

ХАРАКТЕРИСТИКА КОЛИЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА МИКОБИОТЫ ОТХОДОВ НЕПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Нематова Улькер Вагиф

Диссертант, Институт Микробиологии НАНА,
г. Баку
azmbi@mail.ru

CHARACTERISTICS OF QUALITY COMPOSITION OF MYCOBIOTA DISPOSAL OF NON-PRODUCTIVE PRODUCTS GROW PRODUCTION

U. Nematova

Summary. During the study of the assessment of the quantitative composition of mycobiotics of plant materials used in non-food purposes. It is found that the quantitative composition of mycobiotics in the products under study has indicators of a specific nature, and over time, the moisture and chemical composition of materials are factors that affect its formation.

Keywords: plant, non-food product, mycobiota, quantitative composition, chemical composition, moisture.

Аннотация. В ходе исследования дана оценка количественного состава микобиоты растительных материалов, используемых в непищевых целях. Выявлено, что количественный состав микобиоты исследуемых продуктов обладает показателями специфического характера, а времена года, влажность и химический состав материалов являются факторами, существенно влияющих на её формирование.

Ключевые слова: растения, непродовольственный товар, микобиота, количественный состав, химический состав, влажность.

На фоне меняющихся и развивающихся экономических отношений, и связей, сформировавшихся на протяжении многих лет, меняется и география импорта в страну продуктов, в том числе непродовольственного (технического) назначения, и в результате этих изменений безопасность импортируемой продукции становится задачей, требующей особого внимания. Так, каждый год миллионы людей умирают от того или иного инфекционного заболевания [10–11], теряется не менее 10% производимых растительных продуктов [13, 15]. Среди источников передачи этих патогенов живым организмам есть как пищевые, так и непищевые продукты. Учитывая, что микроорганизмы прямо или косвенно участвуют в развитии многих заболеваний [3], т.е. обогащая эти продукты токсичными метаболитами [5–6, 8], образующимися в результате их жизнедеятельности, не вызывает сомнений актуальность изучения микробиологической безопасности таких продуктов.

Исследования в этой области сосредоточены на биобезопасности пищевых продуктов, и обширные исследования ещё продолжаются [5], а требование биологической безопасности для здоровья потомства является одним из вопросов, к реализации которого направлены все усилия. Однако, кроме пищи, люди также используют в своей деятельности и другие про-

дукты, изготовление которых также приводит к образованию отходов различного объёма и состава [16]. Эти отходы в большинстве случаев не имеют показателей, позволяющих перерабатывать их в том виде, в котором они созданы, и их неконтролируемые выбросы становятся одним из источников загрязнения окружающей среды. Наибольшее количество этих отходов образуется при обработке древесины, встречаются в производствах строительных материалов, мебели и т.д. Присутствие в этих отходах различных, имеющих определенную значимость химических компонентов приводит к необходимости рассмотрения их как потенциальных источников сырья. С другой стороны, эти отходы содержат также благоприятные для микроорганизмов питательные вещества, но в то же время они являются одним из источников обитания и распространения микроорганизмов, а также способствуют биологическому загрязнению окружающей среды. Таким образом, утилизация такого рода отходов, то есть их обезвреживание или превращение в полезные с точки зрения практических нужд продукты, является сегодня актуальной проблемой.

Известно, что для решения любой проблемы важно четко определить ее «участников», и в данном случае основным участником, требующим уточнения, явля-

Таблица 1. Сезонное изменение количественного состава микобиоты анализируемых материалов (x10⁵ КОЕ/г)

Анализируемые материалы	Зима	Весна	Лето	Осень
Древесные щепки (широколиственные)	1,72	2,82	3,17	3,15
Древесные щепки (хвойные)	0,31	0,53	0,71	0,70
Древесные щепки (смешанные)	0,93	1,43	1,54	1,49
Упаковочная материал (картон)	0,43	0,74	0,94	0,90
Упаковочный материал (бумага)	0,39	0,64	0,76	0,73

ется микробиота материалов растительного сырья, независящее от цели использования, и первый шаг в исследовании этого вопроса заключается в том, чтобы оценить количественный и качественный состав, а затем изучить другие особенности (физиологические, биохимические, экологические, биотехнологические, токсикологические и т.д.) микобиоты.

