

**ІНСТИТУТ БОТАНІКИ ім. М.Г. ХОЛОДНОГО НАН УКРАЇНИ
КАЗАНТИПСЬКИЙ ПРИРОДНИЙ ЗАПОВІДНИК**

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ
БОТАНІКИ ТА ЕКОЛОГІЇ**

**Матеріали міжнародної конференції
молодих учених**

**18-22 червня 2013 року
Щолкіне**

Щолкіне – 2013

разного эколого-географического происхождения из коллекции Национального центра генетических ресурсов растений Украины Института растениеводства им. В. Я. Юрьева НАН Украины (образец 1: номер национального каталога - UA 0300259, образец 2: номер национального каталога - UA 0300101). В ходе исследований определяли длину и массу 5-дневных этиолированных и 14-дневных автотрофных проростков, выращенных в рулонах фильтровальной бумаги в лабораторных условиях, а также проростков, выращенных в полевом опыте. Также определяли содержание хлорофиллов в зеленых листьях проростков пшеницы обоих видов, выращенных в лабораторных и полевых условиях.

Согласно полученным данным, семена обоих видов характеризовались высокими посевными качествами без достоверных отличий между видами. Наряду с этим, пшеница спелта обоих образцов характеризовалась большей степенью развития надземной части гетеротрофных проростков на пятые сутки проращивания по сравнению с мягкой пшеницей. Так, длина проростков спелты образца 1 в лабораторных условиях превышала таковую мягкой пшеницы на 76 %, а масса была выше на 40 %. Что касается длины автотрофных 14-и суточных проростков, то существенных различий между массой надземной части разных видов не было выявлено. В то же время, листья проростков у пшеницы спелты отличались большим содержанием хлорофиллов, чем у мягкой пшеницы, как в лабораторных, так и в полевых условиях их выращивания. Так, в полевых условиях выращивания, содержание хлорофиллов в листьях в пересчете на сухую массу у пшеницы спелты образца 1 превышало на 75 %, а образца 2 – на 14 %, содержание хлорофиллов в листьях мягкой пшеницы сорта Селянка

Таким образом, согласно представленным данным, пшеница спелта обоих изученных образцов из коллекции Национального центра генетических ресурсов Украины, характеризуется большей, по сравнению с анализируемыми сортами мягкой пшеницы, длиной и массой этиолированных и автотрофных проростков, выращенных в лабораторных условиях. Зеленые листья проростков спелты характеризуются большим (на 13-76 % в зависимости от варианта проращивания и образца) содержанием хлорофиллов по сравнению с сортами мягкой пшеницы. Все указанные различия между образцами сохраняются как при лабораторных условиях выращивания, так и в полевых условиях.

**Recommendations on obtaining *Dunaliella salina* biomass
with the high content of β -carotene
Borovkov A.B., Gudvilovich I.N.**

A.O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas, NASU,
Department of Biotechnology and Phytoresources
Nakhimov Av., 2, Sevastopol, 99011, Ukraine
e-mail: spirit2000@ua.fm, gudirina2008@yandex.ru

Experimental studies are performed on optimization of two-stage system of green microalgae *Dunaliella salina* cultivation to produce biomass enriched with β -carotene. The two-stage regime of *Dunaliella salina* cultivation is optimized by light, temperature, and medium composition, that makes possible to increase the output of β -carotene by 2.7 times

in comparison with the one-step method. In order to enhance the β -carotene content in *Dunaliella salina* cells to 8% of ash-free dry weight (AFDW) the illumination increase by 10 times with a deficit of nutrients in the culture medium in the second stage of cultivation is recommended.

D. salina has been studied since the early twentieth century, and its industrial production has commenced in Israel and Australia since the second half of twentieth century. But existing plants have low efficiency, because the algae cultivation has been organized extensively. At the same time, technologies of intensive cultivation of microalgae with productivity of more than $8 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{day}^{-1}$ are developed and implemented in the production. Increase in *D. salina* productivity will improve profitability and allow to market natural β -carotene to the food, cosmetic and pharmaceutical industries, as an alternative to chemically synthesized β -carotene.

Illumination of the working surface of cultivators, temperature, and sea salt concentration in a shortage of nutrients were varied in the experiment. These conditions of growing provided the high speed accumulation of carotenoids. Already by the 4th day of the experiment the β -carotene content in the cells of *D. salina* had increased by 8% of AFDW in the variants with the highest brightness. In the experiments with salinity and temperature as operating factors the content of β -carotene was lower by 20-40%. This confirms the hypothesis that a combination of high irradiance and nutrient deficiency is optimal for β -carotene hyper-synthesis. The highest yield of β -carotene (higher than the reference one by 40%) was recorded in variant affected by a combination of all factors studied, which supports the presumption that other factors further increase the β -carotene yield on the background of high irradiance and nutrient deficiency.

To produce *D. salina* biomass with the β -carotene content of up to 8% of AFDW, it is recommended to implement batch cultivation regime with increased light intensity by 10 times in the second stage with a deficit of nutrients in the culture medium. In such conditions, the productivity of *Dunaliella* for β -carotene reaches up to $11.25 \text{ mg} \cdot \text{l}^{-1} \cdot \text{day}^{-1}$, which is 40% higher than its performance under the action of two main carotenogenesis factors. Two-stage method of *D. salina* cultivation increases β -carotene yield by 2.7 times in comparison with the one-step method.

D. salina carotenoid productivity obtained in this experiment is more than 3 times higher than the maximum productivity in industrial conditions, that provides a space for improvement of methods and regimes of *D. salina* cultivation. With successful solution of a number of scientific and technical problems, it will be possible to improve production profitability and put on the world market natural algal β -carotene, for production of which there are all conditions in Ukraine.