

АЛЛА КАНГУР

О СОДЕРЖАНИИ И ДИНАМИКЕ НЕКОТОРЫХ АЗОТИСТЫХ ФРАКЦИЙ В МЫШЦАХ РЫБ

II. ЭКСТРАКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА И БЕЛКИ, РАСТВОРИМЫЕ И НЕРАСТВОРИМЫЕ В 0,6 М КСІ

Имеющиеся в литературе данные о распределении азота в мышцах рыб не особенно многочисленны. Основное внимание уделялось изучению качественного состава азотистых экстрактивных веществ. При этом объектами исследования чаще служили морские рыбы или другие животные, обитающие в водах с высокой минерализацией. Установлены довольно существенные видовые различия в качественном и количественном содержании азотистых экстрактивных веществ (Юдаев, 1950; Шьюэн, 1953; Северин, Вульфсон, 1959; Вульфсон, 1961; Tarr, 1958; Partmann, 1964; Sakaguchi и др., 1964). Обычно содержание экстрактивного азота в мышечной ткани у рыб выше, чем у других позвоночных. Особенно много содержится его в мышцах хрящевых рыб (Шьюэн, 1953; Северин, Вульфсон, 1959; Вульфсон, 1961; Velankar, Govindan, 1958; Shimizu, Simidu, 1960). При этом установлено, что содержание азотистых экстрактивных веществ колеблется в пределах вида в зависимости от возраста, сезона и полового цикла (Кизеветтер, 1942; Шьюэн, 1953; Сорвачев, 1959; Greene, 1919; Ronold, Jakobsen, 1947; Wood, 1958; Qudrat-i-Khuda и др., 1962; Cowey, Parry, 1963).

Мышечные белки разделяются на ряд фракций, отличающихся между собой по растворимости. При обработке мышц 0,6 М раствором КСІ основная часть азотсодержащих веществ мышц (азотистые экстрактивные вещества, саркоплазматические и миофибриллярные белки) выделяется в экстракт. Нерастворимыми остаются белки стромы и интрацеллюлярный остаток (Shimizu, Simidu, 1960). Количество растворимого азота в основном определяется содержанием миофибриллярных белков, растворимость которых легко изменяется (Dyer и др., 1950; Snow, 1950; Nikkilä, Linko, 1954; Shimizu, Simidu, 1960). Кроме того, считается, что у более низкоорганизованных животных наблюдается как будто бы более трудная извлекаемость сократительных белков солевыми растворами (Оппель, 1958).

Целью настоящего исследования было изучить содержание основных азотистых фракций в мышцах промысловых рыб оз. Выртсъярв в связи с их физиологическим состоянием, морфометрическими признаками и экологическими условиями.

Материал и методика

В настоящей статье использованы данные анализов 113 лещей, 59 окуней, 53 судаков и 52 щук.

Приготовление мышечных гомогенатов и KCl-экстрактов, а также методика определения азота приведены ранее (Кангур, 1968, 1971). Для извлечения белков, растворимых при малой ионной силе ($\mu=0,15$), использовался 0,05 M раствор NaCl в фосфатном буфере ($\mu=0,1$).

Азотистые экстрактивные вещества извлекались 15%-ным раствором трихлоруксусной кислоты.

Содержание белков в экстрактах, полученных при ионной силе экстрагирующего раствора 0,15, определялось колориметрически по методу Лоури (Lowry и др., 1951).