Поэтому целью данной работы является характеристика микробиоты непищевых отходов растений, используемых в Азербайджане для технических, а также для пищевых целей, и определение факторов, влияющих на её формирование.

Следует отметить, что под микробиотой подразумевается совокупность бактерий и микроскопических грибов, обитающих в определенном материале. Бактерии и грибы характеризуются разнообразием как по количеству, так и по видовому составу и различаются методами и подходами, используемыми для характеристики их разнообразия в перечисленных выше аспектах. По этой причине в настоящем исследовании для характеристики микробиоты в первую очередь использовались грибы. Характеристика грибов в данной работе представлена только количественным составом. Это связано с тем, что в санитарно-гигиенических и эпидемиологических документах на пищевые продукты допустимые показатели грибов определяются по их количеству, а в некоторых случаях — по количеству общих групп (например, дрожжи, плесневые грибы и т.д.).

Материалы и методы

В качестве образцов для исследования использовались материалы (древесные щепки) предприятий, производящих различные деревянные изделия, а также одноразовые материалы для упаковки пищевых продуктов.

Отбор проб, подготовка их к посеву, посев на питательную среду, выращивание, выделение в чистую культуру проводилось в соответствии с методами и подходами, принятыми в микробиологии и микологии [1, 7].

Пробы отбирались по сезонам, точнее в первой декаде первого месяца каждого квартала.

Для характеристики количественного состава микроорганизмов (колониеобразующая единица-КОЕ) была использована следующая формула:

$$N = abc/d,$$

Здесь N — количество грибов (КОЕ/г сухого материала), а — количество колоний, образовавшихся в чашке Петри, b — количество разведения, количество капель в 1 мл суспензии, d — вес взятого на анализ материала (в г.).

Идентификацию грибов проводили по определителям, составленным на основе культурально-морфологических и физиологических признаков [8, 17].

Определение химического состава, а также влажности отходов проводилось в соответствии с общепринятыми принципами.

В ходе исследования все эксперименты проводились в 4-х- 6-ти повторениях, а значения, отвечающие формуле $m / M = P \leq 0,05$ считались достоверными [4].

Полученные результаты и их обсуждения

В ходе анализа отобранных для исследования образцов было выявлено, что микробиота каждого из них в определенной степени характеризуется количественной специфичностью, которая находит свое наибольшее выражение в образцах, взятых с щепок лиственных деревьев, причем показатели каждого материала меняются в зависимости от сезона (таблица 1).

Как видно, показатели, характеризующие количественный состав микобиоты всех материалов, имеют наивысшие значения летом, точнее в июне. У исследованных образцов самые низкие показатели наблюдаются зимой. Причиной этого может служить температурный фактор, так как подавляющее большинство грибов

Таблица 2. Влияние влажности на изменение количественного состава микобиоты анализируемых материалов

Анализируемые материалы	Влажность, %			
	<10	15	20	>20
Древесные щепки (широколиственные)	0,92	3,2	4,0	4,6
Древесные щепки (хвойные)	0,10	0,53	0,71	0,79
Древесные щепки (смешанные)	0,37	1,48	1,74	1,92

мезофильны, и оптимальный температурный диапазон для их роста и развития составляет 20–30 °С. Температурный диапазон в Азербайджане в июне находится именно в этом диапазоне.

В отношении результатов по количественному составу грибов стоит отметить еще один момент, который связан с химическим составом отбираемых для исследования отходов. Так, химический состав используемых отходов различаются между собой, что подтверждается как литературными данными [2, 12, 14], так и некоторыми показателями, выявленными в ходе исследования. Например, основными составляющими щепок как широколиственных, так и хвойных растений являются целлюлоза и лигнин, то есть трудногидролизуемые полисахариды, количество которых в обоих случаях колеблется от 30 до 50%. Однако микобиота фрагментов, хранящихся в одинаковых условиях и образовавшихся в результате почти одного и того же процесса, существенно различается по количественному составу. Как видно (табл. 1), количество грибов в щепках хвойных деревьев во все сезоны в 4,5–5,5 раза меньше, чем в лиственных деревьях. По сравнению с другими отходами, т.е. используемыми для упаковки, количественный состав микобиоты в щепках хвойных растений характеризуется более низкими показателями. Указанные материалы, то есть картон и бумага, используемые для упаковки, содержат больше целлюлозы.

