

## ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ НА ВИТАМИННЫЙ СОСТАВ СУСПЕНЗИИ ВОДОРОСЛЕЙ *CHLORELLA VULGARIS* (BEIJERINCK) И *SCENEDESMUS ACUTUS* (MEYEN)

ДМИТРОВИЧ Наталья Павловна, ассистент

Полесский государственный университет

КОЗЛОВА Тамара Васильевна, д.с.-х.н., доцент

Гродненский государственный аграрный университет

**Введение.** Культивирование водорослей, в частности хлореллы и сценедесмуса в виде суспензии, дает возможность использовать их в качестве ценной кормовой добавки и биостимулятора в животноводстве, птицеводстве, пчеловодстве и рыбоводстве. Применение таких суспензий в аквакультуре на личиночных стадиях развития рыб, оказывает положительное влияние на иммунную систему, рост и развитие их организма в дальнейшем, способствует более высокой усвояемости кормов при снижении их расхода [1, 3, 5]. Установлено, что наибольший эффект достигается при использовании именно суспензии, а не сухой или сырой массы, так как рыбы получают не только биомассу водорослей, но и продукты жизнедеятельности их клеток (витамины, аминокислоты, ферменты), находящиеся в растворе, а также все минеральные вещества, которые имелись в составе питательной среды.

Учитывая огромную роль витаминов и микроэлементов в обеспечении жизненно важных процессов рыб, в настоящее время широко используют витаминно-минеральные премиксы, содержащие в своем составе всё необходимое для нормального развития организма. Разработаны специализированные премиксы, используемые при производстве стартовых и продукционных кормов для осетровых, лососевых и карповых рыб, при этом следует отметить, что наравне с премиксами, витаминами и биодобавками в кормовой рацион рыб вводят и водоросли [1, 3]. Многие водоросли являются ценным источником витаминов группы В, а хлорелла, кроме этого, содержит витамины А, D и В<sub>12</sub> в чистом виде. Поэтому включение ее в состав комбикормов значительно повышает их питательные качества.

В настоящее время при разработке и производстве витаминно-минеральных добавок для комбикормов предпочтение отдают культивированию хлореллы и сценедесмуса.

**Материалы и методы.** Водоросли *Chlorella vulgaris* и *Scenedesmus acutus* выращивали в накопительном режиме в сосудах (V=1 л) при температуре 25±1°C. Освещенность на поверхности сосудов – 5000-5500 Лк, продолжительность световых и темновых фаз составляла 16ч/8ч для *Chl. vulgaris* и 12ч/12ч – для *Sc. acutus*. Культивирование *Chl. vulgaris* проводили с использованием 6 видов питательных сред: среда №1 (модифицированная среда Тамийя), среда №2 (удобрение “Kristalon” универсальный), среда №3(Тамийя), среда №4 (*Chlorella medium*), среда №5 (BG-11), среда №6 (Чу-10) [2, 4]. Для культивирования *Sc. acutus* использовали 4 питательные среды: среда №1 (среда Кнопа 1:2, в авторской модификации), среда №2 (удобрение “Kristalon” универсальный), среда №3 (среда Тамийя 1:5), среда №4 (ЧУ-10) [2, 4]. При выращивании водорослей использовали продувку воздухом различной степени интенсивности: без барботажа (продувка №1), 40–45 л/ч (продувка №2), 60–65 л/ч (продувка №3) для *Chl. vulgaris* и без барботажа (продувка №1), 30 л/ч (продувка №2), 60 л/ч (продувка №3) для *Sc. acutus*.

Качественный и количественный витаминный состав суспензии определяли в лаборатории Отдела качества кормов НИИ Прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» с использованием стандартных методик.

**Результаты.** Проведенный дисперсионный анализ результатов исследований не выявил достоверного влияния использования различных видов питательных сред и совместного влияния факторов «интенсивность продувки» и «вид питательной среды» как при культивировании водоросли *Chl. vulgaris*, так и при выращивании *Sc. acutus*. Однако, при анализе данных выявлено достоверное влияние различной степени интенсивности продувки на количественное содержание в составе суспензий витаминов (Таблица).

