28

TTF-10,433

1495-28

ВМІСТ КАРОТИНУ У ВОДОРОСТІ *DUNALIELLA SALINA* Teod. ПРИ ВИРОЩУВАННІ ЇЇ В ЛАБОРАТОРНИХ УМОВАХ

І. Г. ДРОКОВА, Р. Ц. ПОПОВА та Н. Д. ТУПИК

Водорість *Dunaliella salina* Teod., яка містить в декілька разів більше каротину, ніж морква, є цікавим об'єктом для дослідження процесу нагромадження цього пігменту (Дрокова, 1960). Тому ми вважали за необхідне провести більш детальні дослідження процесу нагромадження каротину клітинами водорості в лабораторних умовах.

В літературі є вказівки на те, що цей організм невибагливий до техніки культивування і може вирощуватися навіть на водопровідній воді при додаванні 5—10%-ного NaCl і 5—10%-ного розчину грунтової витяжки (Lerche, 1937).

Водорість *Dunaliella salina* зустрічається в природі у вигляді червоної і зеленої форм, залежно від умов існування. Зелена форма домінує в умовах меншої солоності (питома вага ропи 1,01—1,15), червона — в більш концентрованих розчинах (питома вага ропи 1,11—1,24) (Масюк, 1961). Одним з головних факторів, які сприяють перетворенню зеленої форми в червону і нагромадженню каротину, є підвищення концентрації хлориду натрію в поживному середовищі (Артарі, 1916; Lerche, 1937; Hamburger, 1905; Масюк, 1961).

Dunaliella salina — один з небагатьох видів водоростей, які можуть існувати в пересолених водоймах (Серенков та Пахомова, 1961). *Dunaliella salina* росте як у дуже слабких розчинах, так і в дуже міцних, навіть насичених розчинах хлориду натрію (Артари, 1916). За даними Артарі, оптимальною для росту водорості є концентрація хлориду натрію 1,5—2 молі на літр.

Наші спостереження показали, що при культивуванні *D. salina* в оптимальних для її росту умовах відбувається інтенсивне розмноження зелених клітин, причому вміст каротину в клітинах підвищується за рахунок збільшення біомаси водорості; коли ж підвищувати вміст NaCl у поживному розчині, то розмноження клітин уповільнюється, починається процес перетворення зелених клітин на червоні, каротин нагромаджується в клітинах водорості, де підвищується його процентний вміст.

Зважаючи на це, ми вважали доцільним у першу чергу встановити, в якій мірі концентрація хлориду натрію в поживному розчині впливає на перетворення зеленої форми *D. salina* в червону, що безпосередньо пов'язано з нагромадженням каротину в клітинах останньої. Крім того, ми дослідили, що на нагромадження β-каротину в клітинах впливають такі речовини: РНК, культуральне середовище гриба *Mortierella*, ГД — гідролізат дріжджів (Московський вітамінний завод), ізовалеріановий альдегід, бікарбонат амонію тощо. Слід зазначити, що вплив усіх цих речовин на ріст водорості та на нагромадження каротину вивчався вперше, подібних досліджень в літературі не описано.

Підставою для випробування дії низькополімерної рибонуклеїнової кислоти були літературні вказівки на її важливу роль у біосинтезі біл-

а. Більш детально це питання р
Дрокова, 1962). Культуральн
ам люб'язно дане співробітник
І. В. Халабудою. За даними Інст
ому середовищі містяться нук
кислот. Гідролізат дріжджів (п
evisiae) являє собою суміш пр
кислот, вітамінів групи В та ін
за літературними даними, є одн
та ін., 1959; Jakajama та ін., 19

Відносно тіаміну та нікоти
на можливу участь цих вітамі
1958). Бікарбонат амонію можн
лецю для біосинтезу каротину.

