

ВИДЫ МОЛОКОСВЕРТЫВАЮЩИХ ФЕРМЕНТОВ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В СЫРОДЕЛИИ

*А.В. Павловская, 5 курс,
Научный руководитель – Е.М. Волкова, к.с.-х.н., доцент
Полесский государственный университет*

Созревание в производственном цикле получения сыра составляет длительный период. Проблема сокращения продолжительности этого периода является весьма актуальной. Получение сыров с сокращенным сроком созревания тесно связано с интенсивностью и направленностью ферментативных превращений сырной массы, в результате которых готовый продукт приобретает характерный для каждого вида вкус и запах. Поэтому одним из главных аспектов в технологии производства сыров является то, что молоко сворачивается под воздействием ферментов, которые называются молокосвертывающими.

Целью работы явилось рассмотрение видов молокосвертывающих ферментов, свойств, источников и их применения в сыроделии.

Для быстрого отделения белковых компонентов молока от сыворотки часто используют сычужный фермент – сложное органическое соединение, состоящее из двух компонентов: химозина и пепсина. В процессе приготовления сыра сычужный фермент выступает в роли катализатора процесса створаживания молока – в его присутствии белковые компоненты активнее отделяются от молочной сыворотки [1].

Использование сычужного фермента довольно выгодно для производителя: процесс сычужного створаживания молока сокращается до считанных минут. Кроме того, сычужный фермент не оказывает никакого влияния на органолептические качества продукта – не меняются ни его цвет, ни запах, ни вкус.

Даже несмотря на то, что сычужный фермент – довольно дорогое удовольствие, для производства сыра его требуется немного. Сычуг, полученный из желудка телят молочного возраста, содержит 88-94 % химозина и 6-12 % пепсина. Сычуг из желудка более взрослого животного, получающего обычный корм, содержит 90-94 % пепсина и всего 10 % химозина. Сычужный фермент – особая секреция маленького телят – необходим ему для наилучшего переваривания молока матери. Вот почему он так качественно и полноценно отделяет белки от сыворотки [1,2].

Быстрое расширение молочного производства и нехватка животных сычугов, а также этические стороны данного процесса способствовали появлению новых коагулянтов для молока микробного и растительного происхождения. Преимуществом использования таких ферментных препаратов является низкая себестоимость, возможность использования при производстве вегетарианских сортов сыра, но есть и недостатки – низкий выход продукта и более короткий срок хранения.

Широкое применение в промышленности также нашли молокосвертывающие ферментные препараты на основе рекомбинантного химозина. Структура рекомбинантного химозина, почти, идентична структуре традиционного телячьего. Его получают путем пересадки гена прохимозина из сычужной ткани телят некоторым микроорганизмам. На основе данной разработки получен ферментный препарат СНУ-Мах [1].

ОАО «Савушкин продукт» для производства сыра использует четыре молокосвертывающих фермента.

1. Молокосвертывающий ферментный препарат животного происхождения NATUREN Premium 145 NB. Содержание химозина и пепсина в сычужном ферменте: 80-86% и 14-20%.

Стандартизованный молокосвертывающий ферментный препарат, полученный путем экстракции из четвертого отдела желудка телят. Маркировка «NB» обозначает «No Benzoate», т.е. «Без бензоата». Содержит ферменты, оказывающие высокоспецифичное расщепляющее действие на каппа-казеин, что обуславливает хорошее образование сгустка. Общая протеолитическая активность оказывает также значительное влияние на образование аромата и формирование текстуры в сыре.

2. Молокосвертывающий ферментный препарат микробного происхождения Milase Premium 750 BF. Milase Premium 750 BF является пищевым молокосвертывающим ферментным

препаратом, обладающей повышенной ферментативной активностью, произведенным путем контролируемой ферментации *Rhizomucor miehei*.

CSK Food Enrichment C.V. гарантирует, что данный продукт (и все его составные компоненты) получены без использования генно-модифицированных организмов и их производных, а также, что были предприняты все меры во избежание попадания в продукт ГМО и их производных.

