

**ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ АЗОТА
НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗЕЛЕННЫХ ВОДОРΟΣЛЕЙ
SCENEDESMUS QUADRICAUDA (TURP.) BREV. И
CHLOROCOCCUM BOTRYOIDES RAB.**

В. ЯАСКА

Установлено, что зеленые протококковые водоросли обладают выраженной способностью изменять свой химический состав в зависимости от условий культивирования [3—7]. Особенно сильное воздействие на фотосинтетическую продуктивность и химический состав этих водорослей оказывает режим азотного питания [3, 4, 7]. По данным литературы [1, 5], химический состав водорослей зависит также от использованного при их выращивании источника азота.

В настоящей работе изучался химический состав зеленых водорослей *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb. и *Chlorococcum botryoides* Rab., выращенных в условиях достаточного питания нитратным, аммонийным или карбамидным азотом.

Методика

Исходные культуры водорослей выращивали в конических колбах емкостью 150 мл на основной питательной среде [3] с 1,0 г/л нитрата калия в качестве источника азота. Для посевов брали по 10 мл исходной культуры, содержащей 4—6 мг сухого вещества водорослей и 1,4 мг азота. Влияние азотистых веществ на содержание белков, углеводов и липидов оценивалось после 14-дневного культивирования при круглосуточном освещении и перемешивании продуванием обогащенного углекислым газом воздуха. Условия культивирования и методика химических анализов подробно описаны в предыдущей работе [3].

Для азотного питания периодически добавляли в культуры по 50 мг/л азота в форме нитрата калия, бикарбоната аммония или мочевины — всего в количестве 300 мг азота на 1 л среды.

Результаты исследований и их обсуждение

Из данных, приведенных в табл. 1 и 2, видно, что источник азота не влиял на содержание углеводов и липидов изученных водорослей. Содержание общего азота обеих водорослей, выращенных на средах с аммонийным или карбамидным азотом, было на 1—2% выше, чем выращенных на среде с нитратным азотом, что вполне согласуется с результатами, полученными другими авторами [1, 2, 5].

По данным литературы [1, 5, 6], содержание белкового азота протококковых водорослей составляет 90—97% от общего независимого от источника азота. Поэтому для вычисления приблизительного содержания сырого белка можно исходить из данных содержания общего азота. Сравнение приведенных в табл. 1 и 2 данных об общем количестве белков, углеводов, липидов и золы показывает, что их содержание в водо-

рослях, выращенных на аммонийной или карбамидной формах азота, постоянно превышает 100%. Можно предположить, что повышение содержания общего азота водорослей, выращенных на средах с аммонийным или карбамидным азотом, связано не с повышением содержания белка, а доли основных аминокислот в белке водорослей, что приводит к повышению содержания азота в белке и к снижению фактора пересчета от азота на белок. По данным Шампиньи [5], белок *Chlorella pyrenoidosa* содержит на карбамидной среде значительно больше основных аминокислот (67%), чем на нитратной (29%).

Таблица 1

Влияние источника азота на химический состав зеленой водоросли *Scenedesmus quadricauda*

Показатели	Источник азота					
	KNO ₃		NH ₄ HCO ₃		H ₂ NCONH ₂	
	Культура 1	Культура 2	Культура 3	Культура 4	Культура 5	Культура 6
Сухой вес, г/л	1,61	1,19	1,28	1,56	1,32	1,59
Общий азот, %	7,72	8,40	9,35	9,15	10,50	10,55
Белки, % (N _{общ} × 6,25)	48,3	52,5	58,5	57,2	65,6	66,0
Углеводы, %	29,5	26,2	28,2	29,8	23,8	26,7
Липиды, %	11,2	10,9	10,7	10,7	8,2	8,2
Зола, %	8,6	8,4	6,3	6,0	6,5	6,5
Общее содержание, %	97,6	98,0	103,7	103,7	104,1	107,4

Таблица 2

Влияние источника азота на химический состав зеленой водоросли *Chlorococcum botryoides*

Показатели	Источник азота					
	KNO ₃		NH ₄ HCO ₃		H ₂ NCONH ₂	
	Культура 1	Культура 2	Культура 3	Культура 4	Культура 5	Культура 6
Сухой вес, г/л	1,74	2,61	2,30	2,32	1,93	2,37
Общий азот, %	6,85	5,95	7,25	7,15	7,75	7,35
Белки, % (N _{общ} × 6,25)	42,7	37,2	45,3	44,7	48,4	45,9
Углеводы, %	44,5	45,5	43,0	44,5	41,5	45,0
Липиды, %	12,3	11,6	13,6	12,4	11,4	10,9
Зола, %	4,1	5,3	5,4	4,2	5,8	4,8
Общее содержание, %	103,6	99,6	107,3	105,8	107,1	106,6