Вплив концентрації
на вміст карот

Водорість вирощували в п
на поживному розчині Артарі
NaCl на літр та мікроелемент
ло 7. Об'єктом досліджень бу
виділений Н. П. Масюк. Темпе
світла були люмінесцентні лам
лення коливалась протягом до
центрації NaCl здійснювали ш
2 до 5 молів на літр протягом т
(0,5 моль/*л* щоденно). Наважк
нами, перемішуючи суміш без
давали до 10, 12 і 17-денних к

Контрольні та дослідні кол
клітин водорості, яка визначал
перед додаванням солі в середі

Вплив підвищення кон

Умови досліду	
Розпочато додавання NaCl	Кількість днів дода NaCl
10-й день вирощування	Контроль . . . NaCl за 6 днів
17-й день вирощування	Контроль . . . NaCl за 3 дні . Контроль . . . NaCl за 6 днів
20-й день вирощування	Контроль . . . NaCl за 6 днів

UNALIELLA SALINA Teod.
ОРАТОРНИХ УМОВАХ

А та Н. Д. ТУПИК

яка містить в декілька разів
б'єктом для дослідження про-
кова, 1960). Тому ми вважали
ослідження процесу нагрома-
лабораторних умовах.
організм невибагливий до тех-
навіть на водопровідній воді
%-ного розчину грунтової ви-

ться в природі у вигляді чер-
існування. Зелена форма до-
вага ропи 1,01—1,15), черво-
(питома вага ропи 1,11—1,24)
рів, які сприяють перетворен-
ленню каротину, є підвищення
му середовищі (Артарі, 1916;
961).
видів водоростей, які можуть
ов та Пахомова, 1961). *Duna-*
зчинах, так і в дуже міцних,
ю (Артари, 1916). За даними
є концентрація хлориду нат-

ри культивуванні *D. salina* в
ється інтенсивне розмноження
в клітинах підвищується за
ли ж підвищувати вміст NaCl
ітин уповільнюється, почина-
на червоні, каротин нагрома-
ується його процентний вміст.
им у першу чергу встановити,
в поживному розчині впливає
в червону, що безпосередньо
літинах останньої. Крім того,
ротину в клітинах впливають
ище гриба *Mortierella*, ГД —
ний завод), ізовалеріановий
азначити, що вплив усіх цих
ладження каротину вивчався
не описано.
кополімерної рибонуклеїнової
ижливу роль у біосинтезі біл-

а. Більш детально це питання розібране нами в окремій роботі (Вендт
Дрокова, 1962). Культуральне середовище гриба *Mortierella* було
ам люб'язно дане співробітником Інституту мікробіології АН УРСР
В. Халабудою. За даними Інституту біохімії АН УРСР у культураль-
ому середовищі містяться нуклеотиди, які є уламками нуклеїнових
ислот. Гідролізат дріжджів (пекарські дріжджі — *Saccharomyces ce-*
revisiae) являє собою суміш продуктів гідролізу білка та нуклеїнових
ислот, вітамінів групи В та інших речовин. Ізовалеріановий альдегід,
за літературними даними, є одним з попередників каротину (Chichester
та ін., 1959; Jakajama та ін., 1960; 1962; Jamamoto та ін., 1961).

Відносно тіаміну та нікотинової кислоти в літературі є вказівки
на можливу участь цих вітамінів у біосинтезі ізопреноїдів (Овчаров,
1958). Бікарбонат амонію можна розглядати як додаткове джерело вуг-
лецю для біосинтезу каротину.

Вплив концентрації NaCl у поживному середовищі на вміст каротину у *Dunaliella salina*

Водорість вирощували в плоскодонних колбах місткістю 0,2—0,3 *л* на поживному розчині Артарі № 1 (Артари, 1916), яке містило 2 молі NaCl на літр та мікроелементи за Гунтером; pH середовища становило 7. Об'єктом досліджень була *Dunaliella salina* Teod., штам № 6, виділений Н. П. Масюк. Температура вирощування 25—27°. Джерелом світла були люмінесцентні лампи ДС-40 та БС-40. Інтенсивність освітлення коливалась протягом доби від 4000 до 5400 люксів. Зміну концентрації NaCl здійснювали шляхом підвищення концентрації солі від 2 до 5 молів на літр протягом трьох днів (1 моль щоденно) і шести днів (0,5 моль/*л* щоденно). Наважки додавали повільно, невеликими частинами, перемішуючи суміш безпосередньо до стану суспензії. Сіль додавали до 10, 12 і 17-денних культур.