Результаты и обсуждение

Содержание азота, растворимого в 0,6 M KCl, в мышечной ткани леща 2768,6, окуня 2821,0, щуки 2955,4 и судака 3118,6 мг% (то же в процентах от общего азота — 86,50, 90,40, 93,81 и 92,62). Для растворимого азота в таблице приведено два числа: верхнее учитывает все определения растворимого азота, при вычислении нижнего исключены явные отклонения, обусловленные уменьшениями растворимости белков. Выраженная зависимость растворимости мышечных белков от ряда факторов обуславливает, по-видимому, и большое индивидуальное колебание содержания растворимого азота (наивысшее у леща — 2055... 3090 мг%, т. е. 58,90—94,46% от общего азота; наименьшее у щуки — 2585... 3400 мг%, т. е. 85,97—98,30% от общего азота). Как выше упоминалось, количество азота, растворимого в 0,6 M KCl, в основном определяется содержанием миофибриллярных белков, растворимость которых легко изменяется. В наших опытах растворимость миофибриллярных белков (а тем самым и соотношение между растворимым и нерастворимым азотом) могла зависеть больше всего от продолжительности пребывания рыб на воздухе до анализа (время между ловом и взятием пробы мышечной ткани не было всегда равным). Установлено, что у рыб, анализированных непосредственно после лова, содержание миозина ниже, чем у рыб, пребывавших несколько часов на воздухе. При этом максимум в содержании миозина наблюдается в состоянии агонии (Мигита, Отакэ, 1961; Судзуки, Мигита, 1962). В некоторой мере на растворимость белков могла влиять и степень размельчения.

Самой лабильной фракцией в KCl-экстракте являются саркоплазматические белки (Чаговец, 1954, 1962; Краснова, 1964). В мае 1964 г. содержание их у леща составляло 19,17% от общего белка мышц (3,47% от сырого веса ткани), у судака — 18,15% (3,19), а в июле соответственно — 25,21% (4,46) и 25,13% (4,82). Для окуня имеются данные лишь с ноября 1964 г. Саркоплазматические белки составляли 21,42% от общего белка или 3,99% от сырого веса мышечной ткани. Содержание саркоплазматических белков было выше у самок всех трех видов. Данные по содержанию саркоплазматических белков для видов рыб, изученных нами, в литературе отсутствуют. У рыб, исследованных в этом отношении, содержание саркоплазматических белков колеблется в пределах 18—32% от общего белка мышц (Reay, Kuchel, 1936; Bailey, 1939; Dyer и др., 1950; Nikkilä, Linko, 1954; Shimizu, Simidu, 1960).

Основную часть растворимой в 0,6 M KCl фракции составляют миофибриллярные белки — 55,80... 61,61% (таблица). Исключая явные отклонения, обусловленные уменьшением растворимости белков, полу-

Содержание некоторых азотистых фракций в мышцах исследованных рыб

Вид	Растворимый азот, % от общего азота	Растворимый белковый азот, % от общего азота	Экстрактивный азот, % от общего азота	Саркоплазматические белки, % от общего белка	Миофибрил- лярные бел- ки, % от об- щего белка	Нерастворимый азот, % от общего азота
Лещ	86,50 (58,90—94,46) <i>n</i> = 62	78,92	7,58 (6,51—8,94) <i>n</i> = 113	23,12 (17,79—29,20) <i>n</i> = 26	55,80	13,30 (5,54—41,10) <i>n</i> = 62
	88,30 (81,65—94,46) <i>n</i> = 55	80,72			57,60	11,70 (5,54—18,35) <i>n</i> = 55
Окунь	90,40 (72,00—96,40) <i>n</i> = 33	82,27	8,13 (6,76—9,63) <i>n</i> = 59	21,42 (19,66—25,81) <i>n</i> = 17	60,89	9,60 (3,60—28,00) <i>n</i> = 33
	91,35 (85,70—96,40) <i>n</i> = 31	83,22			61,80	8,65 (3,60—14,30) <i>n</i> = 31
Судак	92,62 (72,00—96,90) <i>n</i> = 34	85,03	7,59 (6,01—9,51) <i>n</i> = 53	23,86 (16,93—27,90) <i>n</i> = 11	61,61	7,38 (3,10—28,00) <i>n</i> = 34
	93,49 (88,00—96,90) <i>n</i> = 32	85,90			62,48	6,51 (3,10—12,00) <i>n</i> = 32
Щука	93,81 (85,97—98,30) <i>n</i> = 52	85,47	8,34 (7,31—9,76) <i>n</i> = 74	—	—	6,19 (1,70—14,03) <i>n</i> = 52

чается более высокое (57,60—62,48%) содержание миофибриллярных белков.

