

Пров. 1500

ПРОВ 98

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНСКОЙ ССР  
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ ЮЖНЫХ МОРЕЙ  
ИМ. А.О. КОВАЛЕВСКОГО  
ОДЕССКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ПРОВ 2010

## БИОЛОГИЯ МОРЯ

Вып. 30

БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БИОЛОГИЧЕСКОЙ  
СТРУКТУРЫ ЮЖНЫХ МОРЕЙ

РЕСПУБЛИКАНСКИЙ МЕЖВЕДОМСТВЕННЫЙ  
СБОРНИК

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКОВА ДУМКА»  
КИЕВ—1973

Биология южных морей

Виноградова З.А., Вендт В.П. Провитамины Д и стеринны некоторых беспозвоночных Черного моря. - В кн.: Витамины, 4. К., 1959.

Дрокова И.Г., Вендт В.П. Влияние токоферола на окисление эргостерина и 7-дегидрохолестерина кислородом, катализируемое гемоглобином. - В кн.: Витамины, 4. К., 1959.

Морозова Р.П. Дослідження одного з продуктів окислення 7-дегідрохолестерину - оксиду з Rf 0,53. - Укр. біох. журн., 4, 1969.

Морозова Р.П. Исследование химических и биологических свойств веществ с Rf 0,53, одного из продуктов окислительного превращения в организме 7-дегидрохолестерина. Автореф. канд. дисс. К., 1970.

B l o n d i n G.A., K u l k a r n i B.D. Concerning the Nonphotochemical Biosynthesis of Vitamin D<sub>3</sub> in Fish. - J. Amer. Chem. Soc., 86, 12, 1964.

H a m i l t o n J.G., C a s t e r j o i n R.M. - Feder. Proc., 25, 1966.

F u r s t W. Oxydationsprodukte des 7-Dehydrocholesterins. - Arch. Pharmaz. u. Ber. Dtsch. pharmaz. Ges., 300, 1967.

### БИОХИМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ОБЪЕКТОВ СОВЕТСКОГО РЫБНОГО ПРОМЫСЛА В ПРИАНТАРКТИЧЕСКИХ ВОДАХ И В ЭКВА- ТОРИАЛЬНОЙ АТЛАНТИКЕ

З.А.Виноградова

По просьбе Главного управления рыбной промышленности Азово-Черноморского бассейна в нашем отделе биохимии были исследованы образцы консервов "печень натуральная" путассу - *Microgasterius* (G a d u s) *Poutassou* *R i a z o* и "паштет из печени" нототении мраморной - *Notothenia rossii marmorata* F i s c h e r , изготовленных из рыб, выловленных в приантарктических водах.

#### Витамины

В и т а м и н А определяли З.А.Виноградова и Р.П.Кандюк, витамин B<sub>12</sub> - А.С.Федянин, витамин Д - Р.П.Кандюк, провитамины Д, холестерин и общее содержание жира - В.А.Шевченко (табл. 1, 2, 3). В паштете из печени нототении обнаружено 216-250 и.е./г витамина А. В "печени натуральной" путассу содержание витамина А колебалось от 100 до 113 и.е./г. 20-25 г паштета из печени нототении и около 30 г печени натуральной путассу достаточно для удовлетворения суточной потребности взрослого человека в витамине А. В целом, содержание витамина А в исследованных образцах такое же, как и в печени трески.

В и т а м и н B<sub>12</sub>. Как печень путассу, так и паштет из печени нототении весьма богаты витамином B<sub>12</sub>. Так, в печени путассу содержание витамина B<sub>12</sub> варьировало в пределах 0,693 - 0,721 мкг/г, а в паштете из печени нототении - от 0,598 до 0,619 мкг/г.

Как известно, печень крупного рогатого скота считается богатым источником витамина  $B_{12}$ , содержание которого в ней не превышает 0,5 мкг/г. В теле черноморских мидий, наиболее богатых витамином  $B_{12}$  среди изученных черноморских беспозвоночных, его содержание достигает 0,75 мкг/г. Исходя из изложенного, следует подчеркнуть весьма высокую пищевую ценность исследованных образцов по содержанию антианемичного и кроветворного витамина  $B_{12}$ .

В и т а м и н Д. Определение витамина Д методом тонкослойной хроматографии позволило установить наличие витамина Д в исследованных образцах, однако, как показала качественная реакция витамина Д с пятихлористой сурьмой и спектрофотометрирование немомляемой фракции печени, этот витамин присутствует в ничтожно малых количествах.

#### Провитамины Д и холестерин

В печени путассу содержание провитаминов Д значительно (почти в два раза) уступает таковому в паштете из печени нототении; холестерина, наоборот, в печени путассу обнаружено в два раза больше, чем в паштете из печени нототении. Отношение холестерина: провитамины Д в паштете из печени нототении варьирует в пределах 7,4 - 9,2, а в печени путассу - в пределах 20-24. Печень путассу содержит 18,35% жира, а паштет из печени нототении - 8,71% жира в расчете на сухое вещество.

Т а б л и ц а I

Содержание витамина А

| Вид рыбы  | Исследованный продукт | Витамин А, и.е./г |
|-----------|-----------------------|-------------------|
| Нототения | Паштет из печени      | 216               |
|           |                       | 250               |
| Путассу   | Печень натуральная    | 103               |
|           |                       | 113               |
|           |                       | 100               |

Результаты анализов витаминного состава образцов консервов из печени путассу и паштета из печени нототении свидетельствуют о высокой пищевой ценности их по количественному содержанию витаминов А,  $B_{12}$ , провитаминов Д и холестерина.

