

## БИОСИНТЕЗ БЕЛКОВ МОЛОКА ЖИВОТНЫХ

**Барышников М.И.** студент 4 курса колледжа агротехнологий и бизнеса

**Научный руководитель – Свешникова Е.В., кандидат биологических**

**наук, доцент**

**ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

**Ключевые слова:** биосинтез, белки молока, аминокислоты, молочная железа, казеин.

*В статье рассматриваются вопросы образования белков молока в молочной железе животных. Показано, что белки плазмы крови не являются основными источниками аминокислот для синтеза белков молока, допускается синтез молекул казеина из отдельных пептидов — промежуточных предшественников.*

Биосинтез первичных молекул основных белков молока ( $\alpha$  и  $\beta$ -казеин,  $\alpha$ -лактоальбумин и -  $\beta$ -лактоглобулин) осуществляется на рибосомах (полисомах) эндоплазматического ретикулаума из предварительно активированных лигазами аминоксил-тРНК-синтетазами свободных аминокислот по общему для всех белков матричному принципу [1, 2, 3].

О происхождении других белков молока, некоторые авторы полагают, что  $\gamma$ -казеин поступает из крови после частичного переформирования, а все иммунные глобулины и альбумины молочной сыворотки без каких-либо изменений поступают в молоко [4].

Данные о различиях в составе и физико-химических свойствах альбуминов молока, сыворотки крови, растворимых тканевых белков молочной железы, печени, дают основание полагать, что альбумин в организме синтезируется не только в печени, но и в других органах, в том числе и в молочной железе [5,6]. Некоторые данные показывают, что альбумин сыворотки крови проникает в молоко в частично переформированном виде. Имеются данные о том, что от 10 до 20% альбумина молока синтезирует молочная железа.

Существуют еще различные мнения и о предшественниках белков молока. Большинство исследований доказывает, что основными предшественниками синтезируемых молочных белков являются свободные аминокислоты крови. Одним из доказательств этому служат различия в характере поглощения их из крови молочной железой лактирующих животных.

Показано, что все незаменимые аминокислоты и часть заменимых поглощаются молочной железой в количествах, достаточных для синтеза белков молока. Однако некоторые заменимые аминокислоты поглощаются в недостаточных количествах, например глютаминовая кислота, серин, пролин, аспарагиновая кислота. Другие аминокислоты, наоборот, поглощаются в избыточных количествах, например глицин и аргинин. А такие аминокислоты, как орнитин и цитруллин, хотя и поглощаются молочной железой, однако в составе ни одного из белков молока не обнаруживаются.

Возникает вопрос — откуда молочная железа восполняет недостающие для биосинтеза белков молока заменимые аминокислоты?

Доказано, что молочная железа может синтезировать аминокислоты из глюкозы и низкомолекулярных жирных кислот. При этом источниками азота могут быть избыточно поглощаемые молочной железой аргинин, глицин, а также орнитин и цитруллин.

По другим данным, источниками азота для синтеза аминокислот могут быть некоторые фракции водорастворимых тканевых белков самой молочной железой, названных резервными, или компенсаторными, белками - предшественниками белков молока.

Некоторые исследователи считают, что свободные аминокислоты крови не могут обеспечить необходимого фонда их для синтеза всех белков молока и что этот фонд может пополняться за счет аминокислот белков плазмы крови. О возможности гидролиза белков до аминокислот свидетельствует наличие протеолитической активности в молочной железе и различных субклеточных структурах ее секреторных клеток. На этом основании можно сделать вывод: что белки плазмы крови не являются основными источниками аминокислот для синтеза белков молока [7-15].

Допускается возможность образования белков молока из отдельных фрагментов и пептидов других белков посредством транспептидазных реакций, т. е. без предварительного расщепления их до свободных

аминокислот. Вместе с тем допускается возможность синтеза молекул казеина из отдельных пептидов — промежуточных предшественников. Но в этом случае предполагаются не транспептидазные реакции, а сшивка пептидов эфирными связями. В процессах формирования из первичных молекул последующих, более сложных — вторичных, третичных и четвертичных — молекулярных структур белков молока еще есть место для изучения. Особенно это относится к основному белку молока животных - казеину. Этот белок присутствует в молоке в виде мицелл - высокоорганизованных структурных единиц, которые состоят из казеинат-кальций-фосфатных комплексов различных фракций казеина. По величине и составу мицеллы казеина различны. Казеин является фосфопротеидом, следовательно, фракции казеина содержат остатки фосфорной кислоты (органический фосфор), присоединенные к аминокислоте серину моноэфирной связью (О-Р) Наличие в казеине фосфора свидетельствует об участии в образовании казеиновых мицелл реакций фосфорилирования первичных полипептидных цепочек этого белка. Этот процесс, может осуществляться и в емкостной системе молочной железы.

