

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕССОВОЙ ЖИДКОСТИ УТИЛИЗАЦИОННЫХ  
УСТАНОВОК

Инженер-технолог М. В. КАЛАНТАРОВА

Астраханское отделение ВНИРО

Прессовая жидкость, получаемая как побочный продукт при выработке рыбной кормовой муки на утилизационных установках, не используется и является отходом производства.

Вместе с тем прессовая жидкость, называемая иначе бульоном, содержит значительное количество азотистых веществ, а также жир и минеральные вещества. Азотистые вещества находятся в растворенном состоянии и частично в виде взвешенных в жидкости мелких частиц белковой массы; 50—75% всех азотистых веществ представляют белки и 25—50% небелковые вещества (продукты расщепления белков). Основную массу минеральных веществ составляет хлористый натрий.

В зависимости от вида сырья, поступающего на выработку рыбной муки, химический состав прессовой жидкости подвержен значительным колебаниям.

Таблица 1

| Показатели                 | Содержание в прессовой жидкости в % |      |               |      |
|----------------------------|-------------------------------------|------|---------------|------|
|                            | свежее сырье                        |      | соленое сырье |      |
|                            | от                                  | до   | от            | до   |
| Плотные вещества . . . . . | 10,0                                | 18,0 | 13,0          | 28,0 |
| Жир . . . . .              | 0,8                                 | 1,6  | 0,3           | 2,7  |
| Хлористый натрий . . . . . | 0,4                                 | 2,7  | 7,4           | 16,0 |
| Азот общий . . . . .       | 0,9                                 | 1,6  | 0,9           | 1,7  |
| Азот небелковый . . . . .  | 0,5                                 | 0,8  | 0,2           | 0,6  |
| Азот аминокислот . . . . . | 0,2                                 | 0,7  | 0,2           | 0,3  |

В табл. 1 показаны изменения состава прессовой жидкости, получаемой на заводе технической продукции Астраханского рыбокомбината им. А. И. Микояна при переработке свежего и соленого сырья.

При этом следует указать, что свежим сырьем являются в основном отходы филейного и консервного производства (головы, плавники, внутренности и кости частиковых рыб) и в небольшом количестве мелкая частиковая рыба. Соленое сырье представлено главным образом килькой, атериной, уклеей и другой непищевой рыбой, а также отходами, получаемыми при разделке соленой сельди.

При переработке смеси свежего и соленого сырья химический состав прессовой жидкости меняется в зависимости от соотношения этих видов сырья.

Прессовая жидкость, получаемая из свежих отходов, содержит обычно значительное количество хлористого натрия (от 0,4 до 2,7%), что объясняется загрязнением аппаратуры завода солью при работе на соленом сырье.

Проводившиеся ранее в Астраханском отделении ВНИРО (Афетов и Нагибина, Толокин и Алексеева) работы по приготовлению технического клея из прессовой жидкости не разрешили вопрос об ее использовании. Со своей стороны, учитывая, что прессовая жидкость содержит значительное количество азотистых питательных веществ, мы поставили задачу изыскать возможность использования ее для выработки концентрированных кормовых продуктов и питательных сред.

В результате ряда опытов, проведенных в лабораторных и производственных условиях (на заводе технической продукции Астраханского рыбокомбината им. Микояна), разработан способ приготовления сгущенных бульонов двух типов:

- 1) для приготовления бактериологических сред;
- 2) для кормления сельскохозяйственных животных и выращивания пенициллиновых грибов.

При изготовлении указанных продуктов полностью используются все азотсодержащие вещества прессовой жидкости, а не только клейдающие, как это имело место при опытах изготовления клея.

Опытные партии сгущенных бульонов испытывали при кормлении животных (свиней) и выращивании пенициллиновых грибов и культур некоторых видов микроорганизмов, причем были получены положительные результаты. Соответствующие испытания проводились в Москве Институтом эпидемиологии и микробиологии им. академика Гамалея Академии медицинских наук СССР, Всесоюзным научно-исследовательским институтом по пенициллину и другим антибиотикам Министерства здравоохранения СССР и Всесоюзным научно-исследовательским институтом животноводства Министерства сельского хозяйства СССР.

