

П.О. МУШАК

Інститут ботаніки ім.М.Г. Холодного НАН України  
Вул. Терещенківська, 2, Київ, МСП-1, 01001

## **ВНУТРІШНЬОВИДОВА ТА МІЖВИДОВА РЕАКЦІЯ АЛЬГОЛОГІЧНО ЧИСТИХ КУЛЬТУР СИНЬОЗЕЛЕНИХ ВОДОРОСТЕЙ НА ЗМІНИ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ**

---

*Ключові слова: світло, темрява, глюкоза, диурон, біомаса, водорості, білок*

У нашій попередній праці показано, що вирощування водоростей на живильному середовищі з додаванням органічних сполук сприяє підвищенню продуктивності культур, інтенсивнішому синтезу білка [4]. Так, наявність вуглеводів у живильному середовищі змінює співвідношення фотосинтетичних пігментів [6], вуглеводний обмін [10], фракційний склад білків [5]. Для водоростей як автотрофних організмів світло є провідним фактором. Умови світлового режиму впливають на ріст і розвиток рослин, а також багато інших показників, які характеризують фотосинтетичний апарат на різних рівнях його організації (молекулярному, надмолекулярному, субклітинному, клітинному та організменному). З літературних джерел відомо, що вирощування рослин за різної освітленості позначається на їх морфології та структурі фотосинтетичного апарату [8]. Так, дослідження впливу світла високої інтенсивності (9,0 клк) на функціонування фотосинтетичного апарату синьозелених водоростей *Anabaena variabilis* Kütz., *Anacystis nidulans* Crouet, *Chlorogloea fritschii* показали, що за цих умов протягом перших діб культивування активуються деякі реакції фотосинтезу [2]. Вирощування синьозеленої водорості *Spirulina platensis* (Nordts.) Geitl. за різних умов освітлення позначається на характері її росту, продуктивності та вмісті білка в клітинах. Так, збільшення інтенсивності світла до певної межі підвищує продуктивність культури та вміст білка у клітинах [3]. Метою нашої роботи було вивчення внутрішньовидових і міжвидових змін продуктивності й вмісту білка у представників нитчастих синьозелених водоростей роду *Nostoc* Adanson залежно від умов вуглецевого живлення та інтенсивності освітлення.

### **Об'єкти та методи досліджень**

Об'єктом досліджень були альгологічно чисті нитчасті синьозелені водорості роду *Nostoc* Adanson — *N. muscorum* Ag., штам 81, *N. punctiforme* (Kütz.) Hariot., штам 38 і *N. punctiforme*, штам 39 з колекції відділу мембранології та фітохімії Інституту ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України (IBASU-B) [7]. Водорості вирощували на живильному середовищі з додаванням органічних сполук.

© П.О. МУШАК, 2006

рості вирощували в колбах Ерленмейера ємністю 750 мл на стерильному живильному середовищі Фітцджеральда у модифікації Цендера і Горхема [13]. Усі операції, пов'язані з висівом культур, виконувалися в умовах стерильності. Колби освітлювали люмінесцентними лампами типу ДС-40 (3000 лк) протягом 12 годин при температурі 25—27 °С. Досліди проводились за такою схемою: під час логарифмічної фази росту культур водоростей у колби (10 шт.) з живильним середовищем додавали глюкозу, кінцева концентрація якої становила 0,1 %, а в інші колби (10 шт.) — диурон (дихлорфенілдиметилсечовина) як інгібітор фотосистеми II з кінцевою концентрацією  $10^{-5}$  М. У решту колб додавали одночасно глюкозу (0,1 %) та диурон ( $10^{-5}$  М). Паралельно ставили контроль без глюкози і диурону в живильному середовищі. Певну частину колб (10 шт.) з культурою і додаванням глюкози залишали у темряві на 5 діб, а решту колб — на світлі. Для вивчення впливу світла різної інтенсивності на водорості частину колб з водоростями витримували за оптимального освітлення (2,5 клк) — вони слугували за контроль. Паралельно водорості вирощували за інтенсивного (7,5 клк) й низького освітлення (0,6 клк). Водорості вирощували протягом 14-ти діб. Для аналізу водорості відбирали після закінчення досліду. Суспензію водоростей центрифугували, осад тричі промивали дистильованою водою для усунення неприкріплених бактерій, знову центрифугували й висушували. Проведені в нашому відділі дослідження показали: кількість бактерій у біомасі водоростей після багаторазового промивання дистильованою водою становить 0,5—1,5 % маси, що суттєво не позначається на результатах досліджень. Вміст білка визначали за методом Лоурі [11].