Контрольні та дослідні колби підбирали згідно густині суспензії із клітин водорості, яка визначалася нефелометруванням. Густина клітин перед додаванням солі в середньому становила 0,28 (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив підвищення концентрації NaCl на вміст каротину

Умови досліду		Вміст каротину (у *мг/л*)								
Розпочато додавання NaCl	Кількість днів додавання NaCl	20-й день вирощування	21-й день вирощування	Черговe додавання NaCl	19-й день вирощування	22-й день вирощування	35-й день вирощування	У день закінчення додавання NaCl	Через 6 днів після закінчення додавання NaCl	Через 9 днів після закінчення додавання NaCl
10-й день вирощування	Контроль	2,28	2,73	—	—	—	—	—	—	—
	NaCl за 6 днів	6,48	7,3	—	—	—	—	—	—	—
17-й день вирощування	Контроль	—	—	—	—	—	—	2,5	2,7	3,3
	NaCl за 3 дні	—	—	—	—	—	—	1,9	4,6	6,27
	Контроль	—	—	—	—	—	—	2,9	2,5	3,76
	NaCl за 6 днів	—	—	—	—	—	—	3,1	3,19	6,52
20-й день вирощування	Контроль	—	—	2,5	3,1	2,43	3,45	—	—	—
	NaCl за 6 днів	—	—	1,9	4,64	4,7	8,85	—	—	—

Дані, наведені у таблиці, свідчать про те, що три- та шестиразове додавання солі до 5 молів дає майже однакові наслідки щодо нагромадження каротину. З підвищенням концентрації хлориду натрію в поживному середовищі відбувається перетворення зеленої форми водорості *Dunaliella salina* в червону при культивуванні її в лабораторних умовах. Про перетворення зелених клітин на оуві та оранжеві можна судити по вмісту каротину, по кольору суспензії водорості в колбах, а також по спостереженню кольору клітин під мікроскопом.

Проведене нами визначення кількісного співвідношення зелених та оранжевих пігментів в дослідних та контрольних колбах суспензії водорості *Dunaliella salina* показало підвищення кількості каротину та зниження кількості ксантофілу і хлорофілу в дослідних колбах (Попова, 1964).

Вплив гідролізату дріжджів та хлориду натрію на вміст каротину у *Dunaliella salina*

Об'єкт дослідження та умови вирощування ті ж самі, що й у попередньому досліді.

Гідролізат дріжджів (ГД) додано на 9-й день вирощування водорості в концентраціях 2,4 та 6 *мл/л* суспензії водорості (табл. 2).

Таблиця 2

Вплив різних концентрацій гідролізату дріжджів на вміст каротину у *Dunaliella salina*

Умови досліду	Кількість клітин у 1 *мм*³				Каротин (у *мг/л*)
	до внесення ГД	Дні вирощування			Дні вирощування
		10-й	14-й	17-й	17-й
Контроль	1108	1394	2493	4835	4,16
2 *мл/г* ГД	1277	1340	2060	4420	9,88
4 „	1145	1180	1993	3835	7,8
6 „	1287	1210	1655	3590	9,12

Наведені в таблиці дані показують, що в усіх пробах з додаванням гідролізату дріжджів кількість каротину значно більша, ніж в контролі, однак збільшення кількості клітин водорості з підвищенням концентрації ГД гальмується. Концентрація ГД, рівна 2 *мл/л*, не впливаючи значно на кількість клітин, сприяє нагромадженню каротину. Під мікроскопом клітини в дослідних колбах здаються значно крупнішими. Кількісне визначення оранжевих та зелених пігментів у контрольних та дослідних колбах показало паралельне нагромадження і каротину, і хлорофілу.

На підставі результатів попереднього досліду ми вважали доцільним провести декілька серій дослідів з концентрацією ГД, рівною 2 *мл/л*. Гідролізат дріжджів додано на 9-й день вирощування водорості в концентрації 2 *мл/л* (табл. 3).

