

УДК 66.098

ПРЯМОЕ ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ЛУЧШЕЙ УСВОЯЕМОСТИ НАТИВНЫХ БЕЛКОВ ПО СРАВНЕНИЮ С ДЕНАТУРИРОВАННЫМИ

Маршалкин М.Ф., Ивашев М.Н., Сергиенко А.В., Кучерявая Я.Н.
*Пятигорский Государственный технологический университет, Пятигорская
 Государственная фармацевтическая академия, Пятигорск*

Нами теоретически аргументировано и опытом *in vivo* доказано, что усвояемость нативного белка выше, чем денатурированного, о чем свидетельствуют прирост массы тела крыс и потребление ими воды.

Проблема биодоступности полипептидов и установление степени всасывания белковых молекул в зависимости от их состояния, совершенно очевидно, находятся в непосредственной взаимосвязи с нормами потребления белка и потому представляется весьма актуальным, а решение проблемы - практически значимым для биохимии питания.

Литературные сведения [1,2] указывают на общее утвердившееся мнение о хорошей биодоступности денатурированных белков, что, на наш взгляд, является бездоказательным и отнюдь не априорным, так как это противоречит физико-химическим свойствам белка и механизму биокатализа.

Действительно, с точки зрения законов химии процесс усвоения белков на первом этапе рассматривается как гидролитическая реакция, протекающая в однородной среде в присутствии биокатализаторов, обеспечивающих расщепление пептидных связей белка до аминокислот с последующим их всасыванием в кровь. Наряду с этим известно, что растворимость белка падает по мере разрушения его высших структур, что наблюдается под действием различных внешних факторов, сопровождающих технологические приемы приготовления продуктов питания, в том числе: повышенная температура, реакция среды и др.

Одновременно с уменьшением растворимости в соответствии с общими положениями кинетики скорость каталитической реакции должна снижаться, так как низкая растворимость субстрата (в данном случае денатурированного белка) делает его малодоступным биокатализатором. Другими словами, процесс расщепления белка из гомогенной среды переходит в гетерогенную, где скорость химических реакций значительно ниже, что в свою очередь вызывает ослабление степени усвояемости денатурированного белка.

Вместе с тем, подчиняясь общим соображениям, мы полагаем, что нативный белок, подобно другим биологическим веществам, входящим в

пищу (например, витаминам и липидам) будет более доступным, естественным образом соответствовать ферментам и активнее включатся в общий метаболизм по сравнению с видоизмененным белком.

В пользу наших суждений свидетельствуют также исследования американских авторов [3] об эффекте пара на пшеничную муку. Они отмечают, что пептидные связи белков пшеничной муки, подвергнутой тепловой обработке менее доступны пепсину и трипсину, чем не обработанные.

С целью прямого доказательства выше описанных теоретических умозаключений нами осуществлен эксперимент *in vivo*. В ходе фармакологических исследований мы использовали три группы крыс (по 10 особей в каждой группе) четырехмесячного возраста, средней массой около 200 гр. и сравнительно одинаковой физической активностью.

Первая группа крыс (контрольная) имела обычный рацион, вторая группа - получала дополнительно к рациону 10 гр. вареного мяса говядины, а третья группа - дополнительно к обычному рациону получала 10 гр. сырого мяса говядины. Наблюдения за привесом особей и их поведением вели в течение одного месяца.

Эксперимент на животных, с одной стороны, привел нас к выводам, подтверждающие наши теоретические предположения, а с другой - к совершенно неожиданным результатам, представленным на рисунке 1 прироста массы крыс (в процентах). Из этого рисунка видно, что действительно начало и окончание наблюдений указывают на лучшую усвояемость у животных нативных белков. Об этом свидетельствуют не только рост массы тела, но и повышенная активность и даже агрессивность крыс, получающих дополнительно к рациону сырое мясо.

Важно отметить, что животные третьей группы, имеющие нативный белок в рационе, нуждались в потреблении большего количества воды (см. рисунок 2 потребления воды на одно животное). Этот факт, на наш взгляд, легко объ-

ясняется тем, что на первом этапе метаболизма белков в связи с благоприятными условиями (хорошо растворимый нативный белок) начинают активно работать ферменты протеиназы и пептидазы, которые относятся к классу гидролаз, расщепляющие пептидные связи в присутствии во-

ды. В случае же животных второй группы, получающих денатурированный белок с худшей растворимостью, а значит меньшей биодоступностью, активность тех же ферментов снижается и потребность организма в воде уменьшается.