Таблица – Качественный и количественный витаминный состав суспензий водорослей при различной интенсивности продувки

Витамины, мкг/мл	<i>Chl. vulgaris</i>			<i>Sc. acutus</i>		
	продувка №1	продувка №2	продувка №3	продувка №1	продувка №2	продувка №3
B <sub>1</sub>	1,66±0,29	2,03±0,32	2,33±0,17	1,40±0,07	1,43±0,11	1,53±0,09
B <sub>2</sub>	2,67±0,16	2,95±0,11	3,02±0,20	2,33±0,20	2,53±0,08	2,40±0,09
B <sub>3</sub>	5,00±0,09	4,82±0,20	4,68±0,15	4,70±0,24	4,50±0,16	4,45±0,09
B <sub>5</sub>	4,75±0,33***	5,13±0,15***	6,18±0,12***	4,80±0,39	4,60±0,21	4,73±0,13
B <sub>6</sub>	3,73±0,14**	3,10±0,16**	2,97±0,08**	3,15±0,19	2,78±0,09	3,20±0,18
B <sub>c</sub>	2,40±0,21	2,21±0,09	2,11±0,05	2,27±0,15	2,50±0,15	2,25±0,16
P	7,70±0,64	8,00±0,34	7,65±0,35	7,50±0,30	7,25±0,70	8,15±0,18
H	0,05±0,00	0,05±0,00	0,05±0,01	0,02±0,00	0,04±0,00	0,04±0,00
C	8,73±0,45*	8,62±0,36*	10,18±0,42*	9,15±0,43	9,18±0,41	8,95±0,25

**Примечание:** \* – данные достоверно различны при  $p < 0,05$ , \*\* – данные достоверно различны при  $p < 0,01$ , \*\*\* – данные достоверно различны при  $p < 0,001$ .

Анализ данных результатов исследований показал, что по количественному содержанию витаминов B<sub>5</sub>, B<sub>6</sub> и C при использовании в процессе культивирования водоросли *Chl. vulgaris* различной интенсивности продувки имеются достоверные различия. Максимальное количество витаминов B<sub>5</sub> и C содержалось в суспензии при применении самой интенсивной продувки – 60-65 л/ч (продувка №3), а максимальное содержание витамина B<sub>6</sub> – при отсутствии барботажа. При анализе данных по культивированию водоросли *Sc. acutus* достоверных различий по количественному содержанию витаминов в составе суспензии не установлено.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что витаминный состав суспензий водорослей зависит не только от условий их культивирования, но и от их видовой принадлежности.

**Заключение.** Анализ результатов исследований по выявлению влияния условий культивирования на качественный и количественный состав витаминов в суспензии водорослей *Chl. vulgaris* и *Sc. acutus* показал следующее:

- количественный состав витаминов в суспензии водорослей как у *Chl. vulgaris*, так и у *Sc. acutus* не зависит от вида используемых для культивирования питательных сред;
- совместное влияние факторов «интенсивность продувки» и «вид питательной среды» на количественное содержание витаминов при культивировании обоих видов водорослей не установлено;
- фактор «интенсивность продувки» оказывает влияние на количественное содержание витаминов в суспензии водоросли *Chl. vulgaris*. Максимальное накопление витаминов B<sub>5</sub> и C в суспензии отмечено при использовании интенсивности барботажа 60-65 л/ч., а витамина B<sub>6</sub> – при отсутствии барботажа.

Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что условия культивирования суспензий обоих видов водорослей, следует сочетать с целью их использования.

#### Список использованных источников

1. Богданов, Н. И. Суспензия хлореллы в рационе сельскохозяйственных животных / Н. И. Богданов. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Пенза, 2007. – 48 с.

2. Гайсина, Л. А., Современные методы выделения и культивирования водорослей: учеб. пособ. / Л. А. Гайсина, А. И. Фазлутдинова, Р. Р. Кабиров. – Уфа: Изд-во БГПУ, 2008. – 152 с.

3. Мухрамова, А.А. Исследование влияния кормов с биологически активными добавками на рост осетровых рыб при бассейновой технологии выращивания / А.А. Мухрамова, С.К. Койшибаева // Вестник КазНУ. Сер. экологическая. – 2012. – № 1 (33). – С. 106-108.

4. Belcher, H. Culturing algae: guide for schools and colleges / H. Belcher, E. Swale. – Cambridge : Titus Wilson & Son Ltd, 1988. – 28 p.

5. Spolaore, P. Review: commercial applications of microalgae / P. Spolaore, C. Joannis-Cassan, E. Duran, A. Isambert // Journal of bioscience and bioengineering . – 2006. – Vol. 101, №. 2. – P. 87-96.