Больше всего различались изученные виды по содержанию нерастворимого азота: у леща содержание нерастворимого азота 429,6 ($n=62$; 170,0—1440,0), окуня — 291,9 ($n=33$; 105,0—960,0), судака — 249,1 ($n=34$; 105,0—1015,0) и у щуки — 193,9 мг% ($n=52$; 55,0—440,0); то же в процентах от общего азота (азот гомогената) у леща составляло 13,50 (5,54—41,10), окуня — 9,60 (3,60—28,00), судака — 7,38 (3,10—28,00) и у щуки — 6,19 (1,70—14,03). Как видно по приведенным числам, индивидуальное колебание содержания нерастворимого азота очень велико. Интересно, что пределы индивидуальных колебаний у близкородственных окуня и судака совпадают. Установлено, что при денатурации миофибриллярных белков резко увеличивается интрацеллюлярный остаток (Shimizu, Simidu, 1960), что и обуславливает большие индивидуальные колебания фракции нерастворимого азота.

Поскольку строма рыб состоит главным образом из белков соединительной ткани (78,5% коллагена и 21,5% эластина (Love, 1957)), можно полагать, что белки стромы не могут существенно изменяться по сезонам и что изменения в содержании нерастворимого азота, по-видимому, обусловлены колебанием содержания интрацеллюлярного остатка, что, как выше сказано, непосредственно зависит от растворимости миофибриллярных белков. У всех изученных видов рыб выявляется тенденция к повышению содержания нерастворимого азота весной, с максимумом в марте—апреле (судак, щука) или в мае (лещ, окунь). По-видимому, во время нереста растворимость миофибриллярных белков уменьшается. Связь с половым циклом подтверждается также положительной корреляцией между содержанием нерастворимого азота и степенью ($r=0,478$) и коэффициентом зрелости ($r=0,737$).

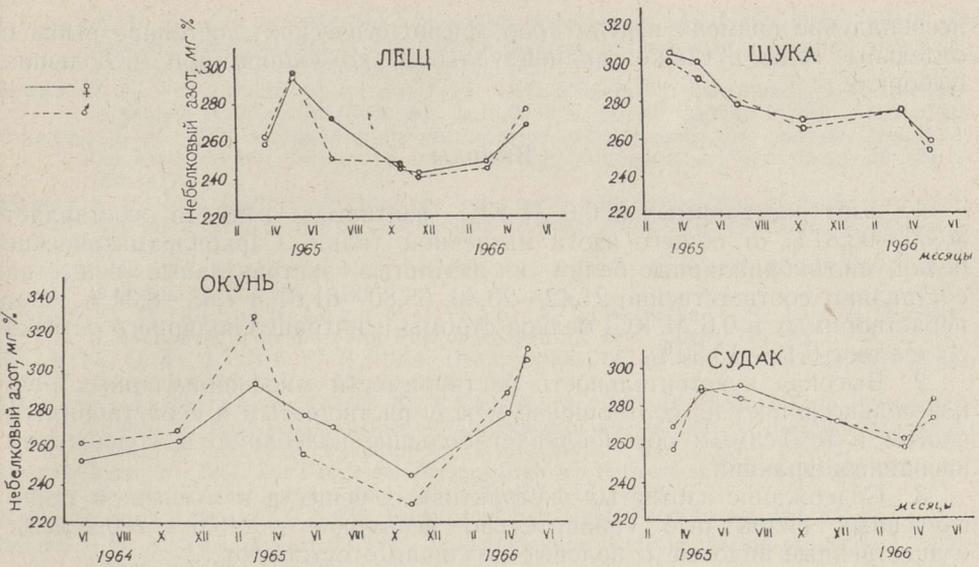
Наивысшая выделяемость миофибриллярных белков наблюдается зимой при низких температурах, а самая низкая — весной. Возможно, что время пребывания рыб до анализа на воздухе при более высокой температуре также значительно влияет на растворимость миофибриллярных белков. Это предположение подтверждается положительной корреляцией между температурой воды и содержанием нерастворимого азота (Кангур, 1971, табл. 2). Возможно, что сезонная динамика растворимого и нерастворимого азота местами искажена высокой чувствительностью растворимости миофибриллярных белков.