### Результати досліджень та їх обговорення

Питання про внутрішньовидову реакцію водоростей на зміни умов вирощування з'ясували на прикладі штамів *N. punctiforme* 38 і 39. Проведені дослідження показали, що додавання глюкози до живильного середовища стимулює значне нагромадження біомаси синьозелених водоростей на світлі,

**Таблиця 1. Нагромадження біомаси (г/л суспензії) та білка (% сухої маси) у культурі різних штамів синьозелених водоростей за умов вуглецевого живлення**

Варіант досліду	<i>Nostoc punctiforme</i> , штам 38		<i>Nostoc unctiforme</i> , штам 39	
	біомаса	білок	біомаса	білок
Вихідна культура (внесення добавок)	0,274	21,80	0,254	22,14
Світло (контроль)	0,295	23,50	0,270	24,32
Світло + 0,1 % глюкоза	0,575	27,38	0,568	28,41
Світло + 0,1% глюкоза + диурон	0,445	25,34	0,460	26,27
Світло + диурон	0,221	20,19	0,220	22,15
Темрява (контроль)	0,282	22,20	0,273	23,71
Темрява + 0,1% глюкоза	0,321	23,35	0,315	24,98

меншою мірою — у темряві. Так, приріст біомаси у *N. punctiforme* 38 у варіанті з додаванням глюкози до середовища збільшився на 94,91 % щодо контролю. У темряві біомаса хоча й зростала на фоні глюкози, але значно менше, ніж на світлі (13,82 % щодо контролю). Аналогічними є результати для культури *N. punctiforme* 39, причому приріст біомаси на світлі на 110,37 % перевищував контроль, а у темряві — 15,38 % (табл. 1). Продуктивність культури *N. punctiforme* 39 під дією глюкози значно вища, ніж *N. punctiforme* 38.

Для вивчення впливу на фотосинтетичні процеси, а відтак і продуктивність водоростей використовували класичний інгібітор фотосинтезу диурон. Відомо, що диурон локалізується у фотосинтетичній мембрані, пригнічуючи реакцію фотосистеми II [1]. Затримка клітинного циклу під впливом диурону відбувається через дію внутрішньоклітинних посередників на регулятори клітинного розмноження, диурон у цьому разі виступає як неспецифічний інгібітор клітинного циклу. За літературними даними, він може стимулювати або пригнічувати ріст і розвиток водоростей залежно від концентрації. Встановлено, що при 75 %-му пригніченні фотосинтезу *Chlorella vulgaris* Beijer (концентрація диурону  $10^{-7}$  М) розмноження клітин гальмувалося на 90 % і, навпаки, за стимулюючих концентрацій диурону ( $10^{-8}$ — $10^{-15}$  М) розмноження клітин водорості в умовах експерименту випереджало розвиток контрольних клітин [9]. Диурон у концентрації 0,2 мкМ на 72 % зменшував фотосинтез дикої типу червоної водорості *Porphyridium* sp., тоді як на мутант цього виду така концентрація не впливала [12]. Ми з'ясували, що вплив диурону на фотосинтез, а відтак і продуктивність водоростей є значно меншим у дослідях з наявністю глюкози в живильному середовищі, ніж за її відсутності. Так, за відсутності глюкози диурон повністю пригнічує ростові процеси водоростей і приріст біомаси має від'ємне значення щодо контролю (табл. 1). За наявності глюкози диурон значно меншою мірою гальмує ростові процеси. Так, приріст біомаси у культурі *N. punctiforme* 38 збільшився на 50,84 % щодо контролю, а у *N. punctiforme* 39 — на 70,37 %, відповідно.

Культивування водоростей на середовищі з додаванням глюкози на світлі й у темряві супроводжується кількісними змінами вмісту білка. У варіанті дослідів з додаванням глюкози до середовища на фоні світла кількість білка становить 27,38 % сухої маси для *N. punctiforme* 38 і 28,91 % — для *N. punctiforme* 39, тоді як у контрольних варіантах його кількість дорівнювала 23,50 і 24,32 % сухої маси, відповідно. У темряві під впливом глюкози в обох штаммах досліджених водоростей нагромадження білка порівняно з контролем було незначним (табл. 1).