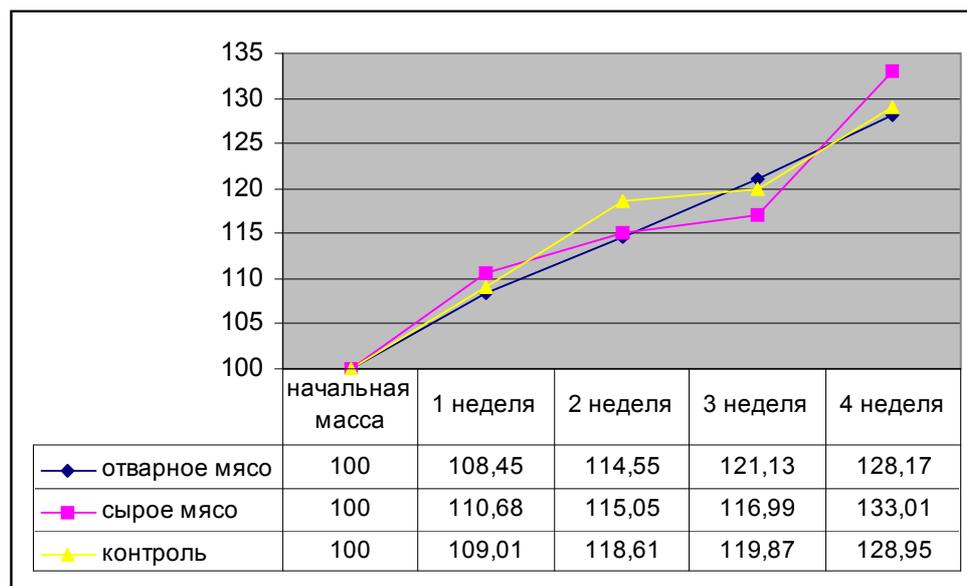


Рис 1.

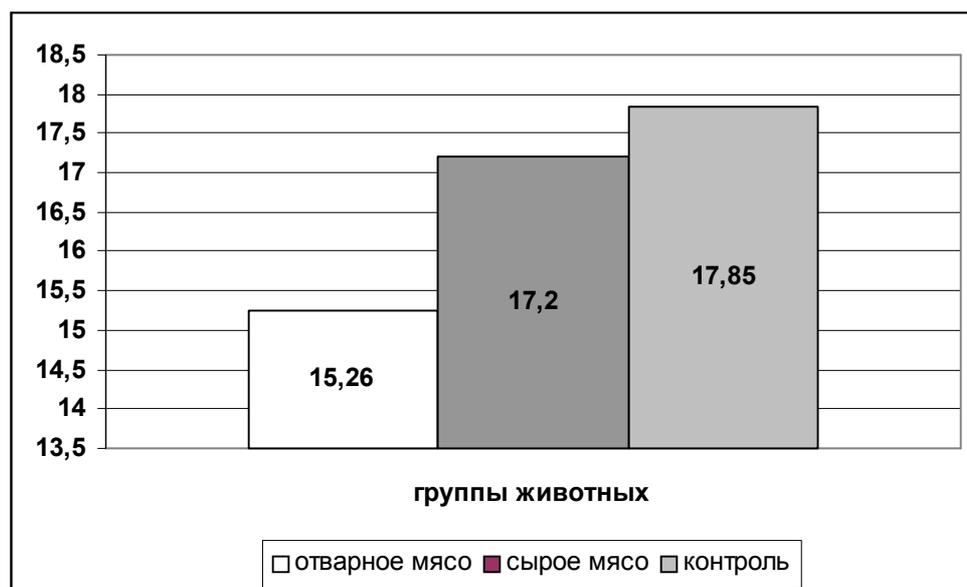


Рис 2.

В ходе биологического эксперимента мы неожиданно столкнулись с необычным состоянием организма крыс третьей группы (на 1 рисунке 2-3 недели), когда усвоение нативного белка затормаживается. Такое состояние, наблюдаемое нами впервые, мы назвали "периодом белкового удовлетворения". Этот период характеризуется, по-видимому, тем, что организм вследствие хорошей усвояемости белка обеспечивает себя в достаточной степени пластическим материалом

и потребность в нем снижается до уровня, способного удовлетворить регуляторные и энергетические нужды организма. В этот период можно снижать норму потребления белка без опасения за функциональный режим организма.

Таким образом, нами теоретически аргументировано и практически доказано, что усвояемость белка тем выше, чем более нативная форма его подвергается действию ферментов. Исследование взаимосвязи глубины денатурации

белка и степени его усвояемости позволит вычислить поправочный коэффициент к сокращению ныне действующих норм потребления белка за счет увеличения его биодоступности. Наши предварительные расчеты показывают, что биологические нужды организма в белке можно удовлетворить потреблением биодоступной его формы в количествах, меньших ныне рекомендуемых норм на 20-21 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. В.С. Баранов, Е.П. Козьмина и др.// Технология производства продуктов общественного питания. 1981 г. М., Экономика, стр. 22-27.
2. И.Н. Фурс // Технология производства продуктов общественного питания 2002 г. Минск, Новое знание, стр. 270-282.
3. D. Blake, R. Tomson // Amer. Ass. of Cereal chemists 1983 г. Т. 53 №5, стр. 656-670.

Direct confirmation of better assimilation of the native protein in compare with the denaturative one

Marshalkin M.F., Ivashev M.N., Sergienko A.V., Kusherjvaj J.N.

It is theoretically argued by us and proved by experiment in vivo, that assimilation of the native protein is higher, than that of the denaturative one; growth of mass of rats' bodies and consumption of water by them are evidence of the conclusion.