Азотистые экстрактивные вещества в мышцах изученных нами видов рыб в целом составляют сравнительно небольшую долю от общего азота: у леща — 7,58 (6,51—8,94), судака — 7,59 (6,01—9,51), окуня — 8,13 (6,76—9,63) и у щуки — 8,34% (7,31—9,76), или, выражая в мг%, у леща — 248,6 (190,8—319,0), судака — 259,1 (210,0—310,0), окуня — 268,5 (221,5—328,0) и у щуки — 280,2 (245,0—321,0).

Статистически достоверных половых различий в содержании азотистых экстрактивных веществ не обнаружено.

Данные о возрастной изменчивости содержания азотистых экстрактивных веществ имеются лишь для леща. Положительная корреляция с возрастом указывает на высокое содержание азотистых экстрактивных веществ у более крупных и старых рыб. То же обнаружено и у ряда морских рыб (Шьюэн, 1953; Qudrat-i-Khuda и др., 1962).

Характер сезонных изменений содержания азотистых экстрактивных веществ у всех изученных видов рыб сходный и в некоторой степени отражает особенности годового биологического цикла. Содержание азотистых экстрактивных веществ наивысшее весной, при этом максимум в содержании у ранее нерестующих щуки и окуня наблюдается раньше максима-



Сезонная динамика азотистых экстрактивных веществ мышечной ткани изученных видов рыб. ——— ♀; ---- ♂.

Цифры на кривых обозначают число анализированных особей.

муна позже нерестующих леща и судака (рисунок). Увеличение небелкового азота в мышцах в период нереста отмечалось также у лосося (Greene, 1919) и у карпа (Сорвачев, 1959). Можно предположить, что увеличение количества азотистых экстрактивных веществ в нерестовый период связано с увеличением энергетического обмена.

Повышенное содержание небелкового азота наблюдалось кратковременно, особенно у окуня и леща. После нереста содержание азотистых экстрактивных веществ понижалось, что, по-видимому, связано с началом периода интенсивного роста, на что указывает и отрицательная корреляция между экстрактивным азотом и темпом роста ($-0,254$). У леща, окуня и щуки минимальное содержание небелкового азота было обнаружено в конце нагульного периода (октябрь—ноябрь), а у судака позже (март—апрель). Не исключена возможность, что у всех изученных видов минимум содержания азотистых экстрактивных веществ падает на зимние месяцы.

Характер сезонных изменений небелкового азота по годам сходен. Различия наблюдаются лишь в абсолютном количестве: содержание азотистых экстрактивных веществ было наивысшим в 1965 г., наиболее низким — в 1964 г. (кроме щук, для которых данные названного года отсутствуют, и окуней в весенне-летних и осенних пробах). Изменения в содержании небелкового азота связаны с сезоном, физиологическим состоянием рыбы и условиями среды — минерализацией и температурой воды (Greene, 1919; Ronold, Jakobsen, 1947; Jones, 1954; Wood, 1958; Сорвачев, 1959; Cowey, Parry, 1963). К последним можно добавить также уровень воды. Возможно, что относительно высокая корреляция между содержанием небелкового азота и уровнем воды (у леща 0,382) обусловлена просто параллельностью изменений содержания азотистых экстрактивных веществ и уровня воды: максимум в содержании небелкового азота совпадает с весенним паводком, минимум — с осенним низким уровнем воды. Несомненно, на результаты повлияли частичное

несовпадение времени взятия проб, физиологическое состояние рыбы в отдельные годы, а также индивидуальные колебания при небольших выборках.