Додавання диурону до живильного середовища повністю пригнічує ріст водоростей, а відтак і нагромадження білка. Зокрема, в дослідних варіантах концентрація білка становить 20,19 % сухої маси для *N. punctiforme* 38 і 22,15 % — для *N. punctiforme* 39, тимчасом як у контрольних варіантах — 23,50 і 24,32 % сухої маси. Зовсім іншою є картина, якщо диурон додавати до середовища з глюкозою. Диурон хоча й гальмував ріст водоростей та призво-

див до зниження вмісту білка, але значно меншою мірою, ніж у варіантах досліду без глюкози. Так, у дослідях вміст білка становить 25,34 % для штаму *N. punctiforme* 38 і 26,27 % сухої маси — для *N. punctiforme*, 39, у контролі — 23,50 і 24,32 %, відповідно. Слід зазначити, що обидва штами *N. punctiforme* по-різному реагують на зміни умов їх культивування (додавання до живильного середовища глюкози й диурону). Зокрема, під дією глюкози спостерігається інтенсивніший ріст і нагромадження білка у *N. punctiforme* 39, ніж *N. punctiforme* 38. Диурон як інгібітор фотосинтезу на фоні глюкози менше впливає на ростові процеси й нагромадження білка у *N. punctiforme* 39 порівняно з *N. punctiforme* 38 (табл. 1).

Для з'ясування питання про міжвидову мінливість біохімічних показників у водоростей залежно від умов освітлення й вуглецевого живлення ми використали представників роду *Nostoc* — *N. muscorum* 81 і *N. punctiforme* 39. Проведені дослідження показали, що додавання глюкози до живильного середовища на світлі стимулює ріст водоростей (табл. 2). Так, у дослідних варіантах приріст біомаси збільшився на 89,83 % у *N. muscorum* 81 і на 113,79 % — у *N. punctiforme* 39 щодо контролю. У темряві на середовищі з глюкозою приріст біомаси вищий на 15,05 % у *N. muscorum* 81 і на 17,54 % — у *N. punctiforme* 39 порівняно з контролем. Наявність у живильному середовищі глюкози на світлі сприяє не тільки інтенсивному росту водоростей, а й нагромадженню білка у клітинах. Так, вміст білка у варіантах досліду становить 26,84 % сухої маси для *N. muscorum* 81 і 29,90 % — для *N. punctiforme* 39 (у контролі — 23,82 і 25,12 % сухої маси, відповідно). У темряві додавання глюкози до середовища лише незначно збільшує вміст білка (табл. 2).

Культивування водоростей на світлі й у темряві супроводжується не тільки кількісними змінами вмісту білка, а й якісними змінами його складу. Як свідчать наші дослідження [5], у синьозелених водоростей *Anabaena hassalii* (Kütz.) Wittr., *Spirulina platensis* і *Nostoc punctiforme* 55 у темряві зменшується кількість розчинних і структурних білків порівняно зі світловим варіантом досліду. Завдяки вирощуванню водоростей на світлі з додаванням глюкози

**Таблиця 2. Нагромадження біомаси (г/л суспензії) та білка (% сухої маси) у культурі синьозелених водоростей за умов вуглецевого живлення**

Варіант досліду	<i>Nostoc muscorum</i> , штам 81		<i>Nostoc punctiforme</i> , штам 39	
	біомаса	білок	біомаса	білок
Вихідна культура (внесення добавок)	0,280	21,32	0,270	23,33
Світло (контроль)	0,295	23,82	0,290	25,15
Світло + 0,1 % глюкоза	0,560	26,84	0,620	29,90
Світло + 0,1% глюкоза + диурон	0,450	25,42	0,561	26,91
Світло + диурон	0,190	21,66	0,215	23,82
Темрява (контроль)	0,265	22,70	0,285	24,22
Темрява + 0,1 % глюкоза	0,305	23,85	0,335	25,70

до середовища збільшується кількість білкових компонентів серед розчинних і структурних білків порівняно з контролем. Культивування водоростей у темряві на середовищі з глюкозою суттєвих змін у кількості білкових компонентів не спричинює, хоча спостерігаються деякі зміни в якісному наборі фракцій, тобто виникнення одних і зникнення інших білкових компонентів.