З даних досліду видно, що гідролізат дріжджів, який додавали на 9-й день вирощування водорості в концентрації 2 *мл/л*, не впливає на розмноження клітин водорості, однак різниця вмісту каротину на 9-й день після внесення дріжджів (18-й день вирощування) значна. На 23-й і 28-й день вирощування вміст каротину в дослідних колбах дещо вищий, ніж у контрольних. Так, на 18-й день вирощування в дослідних пробах каротину було на 49,9% більше, ніж у контрольних, а на 23-й і 28-й день — відповідно на 27,2 та 14,6% більше. Отже, стимулююча дія гідролізату дріжджів, очевидно, поступово зникає.

На підставі результатів дослідів, які наведені вище, ми вважаємо необхідним порівняти вплив підвищення концентрації NaCl в розчині

Вплив гідроліз

Умови досліду	
Контроль	
ГД, 2 *мл/г*	

та гідролізаті дріжджів, а
дження каротину у водорос
Гідролізат дріжджів до
щення концентрації NaCl р

Вплив NaCl та гідроліз

Умови досліду	Кіль	
	д	
	6-й	
Контроль, 2 *мл/л*	564	11
ГД+NaCl, 2 *мл/л*	514	10
ГД	486	14
NaCl	495	15

З даних таблиці видно
тину в колбах з NaCl на 50
ня вмісту каротину відбув
в клітині водорості, розмно
контрольних. Гідролізат не
тин на червоні з підвищени

Дослідження вп
ізовалеріанового альде
Mortierella на вм

Матеріал вирощували
яке містило NaCl 2 молі на
Рибонуклеїнова кислот
дорості в концентрації 250
раніше доданою РНК підви
на літр протягом шести дн
мадженню зелених клітин
нами раніше. Вміст каротин
біомаси водорості.
З підвищенням концент
вала негативно на перетвор
Бікарбонат амонію дод
ції 1,5 *г/л* (табл. 5).
При додаванні бікарбо
мадження клітин водорост
Збільшення вмісту каротин
його в клітинах *D. salina*.

о те, що три- та шестиразове
акові наслідки щодо нагрома-
трації хлориду натрію в по-
орення зеленої форми водо-
ьтивуванні її в лабораторних
на бурі та оранжеві можна
суспензії водорості в колбах,
ін під мікроскопом.
го співвідношення зелених та
рольних колбах суспензії во-
щення кількості каротину та
ілу в дослідних колбах (По-

а хлориду натрію
naliella salina

ування ті ж самі, що й у по-

на 9-й день вирощування во-
пензії водорості (табл. 2).

Таблиця 2

ріждж в на вміст каротину
ina

1 *мм*³		Каротин (у *мг/л*)
рощування		Дні вирощування
4-й	17-й	17-й
493	4835	4,16
060	4420	9,88
993	3835	7,8
655	3590	9,12

що в усіх пробах з додаван-
отину значно більша, ніж в
тин водорості з підвищенням
ція ГД, рівна 2 *мл/л*, не впли-
нагромадженню каротину. Під
здаються значно крупнішими.
их пігментів у контрольних та
нагромадження і каротину, і

досліду ми вважали доціль-
з концентрацією ГД, рівною
й день вирощування водорості

дріжджів, який додавали на
нтрації 2 *мл/л*, не впливає на
ниця вмісту каротину на 9-й
вирощування) значна. На 23-й
в дослідних колбах дещо ви-
ень вирощування в дослідних
ніж у контрольних, а на 23-й
% більше. Отже, стимулююча
гупово зникає.
наведені вище, ми вважаємо
концентрації NaCl в розчині

Таблиця 3

Вплив гідролізату дріжджів на вміст каротину

Умови досліду	Кількість клітин у 1 *мм*³				Каротин (у *мг/л*)			
	Дні вирощування				Дні вирощування			
	9-й	18-й	23-й	28-й	9-й	18-й	23-й	28-й
Контроль	602	2374	2767	3893	1,12	5,506	8,88	10,8
ГД, 2 *мл/г*	611	2380	2838	3743	1,05	8,19	11,25	12,65

та гідролізаті дріжджів, а також їх спільної дії на процес нагромадження каротину у водорості *Dunaliella salina*.