Некоторые рыбы, особенно морские, обладают способностью накапливать огромные запасы витамина А (Виноградова, 1957) и витами-

Т а б л и ц а 2

Содержание витамина В<sub>12</sub>

| Вид рыбы  | Исследованный продукт | Витамин В <sub>12</sub> , мкг/г |
|-----------|-----------------------|---------------------------------|
| Нототения | Паштет из печени      | 0,619                           |
|           |                       | 0,614                           |
|           |                       | 0,598                           |
|           |                       | 0,721                           |
| Путассу   | Печень натуральная    | 0,711                           |
|           |                       | 0,693                           |

Т а б л и ц а 3

## Содержание стерина - провитаминов Д и холестерина в пробах печени путассу и паштета из печени нототении

| Вид рыбы  | Исследованный продукт | X НФ<br>к сы-<br>рому<br>вещест-<br>ву | Содержание в НФ, % |        | $\frac{X}{D}$ |
|-----------|-----------------------|----------------------------------------|--------------------|--------|---------------|
|           |                       |                                        | D                  | X      |               |
|           |                       |                                        |                    |        |               |
|           |                       |                                        |                    |        |               |
| Нототения | Паштет из пе-<br>чени | 2,32                                   | 0,4020             | 3,7540 | 9,08          |
|           |                       | 3,13                                   | 0,4040             | 2,9980 | 7,42          |
|           |                       | 3,04                                   | 0,2820             | 2,6260 | 9,31          |
| Путассу   | Печень                | 2,53                                   | 0,2320             | 5,5740 | 24,02         |
|           |                       | 2,80                                   | 0,2740             | 5,4960 | 20,05         |

П р и м е ч а н и е. НФ - неомыляемая фракция, Д - провитамины Д, Х - холестерин,  $\frac{X}{D}$  - отношение холестерина к провитаминам Д в пересчете на неомыляемую фракцию.

на Д (Кюнау, 1958). Исследованные нами продукты беднее по содержанию витаминов А и провитаминов Д многих изученных видов морских рыб, однако являются достаточно полноценными витаминными продуктами питания.

Аминокислотный состав

Материалы для изучения аминокислотного состава печени полосатого тунца - *Katsuwonus pelamis* (L i n n e ' ) и кальмара - *Illex illecebrosus* получены из АтлантНИРО при содействии сотрудника этого института Э.З.Самышева. Пользуемся случаем выразить ему свою благодарность. Анализы аминокислот методом распределительной хроматографии на бумаге выполнены сотрудником нашей лаборатории И.А.Степанюк (табл. 4).

Т а б л и ц а 4

Аминокислотный состав печени полосатого тунца *Katsuwonus pelamis* и кальмаров *Illex illecebrosus*, % к сырому весу

| Аминокислоты                       | Тунец          |                | Кальмары       |                |
|------------------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|                                    | Свобод-<br>ные | Связан-<br>ные | Свобод-<br>ные | Связан-<br>ные |
| Цистин+цистеин                     | 0,058          | —              | 0,061          | —              |
| Цистин                             | —              | 1,834          | —              | 2,201          |
| Орнитин                            | 0,045          | —              | —              | —              |
| Лизин                              | 0,118          | 2,023          | 0,125          | 2,442          |
| Гистидин                           | 0,041          | 0,230          | 0,063          | 0,255          |
| Аргинин                            | 0,076          | 0,965          | 0,093          | 1,325          |
| Глутамин                           | 0,037          | —              | 0,021          | —              |
| Аспарагиновая кислота              | 0,098          | 0,821          | 0,117          | 1,021          |
| Серин                              | 0,101          | 0,525          | 0,075          | 0,723          |
| Глицин                             | 0,081          | 0,908          | 0,087          | 1,162          |
| Глутаминовая кислота               | 0,125          | 2,167          | 0,116          | 1,685          |
| Треонин                            | 0,093          | 0,840          | 0,086          | 0,653          |
| Аланин                             | 0,125          | 1,283          | 0,143          | 0,810          |
| Пролин                             | 0,040          | 1,563          | 0,080          | 1,302          |
| Тирозин                            | 0,015          | 0,152          | 0,015          | 0,154          |
| Триптофан                          | 0,094          | —              | 0,067          | —              |
| Метионин                           | 0,068          | —              | 0,072          | —              |
| Валин                              | 0,103          | 3,680          | 0,095          | 1,820          |
| Фенилаланин                        | 0,134          | 0,200          | 0,015          | 0,135          |
| Лейцин                             | 0,087          | 3,000          | 0,085          | 2,318          |
| Всего                              | 1,54           | 19,79          | 1,36           | 17,98          |
| % незаменимых аминокислот<br>белка | —              | 65,0           | —              | 49,8           |

В печени тунца обнаружено 20 свободных аминокислот, что объясняется, очевидно, активностью биохимических процессов в этом органе, особенно участием печени в азотистом обмене. В большом количестве в печени содержатся также белковые аминокислоты, особенно много валина, лейцина, лизина, глутаминовой, аспарагиновой кислот, аланина и пролина. Всего обнаружено 15 связанных аминокислот; белок печени тунца содержит до 65% незаменимых аминокислот.

Кальмары исследовались целиком. Свободных аминокислот обнаружено 19. Связанных аминокислот у кальмара 15, особенно много среди них лизина, глицина, цистина, аргинина, лейцина, глутаминовой кислоты и валина. Белок кальмара содержит до 50% незаменимых аминокислот, что свидетельствует о высокой питательной ценности их мяса.

#### Литература

В и н о г р а д о в а З.А. Витамин А в печени рыб Черного моря. К., 1957.

К ю н а у И. Содержание витаминов в рыбе. — В кн.: Рыбная промышленность за рубежом. "Рыбное хозяйство", М., 1958.