3. Молокосвертывающий ферментный препарат микробного происхождения СНУ-MAX Ultra 1000. Содержание химозина: 100%.

Чистый стандартизованный раствор химозина, полученного путем ферментации *Aspergillus niger var. Awamori*. Содержит ферменты, оказывающие высокоспецифичное расщепляющее действие на каппа-казеин, что обуславливает хорошее образование сгустка. Общая протеолитическая активность оказывает также значительное влияние на образование аромата и текстуру в сыре.

4. Жидкий ферментный препарат CLERICI 80/20 220 IMCU БК (Натуральный сычужный фермент). Содержание химозина 80%, пепсина 20%, хлорида натрия около 20%.

Жидкий фермент без консерванта – это 100% натуральный продукт, полученный из желудков телят, приготовленный без добавления бензоата натрия. Этот сычужный фермент очень подходит для производства, обозначенного как «био» и R.D.O. Наличие химозин-пепсина делает этот сычужный фермент чрезвычайно эффективным и простым в использовании.

Состав фермента Clerici характеризуется не только простым соотношением химозин-бычьего пепсина, но и правильным балансом между различными химозинами-пепсинами и ферментами, такие как гастрицин, низкомолекулярные вещества, такие как пептиды, аминокислоты и глицерин; эти вещества обладают «защитным» эффектом, когда они присутствуют, обеспечивая лучшую ферментативную стабильность для сычужного фермента, и это не только специфическое действие химозина на казеин К, но также и пепсины и другие компоненты, которые оказывают важное влияние на свертывание. Низкомолекулярные компоненты имеют большое значение для развития аромата и вкуса сыра.

Фермент не содержит микробных коагулянтов, свиного пепсина и ДНК-рекомбинированного химозина. По данной причине фермент может использоваться при производстве R.D.A. сыра.

Из всего выше перечисленного видно, что содержание пепсина и химозина в ферментах приблизительно одинаковое. Молокосвертывающий ферментный препарат микробного происхождения СНУ-MAX Ultra 1000 содержит 100% химозина, который необходим для свертывания молока. Однако химозин рекомбинантный, что может вызвать недовольство со стороны людей, которые против генетически модифицированных продуктов. Данный фермент чаще всего используется для производства сыра «маасдам». Ферментный препарат CLERICI и NATUREN Premium 145 NB содержат помимо химозина и пепсин, который позволяет сыру быстрее созревать, но и в то же время дает ощутимую горечь, если сыр передержать, поэтому необходимо быть очень внимательным со сроком хранения. Фермент животного происхождения CLERICI не содержит ДНК рекомбинантного химозина, поэтому фермент можно использовать в производстве R.D.A сыра. В результате применения молокосвертывающего ферментного препарата микробного происхождения Milase Premium 750 BF, полученного без использования ГМО, получается вегетарианская сыворотка, из которой делается сыр «Брест-литовск» классический.

В целом, если объединить, выше перечисленные ферменты ничем не отличаются друг от друга, и их используют в равных количествах.

Многие начинающие молоковегетарианцы зачастую не знают, что не любой творог и сыр можно есть, так как используется сычужный фермент полученный из желудков телят, поэтому сыр приготовленный с использованием сычужного фермента животного происхождения не может считаться вегетарианским.

Таким образом, заменой сычужного фермента можно считать молокосвертывающие ферменты микробного происхождения, которые по эффективности не уступают сычужным. Помимо этической стороны, еще одним плюсом данного фермента можно считать невысокую цену. ОАО «Савушкин продукт» использует два молокосвертывающих фермента микробного происхождения, с помощью которых получается так называемый вегетарианский сыр.

Список использованных источников

1. Колесникова, С.С. Ферменты для коагуляции молока в сыроделии / С.С Колесникова. –2006. № 8. С. 50-52; № 9. С. 50-51.
2. Скотт, Р. Производство сыра: научные основы и технологии / Р.К. Робинсон, Р.А. Уилби. – СПб: Профессия, 2005. 464 с.