Як згадувалося вище, використання диурону як інгібітора фотосинтетичних процесів уповільнює темпи росту, причому за відсутності глюкози диурон повністю гальмує ріст водоростей та синтез білка. Так, приріст біомаси в дослідних варіантах обох культур має від'ємне значення. Наявність глюкози у живильному середовищі зменшує негативну дію диурону. Зокрема, у досліді з глюкозою й диуроном у середовищі приріст біомаси вищий на 52,54 % у *N. muscorum* 81 і на 93,44 % — у *N. punctiforme* 39 щодо контролю. Вміст білка в досліді становить 25,42 % сухої маси (*N. muscorum* 81) і 26,91 % (*N. punctiforme* 39) у контрольних варіантах — 23,82 і 25,12 % сухої маси, відповідно.

Відомо, що світло для водоростей є провідним фактором. Наші дослідження показали, що інтенсивність освітлення істотно впливає на продуктивність водоростей. Так, у *N. muscorum* 81 приріст біомаси у варіанті з інтенсивним освітленням (7,5 клк) збільшився на 24,24 % щодо контролю, тоді як за низької інтенсивності освітлення (0,6 клк) ріст культури повністю припинився. У *N. punctiforme* 39 за інтенсивного освітлення приріст біомаси збільшився на 54,54 % щодо контролю, а в разі низької інтенсивності (0,6 клк) ростові процеси повністю припинилися. Вирощування водоростей за різних

**Таблиця 3. Вплив світла різної інтенсивності на продуктивність (г/л суспензії) і вміст білка (% сухої маси) у синьозелених водоростей**

Варіант досліді	<i>Nostoc muscorum</i> , штам 81		<i>Nostoc punctiforme</i> , штам 39	
	біомаса	білок	біомаса	білок
Освітлення 2,5 клк (контроль)	0,330	22,7	0,330	23,2
Освітлення 7,5 клк	0,410	26,7	0,510	28,7
Освітлення 6 клк	0,220	17,1	0,280	18,8

**Таблиця 4. Вплив тривалості освітлення і темряви на нагромадження біомаси (г/л суспензії) і білка (% сухої маси) у різних штамів водоростей**

Варіант досліді	<i>Nostoc muscorum</i> , штам 81		<i>Nostoc punctiforme</i> , штам 39	
	біомаса	білок	біомаса	білок
Вихідна культура	0,256	21,24	0,266	22,82
Світло — 7 діб	0,485	23,41	0,569	25,33
Темрява — 7 діб	0,485	23,41	0,569	25,33
Світло — 14 діб	0,602	25,88	0,685	28,39
Темрява — 14 діб	0,143	17,74	0,170	18,92

умов освітлення призводить до кількісних змін у вмісті білка (табл. 3) Вирощування водоростей за інтенсивності світла в 7,5 клк спричиняє значне нагромадження білка порівняно з контрольним варіантом. Так, для *N. muscorum* вміст білка за освітлення 7,5 клк становив 26,7 % сухої маси, в контрольному варіанті (2,5 клк) — 23,7 % сухої маси. Аналогічна картина спостерігається й щодо *N. punctiforme* 39, яка також синтезує більше білка за високої інтенсивності освітлення (28,7 % сухої маси), тимчасом як у контролі вміст білка дорівнював 22,2 % сухої маси. За низької інтенсивності освітлення ростові процеси, а відтак синтез і нагромадження білка повністю припиняються.

Для подальшого вивчення реакції синьозелених водоростей на зміни умов освітлення ми досліджували вплив тривалості освітлення і темряви на продуктивність та нагромадження білка. Упродовж 14-ти діб водорості вирощували на світлі і паралельно — у темряві. Результати досліджень показали, що тривале перебування водоростей на світлі й у темряві по-різному впливає на продуктивність культур. Інтенсивнішими ростові процеси на світлі були у *N. punctiforme* 39: при вирощуванні водорості на світлі впродовж 7-ми діб приріст біомаси становить 113,79 % щодо вихідної культури, а 14-ти діб — 157,51 %. Дещо менші ці показники для *N. muscorum* 81 (89,45 і 135,15 %, відповідно). Біохімічний аналіз біомаси водоростей показав, що *N. punctiforme* 39, вирощений на світлі (7 і 14 діб), інтенсивніше синтезує білок, вміст якого становить 25,33 і 28,39 % сухої маси, відповідно. У *N. muscorum* 81 за такий період вирощування нагромаджується білка 23,41 і 25,88 % сухої маси, відповідно. Перебування водоростей у темряві впродовж 7 діб припиняє ріст культури, а відтак і нагромадження білка, вміст якого дорівнює для *N. muscorum* 81 90,48 % і *N. punctiforme* 39 — 95,53 % від вмісту білка вихідної культури (табл. 4). Витримування водоростей у темряві протягом 14 діб спричинює відмирання клітин, біомаса зменшується в 1,5—1,7 раза порівняно з вихідною культурою, вміст білка різко знижується. Це відбувається внаслідок посилення у темряві гідролітичних процесів, які змінюють співвідношення між синтезом і розпадом білків у бік розпаду. Такий зсув може бути результатом зменшення кількості вихідного матеріалу для біосинтезу білка. Крім того, витримування водоростей у темряві якісно змінює склад білка, що виявляється у зміні співвідношення між полярними й неполярними групами амінокислот, а також у виникненні одних та зникненні інших білкових компонентів. Слід зазначити, що за тривалого перебування водоростей у темряві припинення росту і відмирання клітин є дещо повільнішими у культурі *N. punctiforme* 39 порівняно з *N. muscorum* 81.