Гідролізат дріжджів додавали на 6-й день вирощування, а підвищення концентрації NaCl розпочато на 9-й день вирощування (табл. 4).

Таблиця 4

Вплив NaCl та гідролізату дріжджів на нагромадження каротину

Умови досліду	Кількість клітин у 1 *мм*³				Кількість каротину (у *мг/л*)		
	Дні вирощування				Дні вирощування		
	6-й	9-й	12-й	15-й	6-й	9-й	15-й
Контроль, 2 *мл/л*	564	1189	2279	3844	1,54	3,3	3,68
ГД+NaCl, 2 *мл/л*	514	1030	1920	2215	1,9	2,8	4,8
ГД	486	1489	2320	3940	2,1	2,63	4,09
NaCl	495	1546	1674	1970	2,2	3,25	5,54

З даних таблиці видно, що на 15-й день вирощування вміст каротину в колбах з NaCl на 50,5% більший, ніж у контрольних. Збільшення вмісту каротину відбувається за рахунок нагромадження каротину в клітині водорості, розмноження клітин йде значно повільніше, ніж у контрольних. Гідролізат не впливає на процес перетворення зелених клітин на червоні з підвищенням концентрації хлориду натрію.

Дослідження впливу РНК, бікарбонату амонію, ізовалеріанового альдегіду, культурального середовища гриба *Mortierella* на вміст каротину у *Dunaliella salina*

Матеріал вирощували на середовищі Артарі № 1 (Артари, 1916), яке містило NaCl 2 молі на літр.

Рибонуклеїнова кислота додавалась на 3-й день вирощування водорості в концентрації 250 *мг/л*. На 20-й день вирощування у колбах з раніше доданою РНК підвищували концентрацію NaCl від 2 до 5 молів на літр протягом шести днів. Рибонуклеїнова кислота сприяла нагромадженню зелених клітин водорості, що підтверджує дані, одержані нами раніше. Вміст каротину підвищується за рахунок нагромадження біомаси водорості.

З підвищенням концентрації NaCl рибонуклеїнова кислота не впливала негативно на перетворення зелених клітин на бурі та червоні.

Бікарбонат амонію додавали у день посіву водорості в концентрації 1,5 *г/л* (табл. 5).

При додаванні бікарбонату амонію до поживного розчину нагромадження клітин водорості відбувається повільніше, ніж у контролі. Збільшення вмісту каротину відбувається за рахунок нагромадження його в клітинах *D. salina*. Умови вирощування ті ж самі, що й у попе-

редніх дослідах. Водорість вирощували на середовищі Артарі № 1, яке містило 4 молі NaCl на літр.

Ізовалеріановий альдегід додавали на 6-й день після посіву. Густину суспензії клітин водорості контролювали нефелометруванням (табл. 6).

Як показують дані, наведені в таблиці 6, ізовалеріановий альдегід сприяє нагромадженню каротину в клітинах водорості. Кількість каротину порівняно з контролем збільшилася на 70,2%.

Таблиця 5

Вплив бікарбонату амонію на нагромадження каротину

Умови досліду	Густина клітин за показом нефелометра		Вміст каротину (у *мг/л*)	
	у день посіву	на 13-й день після посіву	на 13-й день після посіву	на 19-й день після посіву
Контроль	0,13	1,64	5,88	10,5
NH_4HCO_3 (1,5 *г/л*)	0,139	1,25	6,9	13,7

Вітаміни B_1 та PP, внесені у день посіву водорості у кількості 10 *мг/л*, проявили тенденцію до стимулювання перетворення зеленої форми на червону та нагромадження каротину на 20%.

Таблиця 6

Вплив ізовалеріанового альдегіду на нагромадження каротину

Умови досліду	Вміст каротину (у *мг/л*)			
	10-й день	20-й день	25-й день	38-й день
Контроль	2,2	2,49	2,64	4,84
Ізовалеріановий альдегід (0,1 *мл/л*)	2,2	3,36	3,78	8,24

Dunaliella salina вирощувалася на середовищі Артарі, яке містило 2 молі NaCl на літр.

Культуральне середовище гриба *Mortierella* додавалось у день посіву водорості в концентрації 2 та 4 *мл/л* (табл. 7).