В настоящее время производство сгущенного бульона для нужд пенициллиновой промышленности организуется в промышленном масштабе.

В работах по приготовлению сгущенных бульонов и их химическом исследовании принимала участие лаборант-химик И. К. Рогова.

### Методика работы

При разработке технологических схем изготовления рыбного сгущенного бульона в основу были положены требования к продукту, предъявленные институтами, производившими его испытания. Эти требования были ориентировочные и по ходу работы в них были внесены существенные поправки и уточнения.

Рыбный сгущенный бульон для производства пенициллина и других антибиотиков и для кормления сельскохозяйственных животных должен был содержать 50—60% плотных веществ и 0,5—1% жира; другие химические показатели вначале не были установлены.

Требования к сгущенному рыбному бульону для приготовления бактериологических питательных сред были более строгие и включали следующие показатели:

- 1) жира не допускается;
- 2) золы не более 15 %;
- 3) хлористого натрия не более 12 %;
- 4) влаги не более 40 %;
- 5) общего азота не менее 8 %;
- 6) азота аминокислот не менее 3 %;
- 7) 5 %-ный раствор сгущенного бульона в дистиллированной воде при pH 7,2—7,6 должен быть прозрачным;
- 8) раствор сгущенного бульона при стерилизации в течение 30 мин. при 120° не должен выделять осадка при pH 7,2—7,6 и 6,0—8,0.

На выработку концентрата для приготовления биологических сред с содержанием хлористого натрия не выше 12 % и плотных веществ не менее 60 % можно направлять только прессовую жидкость, полученную при обработке свежего сырья. Соответственно необходимое содержание азота аминокислот в количестве около 40 % от общего азота могло быть получено только при условии частичного расщепления белков, содержащихся в прессовой жидкости, до аминокислот. Полное отсутствие жира в сгущенном бульоне представлялось трудно достижимым. Поэтому при разработке технологического процесса приготовления сгущенных бульонов потребовалось провести некоторые работы методического характера и в частности установить:

- 1) длительность ферментативного гидролиза прессовой жидкости без понижения ее качества (порчи);
- 2) способ удаления жира из прессовой жидкости;
- 3) способ отделения взвешенных частиц из гидролизата, обеспечивающий его полную прозрачность.

Оптимальная длительность и условия ферментативного гидролиза прессовой жидкости. При разработке данного вопроса, как и всего технологического процесса производства рыбного сгущенного бульона для приготовления бактериологических питательных сред, в основу была положена методика получения концентрированного бульона, разработанная Плоскиревым и Битковой в Отделе сухих сред Института эпидемиологии и микробиологии Академии медицинских наук СССР. В процессе работы эта методика была несколько дополнена и видоизменена нами применительно к нашему сырью.

Для ферментативного гидролиза прессовую жидкость подогревали в паровом котле до 50°, после чего к ней добавляли от 15 до 50 % внутренностей сома или сазана, предварительно пропущенных через волчок. Так как выделение желудков и кишок из общей массы внутренностей, как это рекомендуется по методике ИЭМ, является очень трудоемкой операцией, в части наших опытов мы использовали внутренности целиком, после отделения икры, молок и плавательного пузыря. В некоторых опытах для повышения содержания азотистых веществ в гидролизате к прессовой жидкости добавляли некоторое количество разваренной рыбной массы, полученной при отделении жидкости на прессах. Процесс ферментации длился не более 6 часов, так как опыты показали, что более длительная ферментация ведет к порче бульона. Кроме того, накопление аминного азота наиболее интенсивно происходило в первые часы процесса, как это видно из данных табл. 2, где приведены результаты части наших опытов.



