

665.213

О ВЫБОРЕ МЕТОДА ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЖИРА
ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ МОРОЖЕНОЙ И СОЛЕНОЙ РЫБЫ

Л.И.Борисочкина, Л.М.Потапова,
М.В.Маркелова

Характеристика и количество выделяемого из тканей рыбы жира во многом зависят от способа его извлечения. Для выделения жира из тканей рыбы часто пользуются методами экстракции его органическими растворителями, а в отдельных случаях жир для анализа из пробы выделяют методом центрифугирования.

В 1959 г. Блай (Bligh E.G.) и Даер (W.I.Dyer) предложили выделять жир из тканей рыбы экстракцией смесью полярного и неполярного растворителей. Этот метод позволяет извлекать тканевые липиды в мягких условиях, исключающих какие-либо тепловые воздействия на жир.

Известно, что органические растворители, обычно применяемые для жиров, не полностью извлекают из них липиды, в частности, не экстрагируются липиды, связанные с белком (Folch, Lees, Stanley, 1957).

Использование в качестве экстрагентов полярного и неполярного растворителей, взятых в определенных соотношениях, дает возможность разрушать липопротеидные комплексы и более полно извлекать тканевые липиды. Такими экстрагентами, по данным зарубежных исследователей, являются хлороформ с метиловым спиртом (Bligh, Dyer, 1959).

Цель данной работы - проанализировать несколько наиболее часто применяемых в настоящее время способов извлечения жира из тканей рыбы с точки зрения полноты выделения и характеристики качества получаемого жира.

Объектом исследования служили:

- 1) сельдь атлантическая соленая жирная,
- 2) сельдь тихоокеанская соленая нежирная;
- 3) сардина атлантическая мороженая;
- 4) окунь морской мороженный (филе);
- 5) зубатка мороженая (филе).

Жир для исследования выделяли:

- 1) методом Блайя и Даера;
- 2) методом В.И.Пиульской;
- 3) настаиванием с хлороформом;
- 4) центрифугированием;
- 5) экстракцией серным эфиром в аппарате Сокслета.

По данным Блайя и Даера, наиболее полно извлекаются липиды из тканей рыбы при соотношении хлороформа-метанола-воды (1:2:0,8), учитывая влагу, содержащуюся в фарше.

В связи с этим первоначально определяли содержание влаги в исследуемых образцах, а затем уже расчетным путем подбирали количества хлороформа, метанола и воды для обработки фарша требуемого веса. Когда содержание влаги в образце было менее 80%, добавляли необходимое количество дистиллированной воды. Навеску фарша, хлороформ, метанол и дистиллированную воду помещали в сосуд гомогенизатора и обрабатывали в течение 2 мин. при $n = 5000$ об./мин. Соотношение между хлороформом, метанолом и водой при этом было 1:2:0,8. Полученный гомогенат фильтровали на воронке Бюхнера.

К отфильтрованному раствору добавляли хлороформ и воду в таком количестве, чтобы соотношение их в смеси стало: хлороформ-метанол-вода 2:2:1,8. Осуществлялось это следующим образом: остаток, полученный на фильтре после фильтрования гомогената, промывали такой же порцией хлороформа, которую брали для экстракции, деля ее на три части и предварительно смывая этим количеством растворителя сосуд гомогенизатора.

Фильтрат переносили в сосуд с притертой пробкой и добавляли необходимое количество дистиллированной воды. При этом смесь расслаивалась на две фазы. В делительной воронке отделяли нижний хлороформенный слой с растворенными в нем липидами. Измеряли количество хлороформенной вытяжки и определяли ее концентрацию, выпаривая 5 мл мисцеллы на водяной бане.

Было выяснено, что метод Блайя и Даера дает хорошие результаты при точном соблюдении последовательности операций и соотношений растворителей при экстракции жира и расслаивании смеси жира и растворителей на две фазы.

Метод В.И.Пиульской мы использовали в несколько измененном варианте, описанном Р.Р.Переpletчик и Е.И.Новиковой (1959) применительно к исследованию рыбных продуктов.

По третьему методу жир извлекали после четырехчасового настаивания обезвоженной навески рыбного фарша с пятикратным количеством хлороформа в темной склянке с притертой пробкой при периодическом встряхивании содержимого. Обезвоживали рыбный фарш посредством растирания его в фарфоровой ступке с трехкратным по весу количеством безводного сернокислого натрия.

Для выделения жира центрифугированием рыбный фарш без какой-либо тепловой обработки помещали в центрифужные стаканы и центрифугировали в течение 20 мин. при $n = 6000$ об./мин. Отделившийся жир сливали, отстаивали в делительной воронке, фильтровали и направляли на анализ. Этим методом выделить жир удалось только из образцов соленой сельди.

Методом экстракции жира из фарша рыбы серным эфиром в аппарате Сокслета (арбитражный метод) использовали как контрольный для сопоставления количественного выделения жира из образцов вышеперечисленными методами. Количество жира, выделенное из образца экстракцией в аппарате Сокслета, условно принималось за 100%.

Результаты исследования по количественному выделению жира из образцов соленой и мороженой рыбы различными методами представлены в табл. I.