#### **Библиографический список:**

- 1.Ахметова В.В. Качественный состав молока коров при скармливании препарата "АМИНОВИОЛ" / В.В. Ахметова, Л.П. Пульчеровская, Е.В.Свешникова, М.Е. Дежаткин, Н.А.Любин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. -2019.- Т. 238. -№ 2. -С. 13-18.
- 2.Бердинских А.Б. Биохимия молока и молокообразования у разных животных // Материалы XVIII Международной студенческой научной конференции: Сборник научных трудов. В 5 частях. Главный редактор – Симбирских Е.С.; заместитель главного редактора – Курбанов Р.Ф.; ответственный за выпуск – Стаценко Е.С. Вятская государственная сельскохозяйственная академия (Киров). - 2020. С. 7-11.
- 3.Горбатова К.К. Биохимия молока и молочных продуктов / К. К. Горбатова. - М.: Легкая и пищевая промышленность, - 1984. - 344 с.
- 4.Дымар О.В. Производство казеина: основы теории и практики / О.В. Дымар, С.И. Чаевский. - РУП «Институт мясо-молочной промышленности», 2007 - 70с.

5. Свешникова Е.В. Структура обменной энергии и продуктивность свиней под влиянием биологически активной добавки / Е.В. Свешникова // В сборнике: АГРАРНАЯ НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ: ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ. Материалы IX Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Ульяновского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина. - 2018. - С. 360-365.

6. Свешникова Е.В. Влияние биологически активной добавки на морфо-биохимические показатели у свиней / Е.В. Свешникова, Н.А. Любин, С.В. Дежаткина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 3 (35). - С. 38-41.

7. Свешникова Е.В. Параметры азотистого обмена у свиней при введении в их рационы биологически активной добавки / Е.В. Свешникова, Н.А. Любин, И.И. Стеценко // В сборнике: Современные проблемы интенсификации производства свинины в странах СНГ. Сборник научных трудов XVII Международной научно-практической конференции по свиноводству.- Ульяновск, - 2010. - С. 232-236.

8. Свешникова Е.В. Роль Ундоровской минеральной воды «Волжанка» в регуляции физиологических и биохимических процессов организма свиней/ Е.В. Свешникова, Н.А. Любин, И.И. Стеценко // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2010. - № 1 (11). - С. 60-64.

9. Любин Н.А. Физиолого-биохимические реакции организма свиней на применение Энтеродетоксимины-В / Н.А. Любин, И.И. Стеценко, Е.В. Свешникова // Ветеринарный врач. - 2008. - № 3. - С. 56-59.

10. Любин Н.А. Метаболические процессы и продуктивные качества свиней под влиянием Энтеродетоксимины-В / Н.А. Любин, И.И. Стеценко, Е.В. Свешникова // В сборнике: Актуальные проблемы биологии в животноводстве. Материалы IV Международной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения академика РАСХН Н.А. Шманенкова. - 2006. - С. 307-308.

11. Любин Н.А. Применение препарата Энтеродетоксимины В в рационах свиней / Н.А. Любин, И.И. Стеценко, Е.В. Свешникова, И.Н. Яманчева // Научные разработки и научно-консультационные услуги Ульяновской ГСХА: Информационно-справочный указатель.- Ульяновск, - 2006. - С. 67-68.

12. Любин Н.А. Гематологические показатели и параметры азотистого обмена у свиноматок при введении в их рационы минеральной воды "Волжанка" / Н.А. Любин, И.И. Стеценко, Е.В. Свешникова // Аграрная наука и

образование в реализации национального проекта "Развитие АПК": материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ульяновск.-2006. -С. 237-239.

13. Любин Н.А. Воздействие Энтеродетоксина В на метаболические процессы в организме свиней/ Н.А. Любин, Е.В. Свешникова, И.И.

Стеценко //Актуальные проблемы физиологии, физического воспитания и спорта: материалы конференции. - Ульяновск, - 2005. - С. 87-90.

14. Свешникова Е.В.Эффективность использования в рационах свиноматок препарата Энтеродетоксина и минеральной воды / Е.В. Свешникова, И.И. Стеценко, Н.А. Любин // В сборнике: Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных в изменившихся условиях системы хозяйствования и экологии. Материалы Международной научно-практической конференции: Сборник научных трудов. - 2005. - С. 271-274.

15. Стеценко И.И. Параметры углеводного и азотистого обмена у поросят под влиянием Энтеродетоксина В / И.И. Стеценко, Н.А. Любин, Е.В.Свешникова //Природа Симбирского Поволжья.- Ульяновск, - 2005. -С. 217-219.

## BIOSYNTHESIS OF ANIMAL MILK PROTEINS

**Barihnikov M.I.**

**Key words:** *biosynthesis, milk proteins, amino acids, mammary gland, casein.*

*The article deals with the formation of milk proteins in the mammary gland of animals. It is shown that blood plasma proteins are not the main sources of amino acids for the synthesis of milk proteins, but the synthesis of casein molecules from individual peptides — intermediate precursors is allowed.*