## Висновки

Таким чином, наші дослідження впливу зовнішніх факторів (вуглецевого живлення, умов освітлення) на продуктивність та нагромадження білка у синьозелених водоростей виявили деякі відмінності у їхній реакції на зміну умов вирощування, причому значні розбіжності спостерігаються на рівні

видів. Так, за нашими даними, під дією глюкози на світлі інтенсивнішими є ріст і нагромадження білка у *N. punctiforme* 39, ніж у *N. muscorum* 81. Меншою є відмінність на дію глюкози на рівні штамів: приріст біомаси на фоні глюкози дещо вищий у *N. punctiforme* 39, ніж у *N. punctiforme* 38. Засвоєння глюкози у темряві майже однаково інтенсивне як на видовому, так і на рівні штамів. Різна реакція водоростей на засвоєння глюкози пояснюється, очевидно, їх неоднаковою пристосованістю до екзогенного використання вуглеводів. Додавання диурону як інгібітора фотосинтезу до живильного середовища повністю пригнічує ростові процеси та біосинтез білка у досліджених видів, а наявність глюкози у живильному середовищі значно послаблює його дію. Диурон на фоні глюкози меншою мірою гальмує ростові процеси й нагромадження білка у *N. punctiforme* 39, ніж у *N. muscorum* 81, а на рівні штамів менше впливає на продуктивність *N. punctiforme* 39, ніж *N. punctiforme* 38. Дослідження впливу освітлення різної інтенсивності на продуктивність водоростей та вміст білка у клітинах засвідчили різну реакцію водоростей на умови освітлення. Чутливішою до високої інтенсивності освітлення виявилась *N. punctiforme* 39, у якої значно більшим був приріст біомаси та нагромадження білка, ніж у *N. muscorum* 81. Тривале перебування водоростей на світлі показало, що у *N. punctiforme* 39 набагато вищі продуктивність і нагромадження білка, ніж у *N. muscorum* 81. У темряві припинення росту і відмирання клітин відбувається дещо повільніше у *N. punctiforme* 39 порівняно з *N. muscorum* 81. Наведені дані свідчать, що біохімічна реакція водоростей на зміни умов вирощування залежить від їх видових особливостей.

1. Гольдфельд М.Г., Карпетян Н.В. Фотосинтез и гербициды // Журн. Всесоюз. хим. о-ва им. Д.И. Менделеева. — 1986. — 31, № 5. — С. 567—576.
2. Маркарова Е.Н., Сулейманова Ш.С., Веселовский В.А., Минеева Л.А. Влияние света высокой интенсивности на фотосинтетические реакции синезеленых водорослей // Физиол. раст. — 1982. — 29, вып. 3. — С. 578—585.
3. Михайлов А.А., Верзилин Н.Н., Пиневиц В.В. Влияние температурных и световых условий культивирования на продуктивность *Spirulina platensis* (Gom.) Geitl. // Науч. докл. высш. шк. Биол. науки. — 1972. — Вып. 2. — С. 67—73.
4. Мушак П.А. Влияние лимонной кислоты на рост и содержание гликопротеинов у синезеленых водорослей // V Съезд об-ва физиол. раст. России: Тез. докл. — Пенза, 2003. — С. 305.
5. Мушак П.О. Фракційний склад білків і гетеротрофний ріст синьозелених водоростей // Укр. ботан. журн. — 1989. — 46, № 5. — С. 68—71.
6. Сиваш О.О., Михайленко Н.Ф., Золотарьова О.К. Цукри як ключова ланка в регуляції метаболізму фотосинтезуючих клітин // Укр. ботан. журн. — 2001. — 58, № 1. — С. 121—127.
7. Судьина Е.Г., Шнюкова Е.И. IBASU-B — коллекция культур водорослей отдела биохимии Института ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины // Каталог культур микроводорослей в коллекциях СССР. — М., 1991. — С. 145—151.
8. Цельникер Ю.Л., Осипова О.П., Николаева М.К. Физиологические аспекты адаптации листьев в условиях освещения // Физиол. фотосинтеза. — М.: Наука, 1982. — С. 187—203.
9. Черезов С.Н., Лосева Н.Л., Трибунских В.И. Кинетика развития хлореллы при низких концентрациях диурона // Цитология. — 1995. — 37, № 5—6. — С. 513—518.