Как известно, в число метаболитов, образуемых хвойными деревьями, входят фитонциды, а также эти

деревья содержат смолистые соединения, которые также обладают антимикробной активностью[9]. Низкое количество грибов в щепках хвойных деревьев связано именно с этими особенностями хвойных.

Влажность — один из важнейших показателей обитания микроорганизмов, особенно грибов, в твердых отходах. Принимая это во внимание, одной из задач исследования явился количественный анализ микобиоты одних и тех же отходов, которые различались по влагосодержанию, а пробы для анализа отбирались из древесных щепок только в одном сезоне (лето). Полученные результаты показали, что количество грибов в зависимости от влажности также меняется, а увеличение влажности выше 10% сопровождается соответствующим увеличением количества грибов (таблица 2). Как видно, увеличение влажности до 20% приводит к увеличению количества грибов в щепках широколиственных деревьев в 4,3 раза по сравнению с самым низким здесь показателем (<10). Такое увеличение наблюдается и в результатах с хвойными и смешанными щепками, где оно повысилось соответственно в 7,1 и 4,7 раза. Можно сказать, что влажность также играет важную роль в формировании микобиоты этих отходов.

Таким образом, в результате исследования выявлено, что непищевые отходы также являются одной из сред обитания грибов, а среди факторов, влияющих на существование здесь грибов, определенную роль играют влажность, время года и составные компоненты данных отходов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мурадов П.З. Изменение активности гидролаз и оксидаз в процессе конверсии растительных отходов. Автореф. дис. доктора биол. наук. Баку, 2004, 48 с.
2. Базарнова Н.Г. Химия древесины и ее основных компонентов. Барнаул, 2002, 50с.
3. Инфекционные болезни: национальное руководство / Под ред. Н.Д. Ящука, Ю.Я. Венгерова. — М.: Гэотармед, 2009. — 1056с.
4. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Наука, 1990, 352 с.
5. Машанов А.И., Речкина Е.А., Губаненко Г.А. Биологическая безопасность пищевых продуктов. Красноярск: Краснояр. гос. аграрный ун-т, 2016, 117 с.
6. Неклюдов А.Д., Иванкин А.Н. Экологические основы биотехнологии: Учебник. М.: МГУЛ, 2016. — 416 с
7. Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. и др. Практикум по микробиологии. М.: Издательский центр «Академия», 2005, — 608с.
8. Саттон Д., Фотергилл А., Риналди М. Определитель патогенных и условно патогенных грибов. М.: Мир, 2001, 486с.

9. Чернышов М.П., Арефьев Ю.Ф., Титов Е.В. и др. Хвойные породы в озеленении Центральной России / Под общей ред. проф. М.П. Чернышова. М.: Колос, 2007, 328 с.
10. Шкурят М.А., Покудина И.О., Батталов Д.В., Резистентность микроорганизмов к антимикробным препаратам // «Живые и биокосные системы», 2014, № 10; URL: <http://jbks.ru/archive/issue-10/article-10>
11. Balloux F., van Dorp L. What are pathogens, and what have they done to and for us?//BMC Biol, 2017, v.15, p.91
12. Chen S., Zhang X., Singh D. et al. Biological pretreatment of lignocellulosics: potential, progress and challenges.//Biofuels, 2010, 1, p.177–199.
13. Dada E.O., Olusola-Makinde O.O. Microbial and Parasitic Contamination on Vegetables Collected From Retailers in Main Market, Akure, Nigeria.//American J. of Microbiological Research.,—2015, v.3, 3, -p.112–117.
14. Hu F., Ragauskas A. Pretreatment and lignocellulosic chemistry// Bioenergy Research. — 2012, № 5, p.1043–1066.
15. <http://www.agroatlas.ru/diseases>
16. <https://www.eea.europa.eu/signals/signals-2014/articles/waste-a-problem-or-a-resource>
17. Kirk P.M. et al. Ainsworth and Bisby's Dictionary of the fungi. 9th edd. CAB International, 2001, 655 p.

© Нематова Улькер Вагиф (azmbi@mail.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



г. Баку