

Гідроекологічне товариство України

Національна академія наук України

Інститут гідробіології

VIII З'їзд ГІДРОЕКОЛОГІЧНОГО ТОВАРИСТВА УКРАЇНИ

присвячений 110-річчю заснування
Дніпровської біологічної станції

**ПЕРСПЕКТИВИ ГІДРОЕКОЛОГІЧНИХ
ДОСЛІДЖЕНЬ В КОНТЕКСТІ ПРОБЛЕМ
ДОВКІЛЛЯ ТА СОЦІАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ**

Збірник матеріалів

**6 – 8 листопада 2019 р.
Київ**

ГІДРОЕКОЛОГІЧНЕ ТОВАРИСТВО УКРАЇНИ

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ГІДРОБІОЛОГІЇ**

**«ПЕРСПЕКТИВИ ГІДРОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ
В КОНТЕКСТІ ПРОБЛЕМ ДОВКІЛЛЯ ТА СОЦІАЛЬНИХ ВИКЛИКІВ»**



**Збірник матеріалів
VIII з'їзду Гідроекологічного товариства України,
присвяченого 110-річчю заснування Дніпровської біологічної станції**

6 – 8 листопада 2019 р.

Київ – 2019

Перспективи гідроекологічних досліджень в контексті проблем довкілля та соціальних викликів: Збірник матеріалів VIII з'їзду Гідроекологічного товариства України, присвяченого 110-річчю заснування Дніпровської біологічної станції. – Київ, 2019. – 348 с.

Збірник містить тези доповідей учасників VIII з'їзду Гідроекологічного товариства України, присвяченого 110-річчю з дня заснування Дніпровської біологічної станції «Перспективи гідроекологічних досліджень в контексті проблем довкілля та соціальних викликів», де обговорюються актуальні наукові проблеми за наступними тематичними напрямками: дослідження особливостей структури та функціонування прісноводних та морських екосистем; фізіолого-біохімічні механізми адаптації гідробіонтів до змін екологічних чинників; іхтіофауна та водні біоресурси прісноводних і морських екосистем, стратегія її збереження та відновлення; гідрологічні, гідрохімічні та радіоекологічні дослідження прісноводних та морських екосистем; а також методи оцінки та моніторингу водних екосистем у контексті змін законодавства та нормативної бази України

Для спеціалістів в галузі гідробіології, екології, гідрології, гідрохімії, радіобіології, аспірантів і студентів біологічних, екологічних та географічних спеціальностей.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

Голова оргкомітету: акад. НАН України Романенко Віктор Дмитрович.

Співголови: чл.-кор. НАН України Афанасьєв Сергій Олександрович,
чл.-кор. НАН України Александров Борис Георгійович,
проф., д.б.н. Грубінко Василь Васильович.

Секретар: к.б.н. Білоус Олена Петрівна.

Члени оргкомітету:

к.б.н. Васенко Олександр Георгійович,
д.б.н. Гудков Дмитро Ігорович,
к.геогр.н., с.н.с. Жежеря Владислав Анатолійович
д.б.н., проф. Жиденко Алла Олександрівна,
к.б.н., доц. Заморов Веніамін Веніамінович,
д.б.н., проф. Киричук Галина Євгенівна,
д.б.н., проф. Клоченко Петро Дмитрович,
к.б.н., с.н.с. Коновець Ігор Миколайович,
к.б.н., с.н.с. Крот Юрій Григорович,
д.б.н., проф. Курант Володимир Зіновійович,
д.х.н., проф. Линник Петро Микитович,
к.б.н., с.н.с. Ляшенко Артем Володимирович,
к.б.н., с.н.с. Майстрова Надія Володимирівна,
д.б.н., с.н.с. Мінічева Галина Георгіївна,
д.б.н. Новіцький Роман Олександрович,
д.б.н. Потрохов Олександр Спиридонович,
к.б.н. Середа Тетяна Миколаївна,
д.б.н., проф. Федоненко Олена Вікторівна
д.б.н. Худий Олексій Ігорович,
д.б.н., проф. Щербак Володимир Іванович,
д.б.н., с.н.с. Юришинець Володимир Іванович

**ISOLATION, CULTIVATION, QUANTIFICATION OF CELLULAR
CAROTENOIDS AND IDENTIFICATION OF CELL WALL SPOROPOLLENIN IN
NEOCHLORIS DISSECTA (KORSHIKOV) TSARENKO (*CHLOROCOCCUM
DISSECTUM* KORSHIKOV) (CHLOROPHYTA)**

Screening hydrobionts for bioactive compounds and isolating into the culture prospective species remains of current importance. Carotenoids is one of the most demanded classes of natural ingredients used in food, feed, and cosmetics as colors, antioxidants, and substances with pro-vitamin A activity. Some cultivated species of green algae (*Dunaliella salina* Teodoresco, *Haematococcus pluvialis* Flotow) are established biotechnological sources of carotenoids (Priyadarshani, Rath, 2012). Other algae that cause red “bloom” in natural habitats might be prospective sources of carotenoids.

In 2015 red “bloom” of microalgae was discovered in a small plastic vessel with rainwater in Novopokrovka settlement, Chuguev district, Kharkiv region. The alga formed monopopulation and was identified as *Chlorococcum dissectum* Korshikov entirely corresponding to the species diagnosis as it had been given by O.A. Korshikov (Коршиков, 1953). In the current taxonomy, this species is regarded as the representative of another genus, *Neochloris dissecta* Korshikov (Tsarenko) (Разнообразие..., 2010) though ultrastructure or molecular genetics data on this particular species are absent.

The alga was isolated into the culture in Bold Basal Medium (Nichols, Bold, 1965) and cultured in our collection of microalgal cultures CWU-MAC. It was noticed that the cells were green in the young cultures and gradually turned yellowish until orange in the old ones.