ЛИТЕРАТУРА

1. Баславская С. С., Феофарова Н. Б. Некоторые данные о росте и составе *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb. в условиях аммиачного и нитратного питания. Научные докл. высшей школы. Биол. науки, 1959, 1, 147—152.
2. Пиневиц В. В., Верзилин Н. Н., Маслов Ю. И. Влияние различных источников азота на рост и накопление массы у *Chlorella pyrenoidosa*. Вестн. ЛГУ. Сер. биол., 1961, 2, 16—25.

3. Яаска В. Влияние режима азотного питания на химический состав некоторых видов зеленых водорослей. Изв. АН Эст. ССР. Сер. биол., 1964, 1, 33—39.
4. Aach H. G. Über Wachstum und Zusammensetzung von *Chlorella pyrenoidosa* bei unterschiedlichen Lichtstärken und Nitratmengen. Arch. Mikrobiol., 1952, 17, 3, 213—246.
5. Champigny M. L. Etude de la croissance d'algues monocellulaires en cultures accélérées. (Chlorelles et espèces voisines), IV — Variations de la composition en acides aminés de *Chlorella pyrenoidosa*, selon la nature de l'aliment azoté. J. rech. Centre nat. rech. sci., 1957, 38, 72—76.
6. Kowalik W. Über die Wirkung des Blauen und Roten Spektralbereiche auf die Zusammensetzung und Zellteilung Synchronisierter Chlorellen. Planta, 1962, 58, 4, 337—365.
7. Spoehr H. A., Milner H. W., The chemical composition of chlorella. Effect of environmental conditions. Plant Physiol., 1949, 24, 1, 120—149.

Институт зоологии и ботаники
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
25. I 1964

ERINEVATE LÄMMASTIKUÜHENDITEGA TOITUMISE MÕJU ROHEVETIKATE
SCENEDESMUS QUADRIKAUDA (TURP.) BREB. JA *CHLOROCOCCUM*
BOTRYOIDES RAB. KEEMILISELE KOOSTISELE

V. Jaaska

Resümee

Uuriti rohevetikate *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb. ja *Chlorococcum botryoides* Rab. keemilise koostise sõltuvust erinevate lämmastikuühenditega toitumisest.

Vetikaid kultiveeriti põhitoitelahuses, varustades neid küllaldaselt lämmastikuga kaaliumnitraadi, ammoniumbikarbonaadi või karbamiidi kujul. Vetikates määrati süsivesikute, lipiidide, üldlämmastiku- ja tuhasisaldus.

Vetikate süsivesikute ja lipiidide sisaldus ei sõltunud toitumiseks kasutatud lämmastikuühenditest. Üldlämmastikuisaldus oli aga mõlemas rohevetikas ammoniumbikarbonaadi või karbamiidi kasutamise korral 1—2% kõrgem kui nitraadi kasutamisel. On alust oletada, et erinevused vetikate lämmastikuisalduses ei ole tingitud nende valgusisalduse erinevustest, vaid selle põhjuseks võivad olla muutused vetikate valgu aminohappelises koostises.

Eesti NSV Teaduste Akadeemia
Zooloogia ja Botaanika Instituut

Saabus toimetusse
25. I 1964

EFFECT OF DIFFERENT NITROGEN SOURCES ON THE CHEMICAL COMPOSITION
OF THE GREEN ALGAE *SCENEDESMUS QUADRIKAUDA* (TURP.) BREB. AND
CHLOROCOCCUM BOTRYOIDES RAB.

V. Jaaska

Summary

The dependence of the chemical composition of the green algae *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb. and *Chlorococcum botryoides* Rab. on nutrition with different nitrogen sources has been studied.

The algae were cultivated in a basic nutrient solution under a sufficient supply of potassium nitrate, ammonium bicarbonate, or urea as nitrogen sources. The total nitrogen, carbohydrate, lipid, and ash content of the algae has been determined.

The carbohydrate and lipid content of the algae did not depend on the nitrogen source used. The content of the total nitrogen of both the algae grown on ammonium or urea media was 1—2 per cent higher than that of the algae grown on nitrate media. There is some reason to assume that the differences in the content of the total nitrogen of the algae were not brought about by differences in their protein content, but might be due to changes in the aminoacid composition of algal protein.

Academy of Sciences of the Estonian S.S.R.,
Institute of Zoology and Botany

Received
Jan. 25th, 1964