Таблиця 7

Вплив культурального середовища (*КС*) гриба *Mortierella* на нагромадження каротину

Умови досліду	Кількість клітин у 1 *мм*³	Показники нефелометра		Вміст каротину (у *мг/л*)
		20 днів	23 дні	
Контроль+КС	77	0,6	0,63	1,34
2 молі/л+КС	94	0,9	1,1	1,94
4 молі/л	136	1,2	1,5	1,17

Дані, наведені в таблиці 7, свідчать про те, що культуральне середовище, яке додавалося до головного поживного розчину, сприяє збільшенню густини клітин майже вдвічі, причому збільшення біомаси відбувається за рахунок нагромадження зеленої форми водорості, однак культуральне середовище не впливає на нагромадження каротину в клітині водорості.

Висновки

Виявлено можливість нагромадження каротину при перетворенні зеленої форми *Dunaliella* на червону шляхом зміни концентрації NaCl у поживному розчині при культивуванні її в лабораторних умовах.

Гідролізат дріжджів с
зеленої форми *Dunaliella s*
Ізовалеріановий альде
червоних клітинах *D. salin*
Рибонуклеїнова кислот
концентрації 250 *мг/л*, сп
впливаючи негативно на
червоні.
Бікарбонат амонію, бі
ня каротину в зелених клі

Артари А. П., Исследов
К вопросу о физиологическом ра
Вендт В. П. и Дрокова И
водорослей, Укр. бот. журн., т. X
дорість *Dunaliella salina* Teod
журн., т. XVIII, № 4, 1961. —
Изд-во АН СССР, М., 1958. —
при вирощуванні її в лаборат
Вид-во АН УРСР, К., 1964. — С
мического состава зеленой вод
1961. — Chichester C. O.,
and Mac-Kinney G., Leucine
N 3, 1959. — Hamburger C.,
aus Salinewasser von Gagliari, A
Nakajama T. O. M., Chic
Extracts of Phycomyces blakeslee
ma H., Chichester C. O.,
Nature, v. 185, N 4714, 1960. —
Nakajama T. O. M., Chic
Farnesol Pyrophosphate, Nature,
über Entwicklung und Fortpflanz
38, 1937.

Інститут ботаніки АН УРСР
відділ біохімії

СОДЕРЖАНИЕ КАРОТИНА
ПРИ ВЫРАЩИВАНИ

И. Г. ДРОКОВ

Показана возможность на
Dunaliella salina в красную путе
Гидролизат дрожжей, бика
альдегид стимулировали накопл
нуклеиновая кислота способствов
но на процесс превращения зеле

CAROTENE CONTENT IN *DU*
OF LA

I. G. DROKOV

The authors show the possil
form of *Dunaliella salina* into
nutrient medium.
The hydrolysate of yeast, ar
aldehyde stimulated carotin accu
thered the accumulation of gree
process of converting the green

овищі Артарі № 1, яке

нь після посіву. Густи-
и нефелометруванням

овалеріановий альдегід
водорості. Кількість
а 70,2%.

Таблиця 5

ння каротину

	Вміст каротину (у *мг/л*)	
ь у	на 12-й день після посіву	на 19-й день після посіву
	5,88	10,5
	6,9	13,7

водорості у кількості
перетворення зеленої
на 20%.

Таблиця 6

ження каротину

	отину (у *мг/л*)	
	25-й день	38-й день
	2,64	4,84
	3,78	8,24

ці Артарі, яке містило

давалось у день посіву

Таблиця 7

іба *Mortierella*

	и нефелометра	Вміст каротину (у *мг/л*)
	23 дні	
	0,63	1,34
	1,1	1,94
	1,5	1,17

, що культуральне се-
ного розчину, сприяє
ну збільшення біомаси
форми водорості, однак
омадження каротину в

тину при перетворенні
іни концентрації NaCl
бораторних умовах.

Гідролізат дріжджів сприяв нагромадженню каротину в клітинах зеленої форми *Dunaliella salina* (на 49,9%).

Ізовалеріановий альдегід стимулював нагромадження каротину в червоних клітинах *D. salina* (на 70%).