Таблица 2

| Номер<br>опыта | Соотношение компонентов в % |                        |              |        | Изменение содержания азота аминокислот<br>при ферментации (в % от исходного содер-<br>жания азота аминокислот) |              |               |
|----------------|-----------------------------|------------------------|--------------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|
|                | бульон                      | разварен-<br>ная масса | внутренности |        | через 2 часа                                                                                                   | через 4 часа | через 6 часов |
|                |                             |                        | сома         | сазана |                                                                                                                |              |               |
| 1              | 80                          | —                      | 20           | —      | 138,6                                                                                                          | 153,1        | 163,4         |
| 2              | 75                          | —                      | 25           | —      | 113,4                                                                                                          | 125,9        | 138,9         |
| 3              | 75                          | —                      | —            | 25     | 156,5                                                                                                          | 179,0        | 190,1         |
| 12             | 62                          | 23                     | —            | 15     | 151,1                                                                                                          | 160,2        | 169,4         |
| 13             | 50                          | —                      | —            | 50     | 123,2                                                                                                          | 137,4        | 146,8         |
| 17             | 65                          | 20                     | 15           | —      | —                                                                                                              | —            | 141,4         |
| 18             | 50                          | —                      | 50           | —      | —                                                                                                              | —            | 218,6         |
| 21             | 80                          | —                      | 20           | —      | —                                                                                                              | —            | 123,0         |
| 22             | 67                          | —                      | 33           | —      | —                                                                                                              | —            | 219,8         |
| 23             | 67                          | —                      | 33           | —      | —                                                                                                              | —            | 202,5         |

Наблюдения показали (табл. 2), что расщепление азотистых веществ прессовой жидкости в ряде случаев происходит более эффективно под воздействием внутренностей сазана, чем сома, хотя первый не относится к хищным рыбам (опыты 2 и 3, 12 и 17), но в некоторых случаях с внутренностями сома результаты были лучше, чем с внутренностями сазана (опыты 13 и 18).

Влияния предварительной подготовки (разделения) внутренностей на ход ферментативного расщепления не было обнаружено и, в случае применения внутренностей целиком, результаты оказались практически равнозначными полученным при употреблении только желудков и кишок. Добавление разваренной рыбной массы к прессовой жидкости оказалось нецелесообразным, исходя из экономических соображений в связи с использованием ее для выработки кормовой муки. Поэтому, в целях повышения содержания полноценных белков в прессовой жидкости, получаемой при переработке отходов филейного и консервного производства (головы, кости, внутренности), рекомендуется добавлять к ним свежую мелкую рыбу.

Жир из прессовой жидкости отделяли двумя способами: отстаиванием и центрифугированием. Центрифугирование оказалось неприемлемым при выработке сгущенных бульонов для приготовления бактериологических сред, так как при этом взвешенные белковые частицы измельчались настолько, что в дальнейшем весьма затруднялся процесс фильтрования.

Взвешенные частицы из гидролизата отделяли фильтрованием через фильтрткань.

В процессе проведения опытных работ готовили различные образцы сгущенного бульона, которые немедленно передавали для испытания в соответствующие институты. На основании результатов испытаний корректировались далее технологические работы. При этом опытным путем устанавливали оптимальные химические показатели сгущенного бульона, предназначенного для разных целей. Так, в результате проведенных испытаний было найдено, что повышенное содержание хлористого натрия в сгущенном бульоне до 45%, а также наличие в нем жира в пределах от 3 до 8% вполне допустимо для выращивания пенициллиновых грибов. С другой стороны, для корма сельскохозяйственных животных содержание хлористого натрия в сгущенном бульоне не должно превышать 10% при общем содержании плотных веществ не менее 60%.

Исходя из вышеизложенного, представилось возможным наметить следующее использование прессовой жидкости:

1. Для приготовления сгущенных бульонов, предназначенных в качестве корма животным, направлять прессовую жидкость, получаемую при переработке только свежего сырья (отходы после разделки рыбы для производства филе и консервов и неразделанная мелкая рыба).

