Лекция № 11 Современные методы получения БАД

План лекции:

1. Основные методы получения БАД
2. Применение современных технологий в производстве БАД
3. **Основные методы получения БАД**

Экстракция - метод, позволяющий более полно извлечь биологически ак­тивные вещества из растительного сырья. Процессом экстрагирования называ­ется избирательное извлечение из смеси твердых и жидких веществ отдельных компонентов с помощью растворителя (экстрагента), обладающего избиратель­ной растворимостью. В пищевой промышленности обычно в качестве экстра­гента применяют воду, спирт, гексан, ацетон, сжиженный углекислый газ.

В зависимости от консистенции экстракты могут быть жидкие, густые и сухие.

**Жидкие экстракты** - это жидкие концентрированные водно-спиртовые извлечения из лекарственного растительного сырья, получаемые в соотноше­нии 1:1.При производстве жидких экстрактов применяются способы перколя­ции, реперколяции и растворение.

*Перколяция* состоит из процесса процеживания экстрагента через расти­тель­ное сырье. Этот метод включает три стадии: намачивание сырья экстраген­том, настаивание (мацерационная пауза) и собственно перколяцию до получения 85 объемных частей вытяжки из каждых 100 весовых частей материала. Затем под перколятор подставляют другой приемник и продолжают извлечение до полного истощения материала. Это второе извлечение выпаривают в вакууме при температуре 50-60 °С до получения густоватой массы (15 объемных ча­стей), которую далее смешивают с первым извлечением, и, наконец, прибав­ляют столько чистого экстрагента, чтобы получилось 100 объемных частей жидкого экстракта.

*Реперколяция***.** Суть этого метода получения жидких экстрактов заключа­ется в исключении стадии выпаривания. Необходимая концентрация вытяжки достигается применением батареи из 3-6 перколяторов, причем извлечение из одного перколятора используется для перколирования сырья в следующем пер­коляторе. Пропустив, таким образом, по принципу противотока вытяжку через несколько перколяторов со свежим или менее истощенным сырьем, ее можно насытить действующими веществами в должном количестве. Такой способ многократной перколяции получил название реперколяция.

*Растворение.* Жидкие экстракты могут быть получены путем растворе­ния сухих экстрактов. Однако этот способ, заслуживающий внедрения в прак­тику, пока еще применяется редко. При получении жидких экстрактов этим пу­тем раствору дают также отстояться при температуре не выше 8° С и отфиль­тровывают.

**Густые экстракты** являются специфической группой экстрактов, выра­батываемых большей частью из растений, содержащих горькие (трифоль и др.), горько-ароматические (полынь, горечавка и др.) или сладкие (солодка) веще­ства.

Производство густых экстрактов состоит из трех стадий: получения вы­тяжки, очистки вытяжки от балластных веществ, выпаривания (сгущения) вы­тяжки.

**Сухие экстракты** являются наиболее рациональным типом экстрактов. Производство сухих экстрактов в первых двух стадиях протекает аналогично густым экстрактам. Очищенная вытяжка далее превращается в сухой порошок.

*Высушивание.* В случае если производство сухих экстрактов проводится через стадию густого экстракта, то высушивание его производится в вакуум-сушильном шкафу или в барабанной (вальцовой) вакуум-сушилке с последую­щим размолом высушенной массы в шаровой мельнице. При исключении ста­дии густого экстракта сумму вытяжек подают в распылительную сушилку. Су­хой экстракт получается в виде тонкого аморфного порошка.

1. **Применение современных технологий в производстве БАД**

Инкапсулирование – это физико-химический или механический процесс заключения мелких частиц вещества (твердого, жидкого или газообразного) в оболочку из пленкообразующего материала для получения частиц диаметром от нескольких нанометров до нескольких миллиметров.

Процесс инкапсулирования микроорганизмов представляет собой создание полимерных систем в форме гидрогелевых матриц и микрокапсул с иммобилизованными микробными клетками. Микрокапсулы имеют плотную оболочку, выполняющую роль полупроницаемой мембраны, и внутреннее жидкое содержимое. Клетки микроорганизмов локализуются в матрице, формируемой внутри капсул, где они могут беспрепятственно размножаться. Инкапсулирующее вещество должно быть безопасным и способным формировать барьер для защиты пробиотиков.