Выводы

1. Азот растворимых в 0,6 М КСl азотистых веществ составляет 86,50—93,81% от общего азота мышечной ткани. Саркоплазматические белки, миофибриллярные белки и азотистые экстрактивные вещества составляют соответственно 21,42—23,86, 55,80—61,61 и 7,58—8,34%. Азот нерастворимых в 0,6 М КСl белков стромы и интрацеллюлярного остатка составляет 6,19—13,50%.

2. Высокая чувствительность растворимости миофибриллярных белков сильно влияет на соотношение между растворимым и нерастворимым азотом и тем самым обуславливает большие колебания в содержании названных фракций.

3. Содержание азотистых экстрактивных веществ в мышечной ткани изученных видов рыб сравнительно невысокое — 248,6...280,2 мг%. Существенные видовые и половые различия отсутствуют.

4. Характер сезонных изменений содержания азотистых экстрактивных веществ у всех изученных видов рыб сходен и в некоторой степени отражает особенности годового биологического цикла: максимум отмечается в весенне-летний период во время или до нереста, минимум — в конце нагульного периода.

ЛИТЕРАТУРА

- Вульфсон П. Л., 1961. Азотистые экстрактивные вещества в мышцах рыб. Биохимия **26** (2) : 300—304.
- Кангур А. К., 1968. О сезонных и видовых особенностях аденозинтрифосфатазной активности мышечной ткани рыб. Изв. АН ЭССР. Биол. **17** (1) : 44—54.
- Кангур А. К., 1971. О содержании и динамике некоторых азотистых фракций в мышцах рыб. I. Общий азот и белок. Изв. АН ЭССР. Биол. **20** (1) : 23—33.
- Кизеветтер И. В., 1942. Техно-химическая характеристика дальневосточных промысловых рыб. Изв. ТИНРО **21**.
- Краснова А. Ф., 1964. Саркоплазматические белки мышц и белки сыворотки крови при длительной мышечной деятельности и отдыхе. Укр. биохим. ж. **36** (2) : 209—215.
- Мигита М., Отакэ М., 1961. Влияние различных летальных условий на белок мышц рыб. II. Денатурация миозина карпа путем замораживания и хранения в замороженном состоянии. Нихон суйсан гаккайси. Bull. Japan. Soc. Scient. Fish **27** (4) : 327—338. (Цит. по РЖ Бх 1963, 22Ф 1136.)
- Оппель В. В., 1958. Эволюция мышечных белков. Успехи совр. биол. **46** (6) : 281—300.
- Северин С. Е., Вульфсон П. Л., 1959. Азотистые экстрактивные вещества в мышцах рыб. Биохимия **24** (6) : 1002—1009.
- Сорвачев К. Ф., 1959. К вопросу об азотистом обмене мышц у рыб. Биохимия **24** (2) : 242—247.
- Судзуки Т., Мигита М., 1962. Посмертное изменение миозина рыб. I. Некоторые физико-химические изменения, связанные с видом и условиями смерти у рыб. Нихон суйсан гаккайси. Bull. Japan. Soc. Scient. Fish **28** (1) : 61—72 (Цит. по РЖ Бх 1963, 5Ф 772.)
- Чаговец Н. Р., 1962. Саркоплазматические белки мышц при работе и отдыхе. Вопр. мед. химии **8** (6) : 599—603.
- Чаговец Р. В., 1954. Вопросы биохимии тренировки мышц. В сб. : Вопросы биохимии мышц. Киев : 14—28.
- Шьюэн Д., 1953. Химия и обмен азотистых экстрактивных веществ у рыб. В сб. : Биохимия рыб. М. : 39—69.
- Юдаев Н. А., 1950. Содержание гистидина, карнозина и ансерина в мышцах некоторых рыб. Докл. АН СССР **70** (2) : 279—281.
- Bailey K., 1939. The proteins of electrical tissue. Biochem. J. **33** (2) : 255.