2. Для приготовления сгущенных бульонов, предназначенных для выращивания пенициллиновых грибов, направлять прессовую жидкость, получаемую при переработке соленого сырья и смеси соленого сырья со свежим (соотношение не нормируется).

3. Для приготовления сгущенных бульонов, предназначенных для приготовления бактериологических сред, можно использовать прессовую жидкость, получаемую при переработке свежей рыбы или свежих рыбных отходов (головы, кости, внутренности) с добавлением к ним не менее 25 % мелкой свежей рыбы (целиком).

### **Технологический процесс приготовления сгущенных бульонов**

Приготовление сгущенного бульона в зависимости от его дальнейшего назначения производится двумя способами.

1. Приготовление сгущенного бульона, предназначенного для использования в пенициллиновой промышленности и для кормления животных.

Из прессовой жидкости отделяют жир путем отстаивания или центрифугирования. В случае применения отстаивания прессовую жидкость, для предотвращения порчи, предварительно нагревают до кипения. Длительность отстаивания зависит от вида сырья (свежее или соленое), содержания жира в прессовой жидкости и температуры помещения, где производится отстаивание. Прессовую жидкость, полученную из свежего сырья, при температуре воздуха 5—6° отстаивают в течение 12 часов, после чего жир удаляют, а жидкость опять нагревают до кипения и оставляют для дальнейшего отстаивания снова на 12 часов. При более высокой температуре воздуха (10—15°) отделение жира и повторное нагревание жидкости до кипения производят через 6 часов.

При отстаивании прессовой жидкости, полученной из соленого сырья или смеси соленого сырья со свежим и содержащей не менее 5 % хлористого натрия, удаление жира и повторное нагревание жидкости до кипения производится при любой температуре через 6—12 часов.

Отстаивание прессовой жидкости из свежего сырья считается законченным, когда остаточное содержание жира в ней не будет превышать 1 %; в прессовой жидкости из соленого сырья, при условии содержания плотного остатка свыше 20 %, содержание жира может быть до 2,5 %.

После удаления жира прессовую жидкость подвергают упариванию. Упаривание производится в вакуум-аппарате или открытом котле, снабженном мешалкой. Длительность упаривания зависит от содержания плотных веществ в прессовой жидкости и типа аппарата. Упаривание считается законченным, когда количество плотных веществ в сгущенном бульоне достигнет не менее 60 %.

Получаемый сгущенный бульон представляет густую массу темно-коричневого цвета.

Готовый сгущенный бульон расфасовывают в чистые заливные бочки емкостью до 150 л. Сгущенный бульон, приготовленный из свежего сырья, необходимо перевозить и хранить при температуре не выше 5°. Сгущенный бульон, приготовленный из соленого сырья и смеси свежего сырья с соленым, можно перевозить и хранить при любых условиях.

2. Приготовление сгущенного бульона, предназначенного для бактериологических сред.

Жир из прессовой жидкости отделяют путем отстаивания, как описано выше (центрифугирование не применяется, так как ведет к раздроблению взвешенных белковых частиц, что в дальнейшем затрудняет фильтрование гидролизата).

После отстаивания прессовая жидкость, содержащая не более 1% жира и 0,5% хлористого натрия, подвергается ферментации с целью повышения содержания небелкового азота и, в первую очередь, азота аминокислот.

Ферментация производится в котле с паровой рубашкой. Прессовую жидкость подогревают до температуры 50°, после чего к ней добавляют измельченные на волчке внутренности рыб в количестве от 15 до 50% по весу. Внутренности берут от свежей рыбы, без икры и плавательного пузыря. Смесь прессовой жидкости с внутренностями, при постоянном или периодическом помешивании, выдерживают при температуре 50° в течение 6 часов. В это время, под влиянием протеолитических ферментов, содержащихся в желудке и кишечнике рыб, происходит ферментативный гидролиз белков. В случае появления пены на ферментируемой смеси, что является признаком близящейся порчи, срок ферментации может быть сокращен, но не должен быть меньше 4 часов.