Существуют различные типы инкапсуляции – тип «резервуара» и тип матрицы. В первом случае, инкапсулирующий материал образует оболочку вокруг инкапсулируемого материала и, следовательно, может называться капсулой. В случае типы матрицы – активный агент диспергирован в несущем материале, но также может находиться и на поверхности инкапсулирующего вещества. Комбинирование этих двух методов дает возможность получить третий тип инкапсуляции – матрица, в которой активный агент покрыт пленкой

В пищевой промышленности инкапсулирование биоактивных компонентов используется для регулирования окислительно-восстановительных реакций, корректировании вкуса, цвета и запаха, увеличении срока годности и т.д. В настоящее время широкое распространение получило инкапсулирование молочнокислых бактерий, как заквасочных культур, так и пробиотиков, для защиты их в ЖКТ от кислых значений рН, что позволяет увеличивать получение новых технологий функциональных продуктов питания.

К технологии инкапсулирования проявляют все больший интерес в области биотехнологии, поскольку, помимо увеличения выживаемости пробиотических культур в молочных продуктах и в условиях ЖКТ, она способствует защите клеток от бактериофагов, повышению их выживаемости в процессе сушки и замораживания, стабильности показателей качества и увеличению срока годности продуктов.

Кроме того, инкапсулированные культуры обеспечивают большую стабильность клеток и высокое продуцирование метаболитов с высокой скоростью агитации.

Жизнеспособность инкапсулированных клеток пробиотиков зависит от физико-химических свойств капсул. Для ученых при проведении процесса инкапсулирования, важны следующие параметры – тип и концентрация покрывающего материала, размер частиц, первоначальное число клеток и штамм некоторых бактерий.

В случае инкапсулирования пробиотиков, задачей является не только защита клеток от неблагоприятных условий, но также возможность сохранить их в жизнеспособном состоянии и метаболической активности в кишечнике. Полученные капсулы должны быть нерастворимы в воде и быть стабильными в пищевом продукте и в верхнем отделе желудочно-кишечного тракта, а также инкапсулирующий полимер должен способствовать постепенному высвобождению содержимого клетки во время кишечного переваривания.

Технология инкапсулирования обычно включает три стадии.

Первая стадия состоит из включения биоактивных компонентов в жидкую или твердую матрицу. В том случае, если основа является жидкостью, то включение будет происходить методом растворения или диспергирования в матрице, а если основа является твердым веществом, то введение будет проводиться методом агломерации или адсорбции.

На второй стадии, жидкая матрица диспергируется и раствор распыляется на твердую матрицу.

Заключительный этап состоит в стабилизации путем химического (полимеризация), физико-химического (гелизация) или физического (испарение, кристаллизация, коалесценция) процессов.

На рисунке представлена схема получения микрокапсул.

Включение биоактивных компонентов

В жидкую матрицу (растворение, синтез, эмульгирование)

На твердую матрицу (агломерация, адсорбция)

Подготовка микрокапсул

 Диспергирование

Жидкости на воздухе Жидкости в жидкости Смешивание

 и измельчение

1. Распылением

2. Экструзией 1. Эмульгированием

Стабилизация микрокапсул

Полимеризация Коацервация Кристаллизация

Гелизация Коалесценция Испарение

Существуют разнообразные технологии для производства инкапсулированных материалов: распылительная сушка для получения капсул, распылительная заморозка, включение в матрицу, со-экструзия, капсуляция в гель, капсуляция в кипящем слое. Эти методы применимы как к пищевым ингредиентам, так и к другим материалам.

Разнообразие капсулирующих материалов также достаточно велико – это жиры, воска, глицериды, производные ПЭГ, сахара, крахмалы и модифицированные крахмалы, декстрины, растительные камеди, желатины и другие белки, производные целлюлозы, казеинаты и пр. Широкий выбор материалов дает возможность создавать микрокапсулы, которые будут высвобождать содержимое при самых различных условиях.

Включение в матрицу и инкапсуляция

Термины «включение» и «инкапсуляция» иногда используют как синонимы, но это неверно, поскольку инкапсуляция в обязательном порядке подразумевает формирование сплошной оболочки-капсулы вокруг капсулируемого материала, которая полностью его закрывает (рисунок 1). Включение подразумевает только собственно включение материала в матрицу. При этом некоторый процент капсулируемого материала остается на поверхности незащищенным (рисунок 2). Возможен и гибрид между этими двумя технологиями, когда матрица с включенным в нее материалом помещается в оболочку (рисунок 3).

Рисунок 1 Рисунок 2 Рисунок 3

Вопросы для самоконтроля:

1) Что такое экстракция?

2) Виды экстрактов в зависимости от консистенции

3) Что такое перколяция?

4) Что такое реперколяция?

5) Чем отличаются густые экстракты от сухих экстрактов?

6) С какой целью применяется инкапсулирование БАД?

7) Что такое инкапсулирование?

8) Основные стадии технологии инкапсулирования БАД