10. Шнюкова Є.І. Фотоорганотрофний і гетеротрофний ріст гормононієвих синьозелених водоростей // Укр. ботан. журн. — 1984. — **41**, № 4. — С. 49—54.
11. Lowry O.H., Rosenbrough H.I., Farr A.L., Randall R.I. Protein measurement with the Folin phenol reagent // Journ. Biol. Chemie. — 1951. — **193**. — P. 265—275.
12. Sivan Alex, Arad Shoshana. A mutant of the red microalga *Porphyridium* sp. (Rhodophyta) resistent to DCMU and atrazine // Phycologia. — 1995. — **34**, N 4. — P. 299—305.
13. Zender A., Gorham P.R. Factors influencing the growth of *Microcystis aeruginosa* Kütz. emend. Elenk // Can. J. Microbiol. — 1960. — **6**, N 6. — P. 645—660.

Рекомендує до друку  
С.Я. Кондратюк

Надійшла 13.05.2005

*П.А. Мушак*

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного НАН Украины, г. Киев

ВНУТРИВИДОВАЯ И МЕЖВИДОВАЯ РЕАКЦИЯ  
АЛЬГОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ КУЛЬТУР СИНЕЗЕЛЕННЫХ  
ВОДОРΟΣЛЕЙ НА ИЗМЕНЕНИЕ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ

Изложены результаты исследований влияния углеродного питания и освещения на продуктивность синезеленых водорослей и накопление белка. Установлены некоторые отличия в их реакции на изменения условий выращивания, причем значительные отличия наблюдаются на уровне видов. Так, согласно нашим данным, под действием глюкозы более интенсивными являются рост и накопление белка у *N. punctiforme* 39 по сравнению с *N. muscorum* 81. Изменение условий культивирования водорослей в меньшей мере сказывается на уровне штаммов *N. punctiforme* 38 и *N. punctiforme* 39. Интенсивность усвоения глюкозы в темноте практически идентична как на уровне вида, так и штаммов. Добавление диурона в питательную среду полностью угнетает ростовые процессы, наличие глюкозы в среде значительно ослабляет действие диурона. Также различна реакция исследованных водорослей на интенсивность и длительность освещения.

*Ключевые слова: свет, темнота, глюкоза, диурон, биомасса, водоросли, белок*

*P.O. Mushak*

M.G. Kholodny Institute of Botany,  
National Academy of Science of Ukraine, Kyiv

INTRASPECIES AND INTERSPECIES REACTION  
OF ALGALOGICALLY PURE CULTURE OF BLUE-GREEN  
ALGAE ON CHANGE OF THE GROWTH CONDITION

Results of researches concerning the influence of carbon nutrition and lighting on the productivity of blue-green algae and protein accumulation have been presented in this article. It was determined some differences in reaction of these organisms on changes of growth conditions, moreover, significant differences were observed on the level of species. Thus, according to our data, more intensive growth and protein accumulation in *N. punctiforme* 39, than in *N. muscorum* 81 takes place under glucose action. Change of cultivation conditions of algae is manifested to a lesser degree on the level of strain of *N. punctiforme* 38 and *N. punctiforme* 39. The intensity of glucose assimilation in darkness takes place almost in the same degree both at the level of species and strain. The addition of diuron to the nutrition medium completely depresses of growth processes, the presence of glucose in medium significantly decreases the diuron action. The reaction of algae also investigated is different on the intensity and lighting duration.

*Key words: light, dark, glucose, diuron, biomass, algae, protein*