После окончания ферментации смесь фильтруют через фильтрткань, предварительно для уплотнения пропаренную в паровом котле в течение 4—5 часов. Для ускорения фильтрации лучше проводить на нутч-филтре. Полученный фильтрат-гидролизат должен быть прозрачным и содержать не менее 500 мг % азота аминокислот при общем количестве плотных веществ 10%.

Чтобы удалить из гидролизата азотистые вещества, нерастворимые в кислой или щелочной среде, его обрабатывают следующим образом. Гидролизат загружают в паровой котел из нержавеющей стали, подкисляют соляной кислотой до pH 4 и доводят до кипения, после чего фильтруют через фильтрткань, сложенную в 2—3 слоя. Фильтрат должен быть прозрачным. Кислый фильтрат после остывания подщелачивают 33%-ным раствором едкого натрия до pH 8 и нагревают до кипения в котле из нержавеющей стали, после чего фильтруют через фильтрткань, следя за тем, чтобы фильтрат был вполне прозрачным.

Полученный после щелочной обработки фильтрат сгущают выпариванием в простом котле или вакуум-аппарате, снабженными паровой рубашкой и мешалкой. Аппараты для выпаривания должны быть из нержавеющей стали.

Готовый сгущенный продукт упаковывают и сохраняют как описано выше.

### **Выход и химический состав сгущенных бульонов**

Выход сгущенного бульона зависит от вида сырья, из которого получена прессовая жидкость, и содержания в ней плотных веществ, принятой схемы обработки, степени упаривания продукта и конструкции выпарной аппаратуры.

По схеме, предусматривающей ферментацию прессовой жидкости, выход готового продукта значительно ниже, чем по схеме, включающей только отстаивание и упаривание жидкости. Это объясняется отделением взвешенных белковых частиц, а также нерастворимых в кислой и щелочной среде веществ при обработке прессовой жидкости с применением ферментации. Потери плотных веществ в этом случае подвержены значительным колебаниям и зависят от консистенции прессовой жидкости и наличия в ней клейдающих веществ.



Выход сгущенного бульона, изготовляемого упрощенным способом (без ферментации) из прессовой жидкости, полученной из соленого сырь, больше, чем из свежего сырь. Последнее вполне согласуется с содержанием плотных веществ в прессовой жидкости, получаемой при переработке разного сырь (см. табл. 1).

В табл. 3 показан выход сгущенного бульона фактический и пересчитанный на условный продукт с содержанием плотных веществ точно 60%; для случаев обработки прессовой жидкости с ферментацией, выход сгущенного бульона показан в процентах по отношению ко всей массе жидкости вместе с добавленными к ней внутренностями рыб, а в остальных случаях в процентах к весу прессовой жидкости.

Таблица 3

| Характеристика прессовой жидкости                 | Схема обработки | Выход сгущенного бульона в % |      |         |                                   |      |         |
|---------------------------------------------------|-----------------|------------------------------|------|---------|-----------------------------------|------|---------|
|                                                   |                 | фактический                  |      |         | пересчитанный на условный продукт |      |         |
|                                                   |                 | от                           | до   | среднее | от                                | до   | среднее |
| Из соленого сырь <sup>1</sup> . .                 | Без ферментации | 22,4                         | 35,9 | 29,4    | 25,6                              | 43,3 | 34,8    |
| Из смеси свежего и соленого сырь <sup>2</sup> . . | То же           | 21,7                         | 28,6 | 24,8    | 20,0                              | 34,3 | 25,9    |
| Из свежего сырь <sup>1</sup> . .                  | "               | 20,0                         | 35,0 | 26,2    | 17,0                              | 24,0 | 21,3    |
| Из свежего сырь . .                               | С ферментацией  | 2,8                          | 5,8  | 4,1     | 3,0                               | 6,0  | 4,5     |

<sup>1</sup> Состав прессовой жидкости см. в табл. 1.

