

К. А. Микаелян, С. А. Карагулян, Дж. А. Оганесян

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОГО КОНЦЕНТРАТА ВИТАМИНА В₁₂ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ДВУХ ВИДОВ ЗЕЛЕННЫХ ВОДО- РОСЛЕЙ^х

В последние годы для повышения продуктивности сельскохозяйственных культур и животноводства химическим и микробиологическим производствами предложены многочисленные стимуляторы роста. Внедрение этих препаратов в практику требует предварительных научных испытаний на большом количестве организмов.

Одним из таких препаратов является кормовой концентрат витамина В₁₂, синтезированный Грозненским ацетоно-бутиловым заводом. Концентрат является продуктом термофильного брожения дешевых отходов ацетоно-бутилового и спиртового производства. Широкий спектр стимулирующего действия препарата на животных, дрожжи, многочисленные бактерии и растения объясняется его сложным химическим составом (1). В концентрат входят около 20% полноценного бактериального белка, все витамины группы В, минеральные соли и многие сложные органические соединения.

Сотрудниками Института биохимии им. А. Н. Баха АН СССР подробно исследованы процессы биосинтеза производственного получения кормового концентрата и внесен большой вклад в изучение его химического состава и биологической активности.

Нами испытано действие концентрата витамина В₁₂ на продуктивность хлореллы и хламидомонады.

В связи с увеличением масштабов производственного культивирования водорослей изучение способов повышения их продуктивности имеет важное значение. Следовательно, исследование действия кормового концентрата витамина В₁₂ на урожайность хлореллы и хламидомонады представляет большой практический интерес.

Влияние стимуляторов роста на хлореллу изучено мало (2); что касается хламидомонады, то она введена в культуру недавно и почти не исследована (3).

Опыт проводился в условиях интенсивной накопительной культуры на аппарате УИВ (4). Для выращивания хлореллы (*Chlorella pyren-*

^х Работа выполнена по рекомендации Ин-та биохимии растений им. А. Н. Баха (академика А. И. Опарина) и ст. н. сотр. этого ин-та Э. Д. Михлина, который любезно предоставил нам образец концентрата, с его характеристикой, а также рекомендовал дозы для испытания.

noidosa-82) использовался питательный раствор Тамия, а для хламидомонады (*Chlamydomonas reinhardtii*-449) - раствор №6, предложенный Громовым (3,5). В состав раствора № 6 входили следующие соли (в г/л): KNO_3 - 3,0; CaCl_2 - 0,15; NaHCO_3 - 0,2; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ - 0,5; K_2HPO_4 - 0,2. В течение опыта для хламидомонады поддерживалась температура в пределах 36°, источником света служили люминесцентные лампы. Испытанный штамм хламидомонады получен из Института медико-биологических проблем МЗ СССР.

Концентрат витамина B_{12} добавляли к питательным растворам в виде кислого экстракта (КЭ). С этой целью его предварительно обрабатывали. В 1 л воды, подкисленной HCl -ом до pH 3,5-4, перемешиванием добавляли 100 г порошка и оставляли при комнатной температуре на 2 часа для набухания. Раствор периодически взбалтывали. Затем колбу с концентратом с воздушным холодильником нагревали на водяной бане при температуре 90-95°C в течение 1 часа. Далее экстракт в течение суток оставляли в холодной комнате. Полученный в результате обработки порошка желто-коричневый надосадок представлял собой исходный 2% раствор концентрата витамина B_{12} - кислый экстракт (КЭ).

Таблица 1

Влияние концентрата витамина B_{12} на продуктивность хлореллы и хламидомонады

Культура	Варианты	Продуктивность	
		г/л $\pm$ m	%
<i>Chlorella pyrenoidosa</i> -82	Пит. среда (контроль)	2,84 $\pm$ 0,15	100
	" + КЭ 0,002%	3,29 $\pm$ 0,13	110
	" + КЭ 0,005%	3,72 $\pm$ 0,16	130
	" + КЭ 0,01%	3,40 $\pm$ 0,18	120
<i>Chlamydomonas reinhardtii</i> -449	Пит. среда (контроль)	2,94 $\pm$ 0,13	100
	" + КЭ 0,002%	2,94 $\pm$ 0,06	100
	" + КЭ 0,005%	3,45 $\pm$ 0,19	120
	" + КЭ 0,01%	3,17 $\pm$ 0,04	110

Испытывались три различные дозы КЭ: 0,002, 0,005 и 0,01%. Более высокие концентрации экстракта не испытывались, так как они вызывали помутнение питательного раствора, что отрицательно влияло на процесс поглощения света.

Оптимальная эффективность воздействия КЭ на продуктивность обеих форм водорослей наблюдалась при дозе 0,005% - прибавка биомассы составила 20-30% (таблица 1).

В опытах с высшими растениями оптимальными дозами оказались более высокие концентрации препарата, и, по мнению исследователей, они различны для разных растений (6,7).

Препарат КЭ действовал более активно на хлореллу, чем на хламидомонаду. Благоприятное его действие наблюдалось уже при концентрации 0,002%. Это, очевидно, связано, с одной стороны, с быстрой ответной реакцией хлореллы на изменяющиеся условия среды, с другой - спецификой действия самого препарата, который в основном регулирует белковый обмен организмов (1).

