

## ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ БЕЛКОВО-ВИТАМИННОГО КОНЦЕНТРАТА С ПРИМЕНЕНИЕМ УЛЬТРАФИЛЬТРАЦИИ

Жук Н.П., УО БГАТУ, г. Минск

Рост производства животноводческой продукции требует увеличение не только кормовых ресурсов, но и повышение потребности в кормовом белке. Решение проблемы белка связано с поисками новых его источников и совершенствованием технологий переработки кормов. Эта задача стоит особенно остро в связи с проблемой экономии энергоносителей в Республике Беларусь.

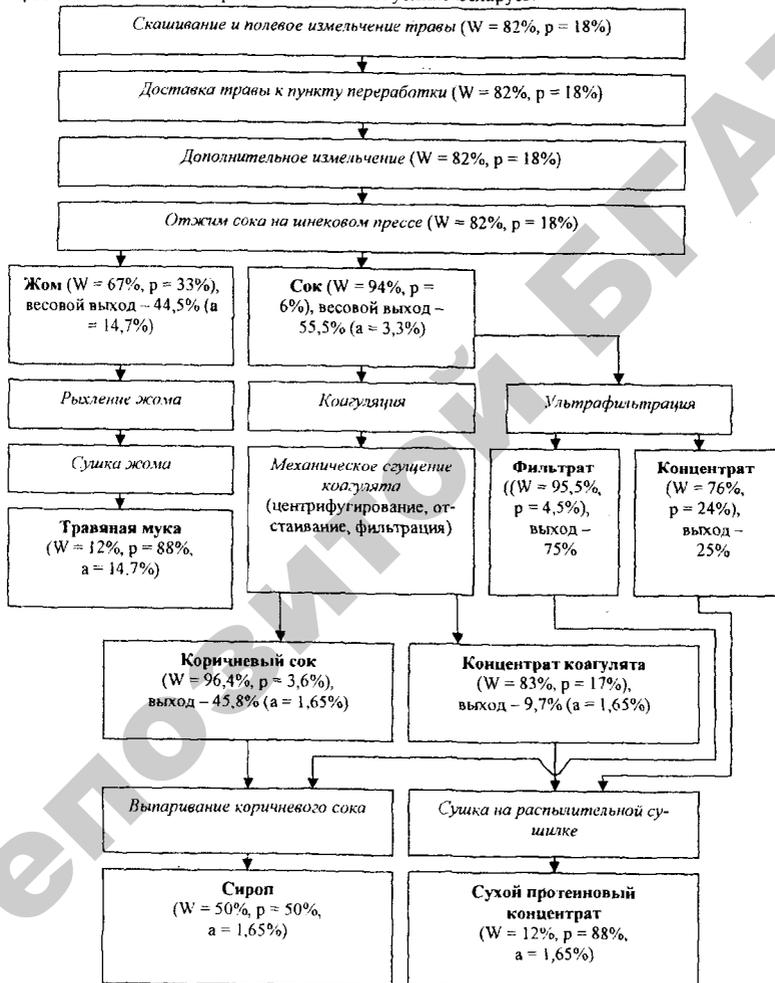


Рис. Пооперационная технологическая схема переработки бобовых трав с материальным балансом

Предлагается для получения белково-витаминного концентрата вместо тепловой коагуляции с последующим механическим обезжириванием коагулята применить ультрафильтрацию через полупроницаемые мембраны. Это предложение основывается на следующем.

Коагуляция протеина происходит при нагревании сока до 80...85°C. Чтобы нагреть, например, 1000 кг сока от температуры 10 до 85°C, необходимо затратить более 300 МДж энергии или около 10 кг условного топлива. Если рассматривать линию по переработке 40 т/ч зеленой массы, то даст 16...18 т/ч сока, необходимо ежедневно расходовать 200 кг топлива. Если учесть КПД котла, то расход топлива существенно увеличится. Если использовать для коагуляции не водяной пар, а напрямую электроэнергию, то для такой производительности необходимо 1400 кВт установленной мощности.

Замена тепловой обработки механической снижает затраты энергии на порядок. Ультрафильтрация – это и есть механическая концентрация растворенных в соке веществ. Поэтому затраты энергии будут на уровне обычной фильтрации коагулята.

Учитывая проведенные исследования, составлен один из возможных вариантов пооперационной технологической схемы переработки бобовых трав, в которой также дан материальный баланс отдельных фракций (рис.), где  $W$  – относительная влажность, %;  $p$  – содержание сухих веществ, %;  $a$  – выход по сухому веществу, %.

Проведенные опыты по ультрафильтрации клеточного сока люпина позволили установить, что возможно повысить содержание сухих веществ в 4 раза (с 6 % в исходном соке до 24 % в концентрате). При этом, естественно, объем материала для дальнейшей переработки также уменьшается в 4 раза. Пропускная способность мембран в среднем составила около 5 л/(м<sup>2</sup>·ч) по фильтрату. Производить дальнейшее сгущение (более 24 % сухих веществ) нецелесообразно из-за резкого снижения пропускной способности мембран.

Преимущества ультрафильтрации перед тепловой коагуляцией состоят также в том, что протеин остается в нативном состоянии, а это обеспечивает его лучшую переваримость, каротин распадается в значительно меньшем количестве, так как отсутствует процесс нагревания, и многие не теплоустойчивые биологически активные вещества не теряют свою активность.

Замена коагуляции и механического сгущения коагулята на ультрафильтрацию практически не изменит материального баланса, который показал на рис., так как с фильтратом удаляется также примерно половина сухих веществ сока.

УДК 637. 023

## ТЕРМООБРАБОТКА ЖИДКИХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В КОЛЬЦЕВОМ ПОТОКЕ

*Сороко О.Л., Ярута И.В., УО БГАТУ, г. Минск*

В молочной промышленности существует ряд технологических операций, предполагающих термообработку молочного сырья и жидких молочных продуктов. Это могут быть как промежуточные технологические операции, так и операции по окончательной обработке продукта. К таким операциям относятся пастеризация и стерилизация молочных продуктов (молока, сливок, смесей мороженого, кисломолочных продуктов и т.д.)

Основной задачей термообработки молочных продуктов является уничтожение молочнокислых и патогенных микроорганизмов, повышение, тем самым, срока хранения продуктов и предотвращения риска заражения различными заболеваниями.

Вместе с тем, термообработка молочных продуктов в существующих аппаратах вызывает значительные изменения их химического состава, вкусовых свойств и питательной ценности. Кроме того, процесс термообработки молочных продуктов сопровождается образованием нагара на теплообменных поверхностях аппаратов, что существенно снижает интенсивность термообработки и увеличивает затраты на ее осуществление.

В настоящее время для термообработки жидких молочных продуктов в промышленности применяют различные аппараты: пластинчатые, трубчатые, пароконтактные, а также аппараты других типов. Все эти аппараты обеспечивают необходимую степень уничтожения микроорганизмов в обрабатываемом продукте. Однако, как показывает промышленная практика их эксплуатации, данные аппараты обладают рядом специфических недостатков: высокой нагарообразующей способностью, значительными изменениями в