<sup>2</sup> Прессовая жидкость из смеси свежего и соленого сырь содержала плотных веществ от 13,2 до 26,0% и в том числе хлористого натрия от 4,7 до 6,2%.

Химический состав, как и выход сгущенных бульонов, зависит от свойств исходного сырь и принятого способа обработки прессовой жидкости.

Химический состав сгущенных бульонов, изготовленных из различного сырь упрощенным способом без ферментации, приведен в табл. 4 и 5.

Таблица 4

| Показатели           | Содержание в сгущенном бульоне в %, на влажное вещество |      |         |                               |      |         |             |      |         |
|----------------------|---------------------------------------------------------|------|---------|-------------------------------|------|---------|-------------|------|---------|
|                      | соленое сырь                                            |      |         | смесь соленого и свежего сырь |      |         | свежее сырь |      |         |
|                      | от                                                      | до   | среднее | от                            | до   | среднее | от          | до   | среднее |
| Плотные вещества . . | 56,2                                                    | 81,3 | 69,7    | 55,5                          | 72,3 | 61,8    | 36,0        | 69,2 | 52,2    |
| Жир . . . . .        | 0,7                                                     | 10,3 | 3,6     | 2,9                           | 5,8  | 4,3     | 5,1         | 6,2  | 5,5     |
| Зола . . . . .       | 33,0                                                    | 53,5 | 42,9    | 25,2                          | 27,1 | 26,1    | 5,4         | 14,9 | 9,2     |
| Хлористый натрий .   | 29,7                                                    | 53,5 | 39,7    | 17,4                          | 26,8 | 21,9    | 3,2         | 13,2 | 6,6     |
| Общий азот . . . . . | 2,59                                                    | 5,00 | 3,65    | 3,40                          | 5,05 | 4,28    | 3,89        | 5,09 | 4,32    |
| Небелковый азот . .  | 1,25                                                    | 2,87 | 2,36    | 2,89                          | 4,57 | 2,45    | 1,87        | 2,32 | 2,10    |
| Азот аминокислот . . | 0,56                                                    | 1,30 | 0,81    | 0,53                          | 1,21 | 0,76    | 0,58        | 1,52 | 0,97    |

Таблица 5

| Показатели            | Содержание в сгущенном бульоне в % на сухое вещество |      |         |                                |      |         |              |       |         |
|-----------------------|------------------------------------------------------|------|---------|--------------------------------|------|---------|--------------|-------|---------|
|                       | соленое сырье                                        |      |         | смесь соленого и свежего сырья |      |         | свежее сырье |       |         |
|                       | от                                                   | до   | среднее | от                             | до   | среднее | от           | до    | среднее |
| Жир . . . . .         | 0,8                                                  | 13,6 | 5,0     | 4,9                            | 9,4  | 7,3     | 14,1         | 16,8  | 15,0    |
| Зола . . . . .        | 53,7                                                 | 71,9 | 61,7    | 37,4                           | 41,2 | 39,3    | 7,8          | 27,9  | 18,9    |
| Хлористый натрий . .  | 47,0                                                 | 71,9 | 56,9    | 31,4                           | 38,2 | 35,2    | 4,7          | 19,2  | 12,9    |
| Азот общий . . . . .  | 3,67                                                 | 6,56 | 5,24    | 4,7                            | 8,26 | 7,07    | 6,2          | 10,96 | 8,91    |
| Азот небелковый . . . | 2,10                                                 | 4,84 | 3,49    | 4,94                           | 7,48 | 5,87    | 5,20         | 6,30  | 5,75    |
| Азот аминокислот . .  | 0,82                                                 | 1,98 | 1,20    | 0,95                           | 1,96 | 1,22    | 0,80         | 4,20  | 2,24    |

Химический состав сгущенных бульонов, приготовленных из свежего сырья с применением ферментации прессовой жидкости, дается в табл. 6