Рибонуклеїнова кислота, яка додавалась до суспензії водорості в концентрації 250 *мг/л*, сприяла нагромадженню зелених клітин, не впливаючи негативно на процес перетворення зелених клітин на червоні.

Бікарбонат амонію, вітаміни B_1 та PP стимулювали нагромадження каротину в зелених клітинах *Dunaliella salina*.

Література

1 Артари А. П., Исследования над простейшими организмами соленых озер. I. К вопросу о физиологическом равновесии солей в питательных растворах, М., 1916. — 2 Вендт В. П. и Дрокова И. Г., Рибонуклеиновая кислота как стимулятор роста водорослей, Укр. бот. журн., т. XIX, № 6, 1962. — 3 Масюк Н. П., Каротиноносна водорість *Dunaliella salina* Teod. в солоних водоймах Кримської області, Укр. бот. журн., т. XVIII, № 4, 1961. — 4 Овчаров К. Е., Роль витаминов в жизни растений, Изд-во АН СССР, М., 1958. — 5 Попова Р. Ц., Пігменти *Dunaliella salina* Teod. при вирощуванні її в лабораторних умовах, у кн. «Питання експерим. бот.», Вид-во АН УРСР, К., 1964. — 6 Серенков Г. П. и Пахомова М. В., Изучение химического состава зеленой водоросли *Dunaliella salina* Teod., Вестн. МГУ, № 3, 1961. — 7 Chichester C. O., Jakajama H., Nakajama T. O. M., Lukton A. and Mac-Kinney G., Leucine Metabolism and Carotene Biosynthesis, J. Biol. Chem., N 3, 1959. — 8 Hamburger C., Zur Kenntnis der *Dunaliella salina* und einer Amöbe aus Salinewasser von Gagliari, Arch. Protistenk., Bd. 6, N 1, 1905. — 9 Jakajama H., Nakajama T. O. M., Chichester C. O., Biosynthesis of carotene by cell-free Extracts of Phycomyces blakesleeanus, J. Biol. Chem., v. 297, N 3, 1962. — 10 Jakajama H., Chichester C. O., Mac-Kinney G., Formation of carotene in vitro, Nature, v. 185, N 4714, 1960. — 11 Jamamoto H., Jakajama H., Simpson K., Nakajama T. O. M., Chichester C. O., Incorporation of 5, 10, 15, C^{14}. — Farnesol Pyrophosphate, Nature, v. 23, N 4795, 1961. — 12 Lerche W., Untersuchungen über Entwicklung und Fortpflanzung in der Gattung *Dunaliella*, Arch. Protistenk., Bd. 88, 1937.

Інститут ботаніки АН УРСР,
відділ біохімії

Надійшло 8.X 1963 р.

СОДЕРЖАНИЕ КАРОТИНА В ВОДОРОСЛИ *DUNALIELLA SALINA* TEOD. ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЕЕ В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ

И. Г. ДРОКОВА, Р. Ц. ПОПОВА и Н. Д. ТУПИК

Резюме

Показана возможность накопления каротина при превращении зеленой формы *Dunaliella salina* в красную путем изменения концентрации NaCl в питательной среде.

Гидролизат дрожжей, бикарбонат аммония, витамины B, PP и изовалериановый альдегид стимулировали накопление каротина в зеленых и красных клетках; рибонуклеиновая кислота способствовала накоплению зеленых клеток, не влияя отрицательно на процесс превращения зеленых клеток в красные.

CAROTENE CONTENT IN *DUNALIELLA SALINA* TEOD. UNDER CONDITIONS OF LABORATORY CULTIVATIONS

I. G. DROKOVA, R. C. POPOVA and N. D. TUPIK

Summary

The authors show the possibility of accumulating carotene on converting the green form of *Dunaliella salina* into the red by changing the NaCl concentration in the nutrient medium.

The hydrolysate of yeast, ammonium bicarbonate, vitamins B, PP and isovalerianic aldehyde stimulated carotin accumulation in green and red cells; ribonucleic acid furthered the accumulation of green cells, without having an unfavourable effect on the process of converting the green cells into red.