The study was undertaken to establish culture conditions that influence culture growth rate, cell color and total carotenoid content in the alga. A multivariate experiment in triplicate was carried out under 3 factors taken on 2 levels (irradiance 3 and 8 klx, NaNO₃ 0 and 80 µg/l, K₂HPO₄ 0 and 10 µg/l). Cell concentrations during culture growth were determined using Goryaev hemocytometer. Cell pellets after centrifugation at 3000 g for 10 minutes were extracted with the mixture of chloroform and ethanol (1:2, by volume). The total carotenoids were quantified photometrically at 450 nm and calculated in pg per cell. The data were processed using the multivariate analysis of variance. The cultures reached stationary phase on 32-35 day of cultivation. The cultures in the medium supplied with nitrogen and phosphorus at higher irradiance reached the highest cell yield of 15·10⁶ cells per ml that was more than in *D. salina* and *H. pluvialis* under the same nutrient levels and irradiance (3.5·10⁶ and 1.2·10⁶ cells per ml, correspondingly). Nutrient depletion inhibited culture growth. No statistically significant accumulation of carotenoids was observed among the experimental variants although the cells turned orange under nutrient depletion. The total carotenoid content did not exceed 0.8 pg per cell that was much lower than in *D. salina* or *H. pluvialis* under the same culture conditions (52 and 25 pg per cell, respectively). The cell color change from green to orange under nutrient depletion might occur due to chlorophyll degradation.

To fractionate and identify carotenoids in the green and orange cells of the alga the TLC of pigment extracts was carried out in the mixture of hexane, benzol, and acetone (1:1:1, by volume). The chromatograms were compared to the pigment extracts of green and red *D. salina* and *H. pluvialis* fractionated under the same chromatography conditions. By R_f and spot shades the chromatograms of all three species were identical thus corresponding to the typical carotenoid composition of green algae. The chromatogram of the orange cells of the investigated species was close to the one of *H. pluvialis* red cells indicating that the orange cells of the species in question might contain valuable carotenoid astaxanthin, its esters or

related carotenoids. Nutrient depletion might cause not only chlorophyll degradation but also the transition of beta-carotene into oxidized secondary carotenoids, e.g. astaxanthin.

Carotenoid extraction from the cells of the alga investigated required thorough mechanic disruption by grinding in the mortar with pestle. It is known that the algal species able to produce secondary carotenoids contain sporopollenin in their cell walls. Sporopollenin is the co-polymer of carotenoids, lipids and sometimes phenolic compounds. It is extremely resistant to acid or alkali hydrolysis and microbial degradation. Stability under acetolysis is a diagnostic trait to identify sporopollenin in the cell walls of algae (Atkinson et al., 1972). The pellet of cells of the investigated species was subjected to acetolysis in the mixture of acetic anhydride and concentrated H₂SO₄ (9:1, by volume) at 95 °C for 10 min. The microscopy of the pellet after acetolysis showed intact cell envelopes indicating that the cell walls of the algae under investigation contains sporopollenin.

Thus, the alga species investigated might be regarded as the potential source of carotenoids, possibly astaxanthin. The alga possesses relatively high culture growth rate. Further research is necessary on exact species taxonomic attribution, factors of carotenoid accumulation induction, cell carotenoid content HPLC confirmation, and effective methods of carotenoid extraction from the cells with the cell walls containing sporopollenin.

REFERENCES

Коршиков О.А. Визначник прісноводних водоростей Української РСР. V. Підклас Протококові (Protococcineae). – Київ: Вид-во АН УРСР. – 440 с.

Разнообразие водорослей Украины / Под ред. С.П. Вассера, П.М. Царенко // Альгология. – 2010. – 10, № 4. – 309 с.

Atkinson A.W., Gunning B.E.S., John P.C.L. Sporopollenin in the cell wall of *Chlorella* and other algae: ultrastructure, chemistry, and incorporation of ¹⁴C-acetate, studied in synchronous cultures // Planta. – 1972. – 107, № 1. – P. 1–32.

Nichols H.W., Bold H.C. *Trichosarcina polymorpha* gen. et sp. nov // Journal of Phycology. – 1965. – 1, № 1. – P. 34–38.

Priyadarshani I., Rath B. Commercial and industrial applications of microalgae: A review // J. algal biomass utln. – 2012. – 3, № 4. – P. 89–100.

УДК 547.587.1:602.4:574.55:[582.263+582.521.43+595.324]

О.М. УСЕНКО¹, І.М. КОНОВЕЦЬ¹, Л.С. КІПНІС¹, М.Г. МАРДАРЕВИЧ¹, М.А. ЯНЮК²

¹ Інститут гідробіології НАН України,

Героїв Сталінграду 12, Київ 04210, Україна

² Київський національний університет імені Тараса Шевченка,

Вул. Володимирська 60, Київ 01033, Україна

ВПЛИВ САЛІЦИЛОВОЇ КИСЛОТИ НА ГІДРОБІОНТІВ РІЗНИХ ТРОФІЧНИХ РІВНІВ ПРИ ЇХ ВИРОЩУВАННІ В ШТУЧНИХ УМОВАХ

Важливою складовою реакцій рослин на дію несприятливих чинників різної природи є підвищення вмісту в клітинах сигнальних молекул, іонів, стресових фітогормонів та метаболітів. Ефект підвищення стійкості рослин до різних стресорів може бути отриманий за допомогою багатьох екзогенних сполук, здатних активувати сигнальну мережу, а відповідно і захисні реакції (Калупаєв, Карпец, 2009). Існує велике різноманіття біологічно активних речовин (феноли, терпени, індоли, алкалоїди, гідроароматичні сполуки, вуглеводні та інші), за присутності яких у водному