирование биологически активных веществ, что ведет к подавлению роста бактерий вида *Staph.aureus*, *Bac.pumilus*, *Bac.mycoides*.

в. При помощи метода диффузии мы исследовали действие экстрактов параллельно с действием различных антибиотиков [3]. Результаты исследования показаны в табл.6, 7.

Таблица 6

Антибактериальное действие органического экстракта лишайника

Проба	Тест	Стандарт-антибиотик, обр. Зоны, см			Соотношение хлороформ:бензол, обр.зоны, см								
		Peni cillin	Ampi cillin	Genta micin	1:9	2:8	3:7	4:6	5:5	6:4	7:3	8:2	9:1
<i>Xanthoparmelia camtschadalis</i> (Ach.) Hale.	<i>E.coli</i>	4.5	4.5	4.5	-	-	1.5	1.5	2	2	+	+	+
	<i>Staph.aureus</i>	4.5	4.5	4.5	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Ps.aerogenosa</i>	4.5	4.5	4.5	-	-	-	+	+	+	-	-	-
	<i>Bac.subtilis</i>	4.5	4.5	4.5	+	+	+	2.5	1.5	0.5	+	+	+
	<i>Bac.pumilus</i>	4.5	4	4.5	2	3.5	4	3	4	+	2.2	2.2	2.5
<i>Bac.mycoides</i>	4.5	4.5	4.5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Примечание: /+/ - образование зоны

/-/- - без зоны

Как видно из таблицы 6, бактериоцидная активность вещества, содержащегося в 1 мл раствора лишайника *Xanthoparmelia camtschadalis* (Ach.) Hale, равноценна действию антибиотиков *Penicillin*, *Ampicillin*, *Gentamicin*. Доза действия вещества на бактерии вида *Staph.aureus*, *Bac.mycoides* равна 25000 единицам.

Таблица 7

Антибактериальное действие органического экстракта лишайника

Проба	Тест	Стандарт-антибиотик, обр. Зоны, см			Соотношение хлороформ:бензол, обр.зоны, см								
		Cip rinol	Cefa zolin	Cefo taxime	1:9	2:8	3:7	4:6	5:5	6:4	7:3	8:2	9:1
<i>Xanthoparmelia camtschadalis</i> (Ach.) Hale.	<i>E.coli</i>	4.5	4.5	4.5	+	+	+	4	3.5	+	+	+	+
	<i>Staph.aureus</i>	4.5	4.5	4.5	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Ps.aerogenosa</i>	4.5	4.5	4.5	-	-	-	+	+	+	+	+	+
	<i>Bac.subtilis</i>	4.5	4.5	4.5	+	+	+	+	+	+	2.8	3.8	+

	<i>Bac.pumilus</i>	4.5	4.5	4.5	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	<i>Bac.mycoides</i>	4.5	4.5	4.5	3.5	+	+	+	+	+	-	-	1.4

Примечание: +/- - образование зоны

/-/- - без зоны

Из таблицы 7 видно, что бактериоцидная активность вещества, содержащегося в 1 мл раствора лишайника *Xanthoparmelia camtschadalis* (Ach.) Hale, равноценна действию антибиотиков *Ciprinol*, *Cefazolin*, *Cefotaxime*. Доза действия вещества на бактерии вида *Staph.aureus*, *Bac.pumilus* равна 25000 единицам [4].

Выводы

При исследовании антибактериальной активности лишайника вида *Xanthoparmelia camtschadalis* (Ach.) Hale нами сделаны следующие выводы:

- При экстрагировании лишайника в различных растворителях самым хорошим растворителем являются спирт и органические растворители.
- Водный экстракт лишайника подавляет рост бактерий вида *E.coli*, *Ps.aerogenosa*, тогда как спиртовой раствор подавляет рост почти всех тест-бактерий. При использовании органических растворителей из лишайника экстрагируются больше биологически активных веществ, чем при использовании воды.
- При изучении антибактериальной активности экстрактов различными способами нами установлено, что при увеличении содержания бензола в раствор переходят больше биологически активных веществ, которые подавляют рост тест-бактерий. При сравнении действий этих веществ с действием антибиотиков нами обнаружено сходство их бактериоцидного действия. Поэтому мы считаем возможным использование лишайников этого вида при заболеваниях, вызываемых данными тест-бактериями [5, 6].
- При подборе оптимального соотношения органических растворителей нами установлено, что при соотношении хлороформа к бензолу 3:7, 4:6 проявляется самая высокая антибактериальная активность экстракта. В дальнейшем мы будем проводить химическое исследование состава биологически активных веществ в этих экстрактах.

1. Энхтуяа О. Лишайники Монголии, способы их сбора. - УБ, 2007 /на монгольском языке/

2. Батцэцэг Ч. Практикум по микробиологии. - УБ, 2007, х.126-127 /на монгольском языке/

3. Красильников Н.А. Актиномицеты-антагонисты и антибиотические вещества. - М., 1950

4. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках. - М., 1964

5. Yamamoto Y., Miura Y., Higuchi M., Kinoshita Y., Yoshimura I., 1993. Using lichen tissue cultures in modern biology- // The Bryologist 96: 384, 393

6. Yoshimura I., Kurokawa T., Yamamoto Y., Kinoshita Y., 1993. Development of lichen thrall in vitro - // Bryologist 96: 412-421