Таблица 2

Содержание азота, фосфора, калия и золы в биомассе водорослей, %

Культура	Варианты	N	P	K	Зола
<i>Chlorella pyrenoidosa</i> -82	Пит.среда (контроль)	6,85	1,35	0,91	18,10
	" + КЭ 0,002%	6,69	1,33	0,97	18,00
	" + КЭ 0,005%	6,72	1,47	0,98	19,30
	" + КЭ 0,01%	6,64	1,35	0,86	18,50
<i>Chlamydomonas reinhardtii</i> -449	Пит.среда (контроль)	5,94	1,69	1,65	5,45
	" + КЭ 0,002%	5,91	1,58	1,75	5,20
	" + КЭ 0,005%	5,95	1,84	1,66	5,25
	" + КЭ 0,01%	5,40	1,70	1,52	5,41

При испытании трех доз КЭ резких колебаний в содержаниях фосфора, калия и золы биомассы хлореллы и хламидомонады не отмечено (табл. 2). Концентрация КЭ в дозе 0,01% привела к некоторому снижению содержания общего азота, однако процент белкового азота от общего не изменился (таблица 3).

Реакция препарата на содержание жиров в хлорелле и хламидомонаде различна. При высоких концентрациях препарата биосинтез жиров у хлореллы несколько подавлен, а у хламидомонады более активен. Вероятно, это связано с особенностями метаболизма этих водорослей.

Таблица 3

Содержание азотных соединений и жиров в водорослях, %

Культура	Варианты	Азот			Белок	%белк. азота от общ.	Жиры
		общий	бел- ковый	небел- ковый			
<i>Chlorella pyrenoidosa</i> -82	Пит.среда (контроль)	6,85	6,26	0,59	39,1	90	7,6
	" + КЭ 0,002%	6,69	6,10	0,59	38,1	90	7,3
	" + КЭ 0,005%	6,72	6,07	0,65	37,9	90	4,4
	" + КЭ 0,01%	6,64	5,98	0,66	37,4	90	5,3
<i>Chlamydomonas reinhardtii</i> -449	Пит.среда (контроль)	5,94	5,30	0,64	33,1	90	7,7
	" + КЭ 0,002%	5,91	5,38	0,53	34,6	91	10,2
	" + КЭ 0,005%	5,95	5,38	0,57	34,6	90	9,1
	" + КЭ 0,01%	5,40	4,68	0,72	29,3	88	8,8

Таким образом, при испытании воздействия трех различных доз концентрата витамина В₁₂ на продуктивность хлореллы и хламидомонады оптимальной оказалась КЭ в дозе 0,005%. При этом урожайность у обеих форм водорослей, в среднем, увеличилась на 20-30%.

Полученные по продуктивности и биохимическим показателям результаты дают основание применять концентрат витамина В₁₂ в производственном культивировании водорослей.

ՎԻՏԱՄԻՆ B_{12} ԿԵՐԱՅԻՆ ԿՈՆՑԵՆՏՐԱՏԻ ԱՋԿԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԵՐԿՈՒ
ՏԵՍԱԿԻ ԿԱՆԱՋ ԶՐԻՄՈՒՌՆԵՐԻ ԱՐԴՅՈՒՆԱՎԵՏՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո մ

Ուսումնասիրվել է Վիտամին B_{12} կերային կոնցենտրատի երեք տարբեր խտությունների (0,002, 0,005 և 0,01%) ազդեցությունը կանաչ ջրիմուռների հրկու տեսակների՝ *Chlorella pyrenoidosa*-82 և *Chlamydomonas reinhardtii*-449 արդյունավետության և բիոբիմիական ցուցանիշների վրա: Փորձերը կատարվել են լաբորատոր պայմաններում, Ուիվ սարքի վրա:

Փորձերի արդյունքներից պարզվել է, որ ջրիմուռների հրկու տեսակների մոտ 20—30% շոր նյութի հավելում ստացվում է պրեպարատի 0,005 % խտության դեպքում: Վիտամին B_{12} կերային կոնցենտրատը կարելի է օգտագործել ջրիմուռների մասսայական անհյուղության դեպքում:

K.A.MIKAE LYAN, S.A.KARAGULYAN, J.A.HOVHANNISYAN
EFFECT OF THE VITAMIN B_{12} FEED CONCENTRATE ON THE
PRODUCTIVITY OF TWO SPECIES OF GREEN ALGAE

S u m m a r y

Studies were carried out under laboratory conditions on the productivity of three different solutions of feeding concentrates of vitamin B_{12} on two species of green algae. The results have shown that some 20-30% of dry matter of the two species of algae can be obtained when using a 0,005% solution of feeding concentrate. This feed concentrate may be applied for the mass production of algae.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. "Витамин B_{12} и его применение в животноводстве." М., изд-во "Наука", 1971.
2. Пиневи́ч В.В., Верзи́лин Н.Н., Васи́льева В.Е. Действие гиббереллиновой кислоты на протококковые водоросли. "Научн. докл. высшей школы", № 3, 1961.
3. Громо́в Б.В., Кондра́тьева Л.Д., Ма́мкаева К.А. и Си́доренко Л.А. Выхо́тотемпературный штамм *Chlamydomonas reinhardtii* Dangeard в условиях культуры. "Бот. журн.", т. 58, 1, 1973.
4. Влади́мирова М.Г. и Се́мененко В.Е. Интенсивная культура одноклеточных водорослей. М., Изд-во АН СССР, 1962.
5. Мелешко Г.И., Анто́нян А.А., Лебе́дева Е.К., Си́доренко Л.А. Некоторые физиолого-экологические характеристики

Chlamydomonas reinhardtii -449 в интенсивной культуре. "Сообщ. ИАПГ", № 16.

6. Михлин Э.Д., Нелюбина Г.М., Кретович В.Л. Влияние экстракта из биомассы метановых бактерий на энергию прорастания и всхожесть семян злаковых растений и хлопчатника. "Изв. АН СССР", серия биол., № 1, 1968.
7. Михлин Э.Д., Попов В.Г., Гусев С.А. Влияние препаратов из метанового брожения на прорастание клубней картофеля. "Прикладная биохимия и микробиология", № 6, 1970.