

**"Изучение антиоксидантной и витаминсинтезирующей активности продукта «КуЭМсил» как потенциального антистрессового фактора"**

Креккер Л.Г., Донская Г.А., Колосова Е.В.

Серьезной проблемой сегодняшнего дня являются стрессовые ситуации, связанные с распространением коронавирусной инфекции (COVID19).

Угроза заражения и перенесенная болезнь сказываются не только на физическом, но и на психическом здоровье людей.

Гормоны стресса адреналин, норадреналин и дофамин меняют микрофлору желудочно-кишечного тракта. В условиях стресса активизируется микроорганизм *Helicobacter pylori*, повышается содержание клеток *Bacteroides fragilis*, накапливаются бактериальные виды — *Anaerofustis*, *Clostridium*, *Cetobacterium*. Этот процесс идёт параллельно со снижением числа полезных микроорганизмов. Например, у космонавтов после длительного полета, в результате продолжительного пребывания в замкнутом пространстве.

Микрофлора человека, реагируя на психологические обстоятельства, может облегчить стресс, синтезируя витамины группы В и витамин С. Витамины группы В действуют как кофакторы в регуляции дофаминергических и серотонинергических нейромедиаторов, участвующих в регуляции настроения, возникновении тревоги.

Тиамин, пиридоксин и цианокобаламин влияют на устойчивость организма к последствиям стресса. Пиридоксин, наряду с фолатом, помогают почкам поддерживать оптимальный уровень гомоцистеина, избыток которого ведёт к депрессии.

Недостаток витамина В6 снижает синтез дофамина, серотонина, гамма-аминомасляной кислоты, мелатонина. Это может приводить к психологическим и физиологическим нарушениям, бессоннице, снижению интеллектуальных способностей, раздражительности, апатии, агрессивному поведению.

Лактобактерии кумыса способны синтезировать витамины В1, В2, В12, В6, никотиновую кислоту, фолиевую кислоту, витамин С и К. По данным Валиева и Азаровой, в исходном, свежем кобыльем молоке витамина В1 - 281,1 мкг/л, В2 —

260,2 мкг/л, витамина С до 88 мг/л.

Лактоферрин является антистрессовым антиоксидантом, обладает выраженной противовирусной активностью, в том числе и против возбудителя COVID 19. Кобылье и коровье молоко являются источником лактоферрина, но при термической обработке молоко теряет 20% витаминов группы В и 30 % лактоферрина. Железосодержащий гликопротеид лактоферрин обеспечивает антиоксидантную защиту в процессе хранения молока от свободно-радикального окисления липидов, но его содержание в молоке не более 0,3 мг/мл, в молозиве больше.

Лактоферрин способен обеспечивать инфекционную защиту и новорожденного, и взрослого человека. Он регулирует воспалительный процесс и участвует в активации иммунных клеток.

Анализ вышеприведенных фактов показывает необходимость использования микроорганизмов-пробиотиков, входящих в состав традиционных кисломолочных продуктов, и лактоферрина для повышения «антистрессовой» защиты человека

и продления сроков хранения.

Цель исследований – определение витаминобразующей способности симбиотической закваски, готового жидкого и сухого кисломолочного продукта; исследование влияния добавления к высушенному продукту лактоферрина на динамику антиоксидантной активности в процессе хранения.

Актуальность данного эксперимента обуславливается необходимостью поиска средств для восстановления работы нервной системы после перенесенного стресса от коронавирусной инфекции на основе ферментированных продуктов, обладающих выраженной витаминсинтезирующей и антиоксидантной активностью.

Методы исследований. Содержание в продукте витамина С определяли по ГОСТ 30627.2-98, витамина В12 – спектрофотометрическим методом с измерением оптической плотности на спектрофотометре при длине волны 530 нм, витамина В1 (тиамина) – флюорометрическим методом по ГОСТ 32042-2012; витамина В6 – с использованием системы капиллярного электрофореза Капель ЮБМ,

ООО «Люмзкс-Маркетинг», содержание водорастворимых антиоксидантов (АОА) - амперометрическим методом на приборе «Цвет Яюза—ОТ-АА». Для определения других качественных и микробиологических показателей использованы стандартные методы исследований.

Результаты и их обсуждение.

В ранее проведенных исследованиях были подобраны оптимальные соотношения заквасочных культур, которые позволяют добиться типичных органолептических показателей, свойственных продукту, приготовленному из смеси коровьего и кобыльего молока в соотношении 50/50.

Качественная характеристика продукта представлена в таблице. Результаты исследований показали, что полученный продукт отличается от классического кумыса менее пенящейся консистенцией, кислотностью до 100°Т, высоким содержанием молочнокислых лактобактерий и достаточно большим содержанием молочных дрожжей.

Далее была исследована способность накапливать витамин С у чистых культур и симбиотической закваски «КуЭМсил». Результаты исследований показали, что в начале культивирования содержание витамина С в комбинированной закваске составляет  $0,08 \pm 0,012$  мг/100 г. В процессе культивирования в течение 16 ч содержание витамина выросло до  $3,2 \pm 0,03$  мг/100 г, что в 40 раз выше, чем в начале культивирования. По сравнению с чистыми культурами через 16 ч культивирования в комбинированной закваске наблюдалось большее количество витамина С: в среднем в 9 раз. Наименьший синтез витамина С наблюдался у лактосбраживающих дрожжей, максимальное значение достигало к 16 ч культивирования закваски  $0,35$  мг/100 г продукта.