- Cowey C. B., Parry G., 1963. The non-protein nitrogenous constituents of the muscle of parr and smolt stages of the Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Compar. Biochem. and Physiol.* **8** (1) : 47—51.
- Dyer W. J., French H. V., Snow J. M., 1950. Proteins in fish muscle. I. Extraction of protein fractions in fresh fish. *J. Fish. Res. Board Canada* **7** (10) : 585—593.
- Greene C. W., 1919. Changes in the nitrogenous extractives in the muscular tissue of the King salmon during the fast spawning migration. *J. Biol. Chem.* **39** (3) : 457—477.
- Jones N. R., 1954. Factors affecting the free amino acid composition of fresh and iced skeletal muscle of North Sea codling (*Gadus callarias*). *Biochem. J.* **58** (4) : 704—710.
- Love R. M., 1957. The biochemical composition of fish. In: Brown M. E. *The Physiology of fishes*. N. Y. : 401—418.
- Lowry O. H., Rosenbrough N. J., Farr A. L., Randall R. J., 1951. Protein measurement with the Folin Phenol Reagent. *J. Biol. Chem.* **193** (1) : 265—275.
- Nikkilä O. E., Linko R. R., 1954. Denaturation of myosin during defrosting of frozen fish. *Food Res.* **19** (2) : 200—205.
- Quadrat-i-Khuda M., De H. N., Khan N. M., 1962. Biochemical and nutritional studies on East Pakistan fish. V. Influence of age of fish on the distribution of protein in their body. *Pakistan J. Sci. and Industr. Res.* **5** (1) : 20—23.
- Partmann W., 1964. Zur Frage der Artspezifität des Musters an Reststickstoff-Substanzen bei Knochenfischen. *Zool. Jahrb.* **71** (2) : 261—286.
- Reay G. A., Kuchel C. C., 1936. Proteins of fish. *Rept. Food Invest. Bd.* 93.
- Ronold O. A., Jakobsen F., 1947. Trimethylamine oxide in marine products. *J. Soc. Chem. Ind.* **66** (1) : 160—165.
- Sakaguchi M., Hujita M., Simidu W., 1964. Studies on muscle of aquatic animals. 43. Creatine and creatinine contents in fish muscle extractives. *Bull. Japan. Soc. Scient. Fish* **30** (12) : 999—1002.
- Shimizu Y., Simidu W., 1960. Studies on muscle of aquatic animals. XXVIII. Protein composition of fish muscle. *Bull. Japan. Soc. Scient. Fish* **26** (8) : 806—809.
- Snow J. M., 1950. Proteins in fish muscle. III. Denaturation of myosin by freezing. *J. Fish. Res. Board Can.* **7** (10) : 599—606.
- Tarr H. L. A., 1958. Biochemistry of fishes. *Annual Rev. Biochem.* **27** : 223—244.
- Velancar N. K., Govindan T. K., 1958. A preliminary study of the distribution of non-protein nitrogen in some marine fishes and invertebrates. *Proc. Indian. Acad. Sci. B* **47** (4) : 202—209.
- Wood J. D., 1958. Biochemical studies on sockeye salmon during spawning migration. IV. The non-protein nitrogenous constituents of the muscle. *Canad. J. Biochem. and Physiol.* **36** : 833—838.

Институт зоологии и ботаники
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
20/X 1969

ALLA KANGUR

LÄMMASTIKU MÖNINGATE FRAKTSIOONIDE SISALDUSEST JA SELLE DÜNAAMIKAST KALADE LIHASTES

II. Lämmastik-ekstraktiivained ja 0,6 M KCl-s lahustuvad ja lahustumatud valgud

Resüme

Uuriti latika, ahvena, haugi ja koha lihaskoe N-ekstraktiivainete ning 0,6 M KCl-s lahustuvate ja lahustumatute valkude sisaldust. Analüüsid tehti sesooniti 1964. aasta maist kuni 1966. aasta juunini.