Таблица 6

| Показатели               | Содержание в сгущенном бульоне в % |      |         |                   |       |         |
|--------------------------|------------------------------------|------|---------|-------------------|-------|---------|
|                          | на сырое вещество                  |      |         | на сухое вещество |       |         |
|                          | от                                 | до   | среднее | от                | до    | среднее |
| Плотные вещества . .     | 39,9                               | 81,8 | 64,8    | —                 | —     | —       |
| Жир . . . . .            | 0,1                                | 9,9  | 2,4     | 0,1               | 24,9  | 4,7     |
| Зола . . . . .           | 8,5                                | 25,1 | 18,9    | 21,2              | 38,2  | 30,2    |
| Хлористый натрий . . .   | 4,2                                | 21,4 | 14,6    | 10,6              | 33,1  | 22,1    |
| Азот общий . . . . .     | 5,18                               | 9,77 | 7,15    | 9,63              | 13,00 | 11,09   |
| Азот небелковый . . . .  | 2,60                               | 8,37 | 5,85    | 3,39              | 11,31 | 5,03    |
| Азот аминокислот . . . . | 1,35                               | 2,92 | 2,10    | 2,09              | 5,84  | 3,36    |

Из приведенных в табл. 4, 5, 6 данных видно, что содержание жира и общего азота в сгущенных бульонах, приготовленных из свежего сырья (в основном рыбных отходов — голов, костей и внутренностей), значительно выше, чем в сгущенных бульонах из соленого сырья (преимущественно мелкой соленой рыбы). Содержание плотных веществ выше в сгущенных бульонах из соленого сырья, что объясняется присутствием в них большого количества хлористого натрия.

В табл. 7 дается сравнение содержания в сгущенных бульонах небелкового азота и азота аминокислот в процентах от общего азота.

Наиболее высокое относительное содержание небелкового азота и азота аминокислот наблюдается для сгущенных бульонов, приготовленных с применением ферментации. По количеству небелкового азота данные сгущенные бульоны почти в 2 раза превосходят приготовленные из аналогичного сырья по упрощенному способу (без ферментации).



Таблица 7

| Показатели                                          | Сгущенные бульоны, приготовленные упрощенным способом (без ферментации) |                                |              | Сгущенные бульоны, приготовленные с применением ферментации |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------|
|                                                     | соленое сырье                                                           | смесь соленого и свежего сырья | свежее сырье |                                                             |
| Небелковый азот в % от общего азота . . . . .       | 64,7                                                                    | 80,6                           | 48,7         | 81,8                                                        |
| Азот аминокислот в % от общего азота . . . . .      | 22,2                                                                    | 17,8                           | 22,5         | 30,3                                                        |
| Азот аминокислот в % от небелкового азота . . . . . | 34,3                                                                    | 22,0                           | 46,2         | 36,0                                                        |

## ВЫВОДЫ

1. Прессовая жидкость, получаемая как отход при выработке рыбной кормовой муки на утилизационных установках может использоваться для приготовления сгущенных рыбных бульонов 2 типов:

- 1) для нужд пенициллиновой промышленности и животноводства;
- 2) для приготовления бактериологических питательных сред.

2. Разработанный способ приготовления сгущенного бульона первого типа прост и легко доступен производству. Способ проверен в производственных условиях на заводе Технической продукции Астраханского рыбокомбината им. Микояна.

3. На основании имеющегося опыта приготовления сгущенных бульонов, данных исследований и испытаний опытных партий продукции разработаны технологическая инструкция и технические условия по производству сгущенных рыбных бульонов для пенициллиновой промышленности и в настоящее время данное производство организуется в промышленном масштабе.

4. Способ приготовления сгущенных бульонов второго типа — для приготовления бактериологических питательных сред — сравнительно сложен, из-за необходимости ферментативного гидролиза прессовой жидкости и применения специальной аппаратуры из нержавеющей стали. Для освоения его необходимы дальнейшая работа по уточнению и проверке в производственных условиях и соответствующие микробиологические испытания.