



МАТЕРИАЛЫ

научно-практической молодежной

конференции

«Экологические проблемы Азово-Черноморского региона и комплексное управление прибрежной зоной»

Севастополь, 2014

2. Datta, 2001.

3. Shahverdy, 2007.

Polietaiiev D.A., Sokolenko B.V.

Taurida national university V. I. Vernadsky, Simferopol, Russia

Bactericidal packaging material

In this paper we propose nanokomponentny bactericidal material and method of its production. It is assumed widely used for food packaging, medical products and instruments, controls, mobile devices and personal computers, the introduction as coatings in public places, public transport, hospitals.

Попова Е.В., Рябушко В.И., Бобко В.И., Нехорошев М.В.

Институт биологии южных морей им. А.О. Ковалевского, г. Севастополь, Россия

Содержание фукоксантина и тяжелых металлов в разновозрастных ветвях черноморских бурых водорослей рода *Cystoseira* C.Agarddh

Бурые водоросли содержат большое количество биологически активных соединений, таких как фукоксантин, омега-3 жирные кислоты, полисахариды, микроэлементы. Наибольший интерес среди них представляет каротиноид фукоксантин, который обладает антиоксидантными, противоопухолевыми, антимикробными и другими медико-биологическими свойствами (D'Orazio et al., 2012). В бурых водорослях в большом количестве содержится цинк, недостаток которого в организме человека приводит к психическим расстройствам, диабету, болезням глаз и сердца, повреждению мозга, нервной системы и т.д. (Скальный, 2003).

Как известно, бентосные водоросли, обитающие в фотической зоне моря, быстро реагируют на изменения окружающей среды под воздействием антропогенных факторов. Под влиянием токсикантов могут происходить изменения в химическом обмене растений. В литературе имеются работы, в которых приведены данные о концентрациях тяжелых металлов в макроводорослях в связи с использованием макрофитов в качестве биоиндикаторов загрязнения (Теюбова, 2011). Зачастую данные по содержанию тяжелых металлов приводят либо для разновозрастных

талломов водоросли, либо для ветвей без уточнения методики определения возраста.

В настоящей работе проведено исследование содержания фукоксантина и тяжёлых металлов в разновозрастных ветвях бурых водорослей рода *Cystoseira* в условно-чистом (пгт Форос) и более загрязнённом (м. Херсонес, г. Севастополь) районах крымского побережья Чёрного моря. В сентябре 2013 г. по разработанной нами методике были получены данные по содержанию фукоксантина и тяжёлых металлов в разновозрастных ветвях *Cystoseira barbata* (Ryabushko et al., 2014). В распределении концентрации фукоксантина в онтогенетическом ряду ветвей первого порядка *C. barbata* наблюдается одновершинность с максимумом у ветвей в возрастном диапазоне от 2 до 3 мес ($3 \text{ мг} \cdot \text{г}^{-1}$; все данные приведены на единицу сухой массы). В той же возрастной группе найдена максимальная концентрация цинка и свинца ($\text{Zn} - 74,7 \text{ мг} \cdot \text{кг}^{-1}$; $\text{Pb} - 52 \text{ мг} \cdot \text{кг}^{-1}$), содержание меди и кадмия изменялось незначительно. В других возрастных группах ($0,5 \leq 1,9$ мес., $3 \leq 6$ мес.) концентрация фукоксантина ($1,3 \pm 0,2 \text{ мг} \cdot \text{г}^{-1}$) и металлов ($\text{Zn} - 30 \pm 5 \text{ мг} \cdot \text{кг}^{-1}$; $\text{Pb} - 32 \pm 5 \text{ мг} \cdot \text{кг}^{-1}$) значительно меньше.

На примере ветвей возраста 2-3 месяца был проведён мониторинг содержания фукоксантина и тяжёлых металлов в двух видах цистозир: *C. barbata* и *C. crinita* в период с октября 2013 г. по июнь 2014 г. Ветви как *C. barbata*, так и *C. crinita* содержат максимальное количество фукоксантина в январе ($2,7 \text{ мг} \cdot \text{г}^{-1}$ сухой массы) в обоих районах сбора проб. Содержание фукоксантина в макрофитах, отобранных у м. Херсонес, в полтора раза больше, чем из района Фороса. Наибольшее содержание цинка в ветвях *C. barbata* также было отмечено в январе ($45,6 \text{ мг} \cdot \text{кг}^{-1}$ сухой массы). Концентрация свинца у обоих видов цистозир достигает максимума в феврале ($28 \text{ мг} \cdot \text{кг}^{-1}$ сухой массы). Содержание меди и кадмия в зависимости от времени отбора проб макрофитов практически не изменялось. Наибольшее содержание свинца у обоих видов цистозир отмечено в феврале ($28 \text{ мг} \cdot \text{кг}^{-1}$ сухой массы) в пробах из условно-чистого района, а максимальная концентрация цинка у *C. crinita* ($10,2 \text{ мг} \cdot \text{кг}^{-1}$ сухой массы) - в октябре. Таким образом, впервые найдено, что максимальное содержание фукоксантина и тяжёлых металлов в *C. barbata* и *C. crinita* приходится на возрастную группу ветвей возрастом 2-3 месяца, что может

быть связано с особенностями развития черноморских видов цистозир в онтогенезе (Празукин, 1983).

Литература:

1. Празукин А. В. Феноменологическое описание роста ветвей *Cystoseira barbata* как основа периодизации их онтогенеза // Экология моря. – 1983. – 13. – С. 49–58.
2. Скальный А.В. Микроэлементы для вашего здоровья. – М.: Издательский дом "Оникс-21 век", 2003. – 238 с.
3. Теюбова В.Ф. Особенности накопления тяжёлых металлов в разновозрастных талломах цистозир (Новороссийская бухта, Чёрное море) // Морской экологический журнал. – 2011. – 10 (3). – С. 67–75.
4. D'Orazio N., Gemello E., Gammone M. et al. Fucoxanthin: a treasure from the sea // Mar. Drugs. – 2012. – 10 (3). – P. 604–616.
5. Ryabushko V.I., Prazukin A.V., Popova E.V., Nekhoroshev M.V. Fucoxanthin of the brown alga *Cystoseira barbata* (Stackh.) C. Agardh from the Black Sea // Journal of the Black Sea / Mediterranean Environment. – 2014. – 20 (2). – P. 108–113.

Popova E.V., Ryabushko V.I., Bobko N.I., Nekhoroshev M.V.

The A.O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas, Sevastopol, Russia

The content of fucoxanthin and heavy metals in different age branches of the Black Sea brown algae *Cystoseira* C. Agardh

Content of fucoxanthin and heavy metals in the Black Sea *Cystoseira* sp. is studied. Maximum concentration of pigments and metals is accounted for branches of the age group of 2-3 months (fucoxanthin - $3 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ of dry mass; Zn – $74,7 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$; Pb – $52 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$). For other groups concentration of pigment and metals was several times lower (fucoxanthin – $1,3 \pm 0,2 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ of dry mass; Zn – $30 \pm 5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$; Pb – $32 \pm 5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$). This may be associated with the development feature of the Black Sea *Cystoseira* sp.