Enamik lihastes esinevatest lämmastikuühendeist — N-ekstraktiivained, sarkoplasmaatilised ja müofibrillaarsed valgud — lähevad 0,6 M KCl lahusega töötlemisel ekstrakti. Lahustumatuteks jäävad stroomavalgud ja intratsellulaarne jääk. 0,6 M KCl-s lahustuv lämmastik moodustab uuritud liikidel 86,50—93,81% lihaskoe üldlämmastikust. Sarkoplasmaatilis ja müofibrillaarseid valke oli vastavalt 21,42—23,86 ja 55,80—61,61%. Ekstraktiivained moodustasid 7,58—8,34%, 0,6 M KCl-s lahustumatu lämmastiku sisaldus varieerus liigiti tugevasti, moodustades latikal 13,50, ahvenal 9,60, kohal 7,38 ja haugil 6,19%

Lahustuva ja lahustumatu lämmastiku suhet mõjustas tugevasti müofibrillaarsete valkude lahustuvus, mis tingis ka suure individuaalse varieeruvuse nende fraktsioonide sisal-

duses. Lahustumatu lämmastiku sisalduse sesoonne dünaamika ning kõrge positiivne korrelatsioon küpsusastme (0,478) ja küpsuskoeffitsiendiga (0,737) viitavad müofibrillaarsete valkude lahustuvuse ja võimalik, et ka ekstraheeritavuse seosele sugutsükliga.

N-ekstraktiivainete sisalduse sesoonsete muutuste üldine iseloom oli kõigil uuritud liikidel lähedane ja peegeldas teatud määral aastase bioloogilise tsükli iseärasusi: N-ekstraktiivainete sisaldus oli kõrgeim kevadel, kas vahetult kudemise ajal või selle läheduses, madalaim aga hilissügisel.

*Eesti NSV Teaduste Akadeemia
Zooloogia ja Botaanika Instituut*

Toimetusse saanud
20. X 1969

ALLA KANGUR

ON THE CONTENT AND DYNAMICS OF SOME NITROGEN FRACTIONS IN THE MUSCLE TISSUE OF FISHES

Summary

A study was made of the content, in the muscle tissue of bream, perch, pike, and pike-perch, of N-extractive substances and proteins, both soluble and insoluble in 0.6 M KCl. The analyses were effected seasonally, from May, 1964 to June, 1966.

The majority of nitrogen compounds of the muscles — N-extractive substances, sarcoplasmic and myofibrillar proteins — turn into extract by processing with 0.6 M KCl. Stroma proteins and intracellular residue remain insoluble. The nitrogen soluble in 0.6 M KCl makes up 86.50—93.81 per cent of the total muscle nitrogen in all species examined. The content of sarcoplasmic and myofibrillar proteins is respectively 21.42—23.86 per cent and 55.80—61.61 per cent. The extractive substances constituted 7.58—8.34 per cent. The content of the nitrogen insoluble in 0.6 M KCl considerably varied according to species, being 13.50 per cent in bream, 9.60 in perch, 7.38 in pike-perch and 6.19 in pike.

The ratio of soluble and insoluble nitrogen strongly depended on the solubility of myofibrillar proteins, which also contributed to the substantial individual variations in the content of the former substances. The seasonal dynamics of the insoluble nitrogen and the high positive correlation between the degree of maturity (0.478) and maturity coefficient (0.737) point to the connection of the solubility of myofibrillar proteins, and, possibly, of their extractability to the sexual cycle.

The general character of the seasonal changes in the content of N-extractive substances was similar in all of the species studied, reflecting, to some extent, the peculiarities of the annual biological cycle: the content of N-extractive substances was highest in spring — either during spawning or thereabouts, and the lowest — in late autumn.

*Academy of Sciences of the Estonian SSR,
Institute of Zoology and Botany*

Received
Oct. 20, 1969