Было изучено содержание витамина В12 в образцах чистых культур и в комбинированной закваске. Комбинированная закваска обладает более высокой склонностью к синтезу витамина В12. По сравнению с чистой культурой ацидофильной палочки его содержание было в 2,1 раз выше –  $3,810.08$  мкг/100 г продукта. Самое низкое витаминобразование у культуры стрептобактерии: через 16 ч культивирования  $0,89 \pm 0,02$  мкг/100 г.

Было изучено содержание витаминов В1 и В6 в готовой закваске, продукте, приготовленном на смеси коровьего и кобыльего молока (в соотношении 50/50), и высушенном субстрате, из которого изготавливается таблетированный продукт «КуЭМсил».

Экспериментальные данные показали, что жидкая закваска, готовый продукт «КуЭМсил» и высушенный образец содержат достаточно большое количество витамина В1: –  $34,5 \pm 2,8$ ;  $320 \pm 3,2$  и  $246 \pm 3,1$  мкг/л соответственно. По сравнению с пастеризованным молоком количество витамина В, в закваске жидкой выше в 3,59 раза, в сухом продукте в 2,5 раза.

При сушке количество витамина В1 снижается по сравнению с закваской на 40 %, по сравнению с продуктом на 30%. Количество витамина В6 в продукте «КуЭМсил» по сравнению с молоком выше в 3,1 раза. Максимальное количество В6 в жидкой закваске –  $145 \pm 1,99$  мкг/л.

Известно, что витамины обладают проантиоксидантным эффектом, витамин В12 в сочетании с глутатионом и М-ацетилцистеином индуцирует апоптоз клеток лимфоцитарного лейкоза. Витамин С защищает белки, жиры и нуклеиновые кислоты от повреждающего действия свободных радикалов, влияет на уровень глутатиона. Антиоксидантной защитой молочных продуктов может выступать лактоферрин молока.

Кумыс, как и любой другой кисломолочный продукт, вырабатывают из пастеризованного молока, а при пастеризации выше 60°C количество лактоферрина значительно снижается.

В связи с этим далее было изучено влияние на антиоксидантную активность добавления сухого сывороточного лактоферрина (фирмы Ролтегга, Новая Зеландия) в готовый продукт после сублимационной сушки.

Представлены результаты определения антиоксидантной активности таблетированного продукта «КуЭМсил» в процессе хранения.

Исследования, показывают что антиоксидантная активность (АОА), а следовательно, и биологическая ценность сухого продукта с добавлением лактоферрина значительно выше по сравнению с контролем и она сохраняется в течение продолжительного срока. Наибольшее сохранение антиоксидантной активности наблюдалось в вариантах 5 и 6. Повышение количества лактоферрина до 0,6 г на 1 кг не оказывает существенного значения на АОА продукта. Через 15 мес. хранения антиоксидантная активность в контроле уменьшается на 79,3%, в 5-м

образце на 23%. Через 12 мес. хранения снижение антиоксидантной активности происходит незначительно по сравнению с 15 мес. В связи с этим рекомендовано установить срок годности продукта 12 мес. (доза лактоферрина 0,5 г/кг высушенного продукта).

Клинические испытания готового продукта были проведены в Государственном Новосибирском областном врачебно-физкультурном диспансере. В эксперименте участвовали 5 групп волонтеров и контрольная группа (получавшая плацебо).

Качественные показатели измеряли с использованием теста Люшера и методики «Самооценка психического состояния: самочувствие, общая активность, настроение» (САН). У пациентов, употреблявших «КуЭМсил» в группах 2 и 3, по сравнению с контрольной существенно улучшается самочувствие, повышается «общая активность», возрастает стрессоустойчивость, уменьшаются астеническая симптоматика и эмоциональная лабильность. Показатели теста дифференцированной самооценки состояния испытуемых изменялись от  $55 \pm 1,1$  до  $68,2 \pm 1,2$ . В контрольной группе отсутствовали изменения, значения составляли от  $56,5 \pm 1,7$  до  $57,1 \pm 1,9$ .

Методика Танина, позволяющая определить «реактивную тревогу» и «личностную тревожность», показала, что исходное значение реактивной тревоги у волонтеров контрольной группы и групп 1–5 составило от  $37,1 \pm 3,6$  до  $39,4 \pm 3,5$  балла. В конце эксперимента изменилось в контрольной группе:  $38,1 \pm 1,8$ ; в волонтерских группах  $31,8 \pm 1,9$  до  $33,2 \pm 2,0$ .

Первоначальное значение личностной тревожности в контрольных группах было от -  $35,3 \pm 8,7$  до  $48,3 \pm 4,2$  балла, в конце исследования эти значения составляли в контрольной группе  $36,1 \pm 1,2$ , в испытуемых от  $29,3 \pm 1,7$  до  $35,5 \pm 1,3$ .

Выводы.

Подобранный симбиоз культур обладает выраженной способностью к синтезу витамина С до  $3,2$  мг/100 г и витамина В12 до  $3,6$  мг/100 г продукта.

Максимальное количество витаминов В1 и В6 содержит жидкая закваска  $345$  и  $145$  мкг/л соответственно. При сушке более значительные потери происходят у витамина В1, – 40%. Витамин В6 снижается на 11%.

Внесение лактоферрина в количестве  $0,5$  г/кг способствует повышению антиоксидантной активности в процессе хранения на 61 % по сравнению с контролем и позволяет гарантировать проявление антиоксидантного эффекта в течение оптимального.