Таким образом, полученные результаты позволяют заключить, что при репродуцировании картофеля в различных экологических зонах независимо от сроков посадки неблагоприятное влияние вирусных болезней на продуктивность посевов может быть связано также с воздействием инфекции на темпы онтогенетического развития и морфологическое строение растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амбросян А. Л. Вирусные болезни картофеля и меры борьбы с ними. Минск, 1973.
2. Бартон Э. Г. В кн.: Рост и развитие картофеля. М., 31—59, 1966.
3. Белова О. Д. Болезни и вредители картофеля. М., 1962.
4. Гацтов Ю. З. Тр. НИИ картофельного хозяйства РСФСР, 8, 261—265, 1971.
5. Ершови В. В. Тр. НИИ картофельного хозяйства РСФСР, 21, 24—29, 1975.
6. Кулах Е. И., Юхневич М. Н. Тр. НИИ картофелеводства и плодводства БССР, 4, 53—56, 1979.
7. Милотори Ф. Л. В кн.: Рост и развитие картофеля. 13—30, М., 1966.
8. Туси Р. Д. В кн.: Рост и развитие картофеля. 31—59, М., 1966.
9. Фишних О., Круг Г. В кн.: Рост и развитие картофеля. 98—106, М., 1966.
10. Чмулев В. М. Физиол. раст., 21, 5, 1074—1076, 1974.

Поступило 26.XII 1989 г.

Биол. журн. Армении, № 7.(43).1990

УДК 582.232:576.899

ОПТИМИЗАЦИЯ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ МИКРОВОДОРОСЛИ СПИРУЛИНА

РАЗИК И. ХАДЛАД, Г. М. КАРАГЕЗЯН, Э. К. АФРИКЯН

Институт микробиологии АН АрмССР, г. Абовян

Микроводоросли спирулина—одноклеточный белок.

В связи с перспективами использования синезеленых микроводорослей, в частности рода спирулина, для получения белково-витаминных продуктов вопросы интенсификации и удешевления их выращивания представляют большой практический интерес [1, 2, 3, 6, 7]. Спирулина имеет много преимуществ [4, 5]. Характеризуясь высоким содержанием бета-каротина, витаминов и других биологически активных веществ, эта микроводоросль отличается также повышенным уровнем (в пределах 60%) усвояемого белка и, наоборот, низким содержанием нуклеиновых кислот (4—5%). Спирулина выбрана как сырье для организации крупнотоннажного производства белково-витаминных продуктов. Биомасса этой микроводоросли многие годы в ряде стран используется в пищу без каких-либо вредных воздействий. В связи со сравнительно высокой стоимостью выработки белково-витаминных продуктов исключительную важность приобретает разработка эффективных и простых методов выращивания указанной микроводоросли, в частности, в закрытом грунте. В настоящей работе представлены в основном результаты изучения аспектов технологического характера.

Накопление биомассы *S. laxita* в закрытой системе

Показатели	Время культивирования, сутки															
	5	7	9	11	13	14	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Среда Заррука																
Биомасса, г/л	1.47	1.77	2.11	2.31	2.76	3.12	3.13	3.04	3.01	3.14	3.11	3.11	3.08	3.16	3.09	3.15
Съем биомассы, г/л сутки	—	—	—	—	—	—	0.38	0.40	0.37	0.41	0.40	0.40	0.41	0.40	0.42	0.41
Среда Заррука с бикарбонатом натрия, 6,0 г/л																
Биомасса, г/л	0.78	2.10	2.43	2.51	2.61	2.63	2.71	2.68	2.61	2.62	2.69	2.70	2.67	2.63	2.61	2.60
Съем биомассы, г/л сутки	—	—	—	—	—	—	0.27	0.27	0.26	0.26	0.26	0.27	0.26	0.26	0.27	0.27
Артезианская вода с NaHCO_3 4,0; NaNO_3 1,8 г/л																
Биомасса, г/л	0.87	1.14	1.43	1.82	2.31	2.71	2.98	2.84	2.78	2.81	2.82	2.77	2.75	2.79	2.83	2.72
Съем биомассы, г/л сутки	—	—	—	—	—	—	0.30	0.28	0.28	0.28	0.28	0.27	0.27	0.27	0.23	0.27

Материал и методика. Объектом исследований служила культура *Spirulina maxima*, полученная от проф. О. Чифери из Италии и используемая в пищу населением государства Чад. Опыты проводили в замкнутой стеклотрубной пилотной установке, вмещающей 120 л культуральной жидкости, циркулируемой в системе с помощью насоса. Условия выращивания: 30—32°, освещение 3—4 тыс. люкс в круглосуточном режиме, pH в пределах 9,5—10,5. Интенсивность роста определяли по выходу биомассы в сухом веществе.

В процессе работ были испытаны различные среды и условия культивирования, причем путем систематического съема кж и долива свежей среды достигалось выращивание микроводоросли в непрерывных условиях. Среда Заррука имела следующий состав (г/л): NaHCO_3 —16,8, K_2PO_4 —0,5, NaNO_3 —2,5, NaCl —1,0, $\text{Mg}^{2+}(\text{O})$ —0,2, $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ —0,01, K_2SO_4 —1,0, $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ —0,01, смесью микроэлементов.

Результаты и обсуждение. Удаление кж и долив равного ей количества проводили по достижении максимального накопления биомассы. Обычно это отмечалось спустя 2 недели. Что касается объема удаляемой и добавляемой кж, то наиболее оптимальным оказались съем и возобновление 10% питательного раствора. Таким образом, оптимальный режим заключается в ежедневном удалении и восполнении 10% кж после достижения максимального накопления биомассы.

Данные, представленные в таблице, показывают, что на испытанных средах максимум биомассы находится в пределах 2,6—3,1 г/л, обычно на 15 сутки. Ежесуточный съем и долив 10% кж практически не отражается на концентрации биомассы. Можно полагать, что при более интенсивной технологии на богатых средах ежедневный съем кж можно увеличить до 20—30%.

На основании наших исследований можно заключить, что артезианские воды, главным образом с неглубоких слоев и щелочного характера, с добавлением минерального азота вполне пригодны для культивирования Спирулины с высоким выходом. Это создает довольно большие возможности для использования Спирулины в условиях Араатской равнины.

В процессе культивирования Спирулины изучали сопутствующую ей микрофлору. Установлено, что на начальных стадиях преобладает олигонитрофильная микрофлора, и дальнейшем нарастают гетеротрофные бактерии. Грибы, дрожжи обнаруживаются редко и в незначительном количестве, обильного развития бактерий кишечной палочки не отмечается.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альбицкая О. Н., Зийцева Г. И., Пахомова М. В., Горенкова О. И., Силакова Г. С., Ермохина Т. М. Микробиология, 43, 4, 649, 1974
2. Владимирова М. Г., Семенов В. Е. Интенсивная культура микроводорослей М., 1962.
3. Музафаров А. М., Таубасв Т. Т. Культивирование и применение микроводорослей Ташкент, 1984.