Таблица I

Содержание жира в образцах соленой и мороженой рыбы, определенное различными методами

Образец	М е т о д ы				
	арбитражный, %	Блайя и Даера	Пиуль- ской	настаивания	центри- фугиро- вания
Сельдь соленая					
атлантическая	20,9	103,5	94,6	96,6	61,6
тихоокеанская	10,7	102,1	76,5	91,5	34,6
Сардина атлантиче- ская мороженая	5,1	102,0	76,5	76,5	-
Зубатка мороженая (филе)	2,6	102,5	73,2	80,7	-
Окунь морокой моро- женный (филе)	4,9	102,0	79,5	83,6	-

Данные табл. I показывают, что наибольшее количество жира было выделено методом Блайя и Даера, т.е. при извлечении жира из образца смесью полярного и неполярного растворителей.

Количество жира, выделенное этим методом из образцов рыбы, составляло 102+103,5% по сравнению с количеством жира, извлеченным из тех же образцов арбитражным методом, а метод Пиульской позволял выделить от 73,2 до 94,6%. Близкие к этим (76,5-96,6%) результаты были получены при четырехчасовом настаивании обезвоженных навесок образцов с хлороформом.

Наименьший выход жира наблюдался при центрифугировании фарша, приготовленного из соленой рыбы. Выделить жир центрифугированием из образцов мороженой рыбы без предварительной тепловой обработки, коагулирующей белок, не удалось. Тепловая обработка фарша перед извлечением из него жира намеренно исключалась, чтобы не вызвать нежелательных изменений в жире.

В жире, выделенном из соленой и мороженой рыбы различными способами, кислотное и перекисное числа определяли стандартными методами (Лазаревский, 1960), а альдегидное

число - по методике, модифицированной Л.А.Любавиной. Для анализа использовали жировую мисцеллу. За результат анализа брали среднее трех параллельных определений (табл.2).

Таблица 2

Химические показатели качества жира соленой и мороженой рыбы

Метод выделения жира	Кислотное число, мг КОН	Перекисное число, %	Альдегидное число, мг% коричневого альдегида
Атлантическая сельдь соленая			
Блайя и Даера	9,2	0,33	6,8
Пиульской	4,9	0,19	4,9
Настаивания	5,2	0,21	5,1
Центрифугирования	4,4	0,16	3,8
Тихоокеанская сельдь соленая			
Блайя и Даера	44,6	0,29	8,9
Пиульской	31,8	0,27	5,2
Настаивания	37,3	0,27	5,6
Центрифугирования	26,3	0,17	3,7
Сардина атлантическая мороженая			
Блайя и Даера	27,4	0,36	12,6
Пиульской	18,3	0,35	9,2
Настаивания	14,5	0,35	9,3
Зубатка мороженая (филе)			
Блайя и Даера	25,8	0,20	4,6
Пиульской	22,3	0,15	4,0
Настаивания	22,9	0,18	3,8
Окунь морской мороженный (филе)			
Блайя и Даера	4,2	0,08	3,2
Пиульской	3,4	0,05	2,4
Настаивания	2,2	0,04	2,5

Как видно из табл.2, характеристики жира, извлеченного из образцов рыбы методом Блайя и Даера и иными методами, различаются.

Особенностью жиров, выделенных из образцов соленой и мороженой рыбы смесью полярного и неполярного растворителей, было значительно более высокое содержание в них про-

дуктов окисления и гидролиза жира. Это может быть объяснено только полным извлечением их, так как мягкие условия выделения жира этим методом исключают какие-либо неблагоприятные воздействия на жир в процессе его экстракции.

Данные табл. 2 показывают, что жир, выделенный из соленой сельди по методу Блайя и Даера, содержал свободных жирных кислот в 1,7-2,1 раза больше, чем жир, выделенный центрифугированием, или в 1,2-2,3 раза больше, чем жир, выделенный по методу Пиульской или по методу настаивания. Аналогичное явление наблюдалось и в отношении содержания перекисных и карбонильных соединений.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что жир, выделенный из соленой сельди центрифугированием, более других по своей характеристике отличался от жира, выделенного смесью полярного и неполярного растворителей. В этом жире содержалось в 2,1 раза меньше свободных жирных кислот, в 2 раза меньше перекисных соединений и в 1,8 раза меньше альдегидов.

Жиры, выделенные из соленой сельди методом длительного настаивания с хлороформом и методом Пиульской, по своей характеристике были в основном очень близки. Однако выделение жира настаиванием позволяет полнее, чем метод Пиульской, выделить продукты окислительной порчи жира.

В ы в о д ы

1. Метод Блайя и Даера дает возможность значительно более полно, чем все другие испытанные методы, выделять жир из тканей соленой и мороженой рыбы.

Этот метод после соответствующей его доработки может быть рекомендован в качестве арбитражного при определении содержания жира в соленой и мороженой рыбе.

2. Метод Блайя и Даера позволяет значительно более полно, чем все испытанные методы, выделять продукты окислительной порчи, содержащиеся в жире. Это позволяет рекомендовать использование этого метода в практике рыбохозяйственных исследований.

Л и т е р а т у р а

- Лазаревский А.А. Техно-химический контроль в рыбообрабатывающей промышленности. Труды ВНИИЖ. Вып.ХХІ, 1960.
- Переплетчик Р.Р. Выбор метода экстракции жира для исследования. "Рыбное хоз-во", 1959, № II.