

Источники селена:

биодоступность и эффективность

Влияние формы минерала на качество корма и здоровье животных

Ричард МЁРФИ, доктор наук
Европейский центр биологических наук Alltech

Из-за большого разнообразия методов производства продукции на основе органических минералов специалисты до сих пор не пришли к единому мнению по вопросу их дифференциации. Например, добавки селена доступны в различных формах — от неорганических минеральных солей до обогащенных селеном дрожжей (в состав продукта входят селеносодержащие аналоги аминокислот, в частности селенометионин (SeMet), в высокой концентрации). В последнее время были описаны и другие полученные химическим путем селеноаминокислоты, а также селеносодержащие органические кислоты. Однако данных, подтверждающих их эффективность, пока недостаточно.

Органический селен: базис антиоксидантного статуса организма

Разные типы антиоксидантов препятствуют образованию свободных радикалов и минимизируют их повреждающее действие. Так, было установлено, что в регуляции антиок-

ОБ АВТОРЕ

Ричард Мёрфи — директор по науке в Европейском центре биологических наук Alltech в Данбойне (Ирландия). Степень бакалавра по биохимии получил в 1994 г., а докторскую степень — в 1999 г. на кафедре биохимии Ирландского национального университета в г. Голуэй.

Р. Мёрфи поддерживает прочные отношения с многочисленными университетами и научными организациями. Занимает должность адъюнкт-профессора в Городском университете Дублина. Ученый — член правления Национального института биологии клетки при Городском университете Дублина.

Научные интересы Р. Мёрфи разнообразны и включают в себя такие направления, как доступность микроэлементов и минералов, здоровье желудочно-кишечного тракта животных и птицы, борьба с патогенами, устойчивость к антимикробным препаратам, координационная химия и окислительно-восстановительные реакции.

сидантной системы клетки селен играет ключевую роль. Он синергически взаимодействует с витамином Е. Это доказали ученые в ходе исследований с использованием разных видов животных, испытывающих дефицит витамина Е. Результаты последующих экспериментов подтвердили, что скармливание кормов, обогащенных селеном, предотвращает развитие многих заболеваний, связанных с недостатком витамина Е.

Распределение и накопление селена в тканях животных в значительной степени зависит от типа применяемой селеносодержащей добавки, причем форма, в которой присутствует селен, определяет его биологическую доступность и эффективность. При попадании в клетку органический селен превращается в различные селеносодержащие промежуточные вещества, которые используются организмом и (или) выводятся из него.

Селен усваивается в тонком кишечнике. Всасывание селенометионина происходит за счет транспорта метионина, а неорганического селена (например, селенита натрия) — путем пассивной диффузии, что менее эффективно.

Селенометионин может неспецифически встраиваться в белки вместо метионина и тем самым выполнять функцию депо селена. Животные мобилизуют его в период выхода на пик продуктивности, при стрессе, а также при возникновении различных болезней.

Селеновые дрожжи: различия между штаммами

Известно, что даже близкородственные штаммы дрожжей обладают собственными уникальными биохимическими и генетическими свойствами. Ученые провели эксперимент, чтобы определить количество селена в разных фракциях обогащенных селеном дрожжей. Оценивали три коммерческих продукта.

Вопреки широко распространенному мнению, что все добавки на основе селеносодержащих дрожжей одинаковы, было установлено, что распределение селена в разных фракци-

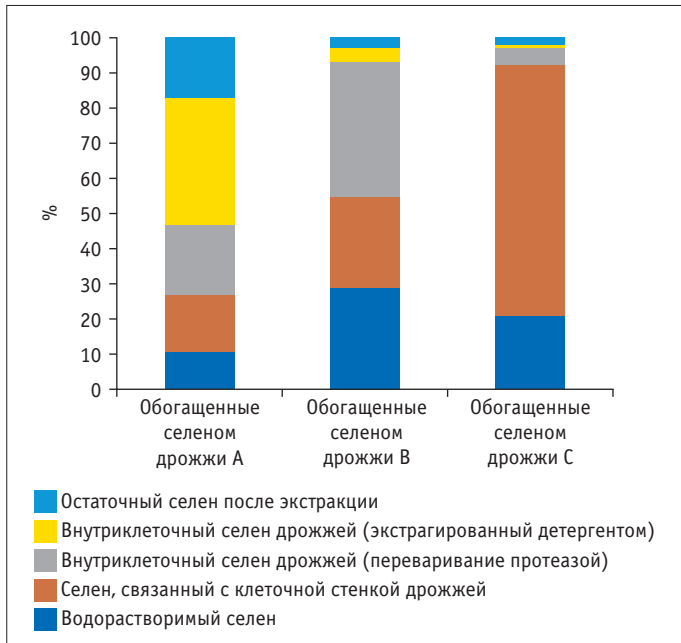


Рис. 1. Распределение селена в разных фракциях селеновых дрожжей

ях обогащенных селеном дрожжей существенно различается в зависимости от штамма (рис. 1), а это влияет на такие параметры, как срок годности, биологическая доступность и токсичность. Следовательно, селеносодержащие продукты нужно рассматривать как абсолютно разные препараты.

Усвояемость селеновых дрожжей

Биологическая эффективность продуктов на основе органического селена, в частности обогащенных селеном дрожжей, в значительной степени зависит от доступности и усвояемости белков и пептидов, содержащих селен.

Многие специалисты по кормлению убеждены: чем выше общая концентрация селенометионина в обогащенных селеном дрожжах, тем лучше. Такая уверенность базируется на том, что селенометионин является единственным ак-

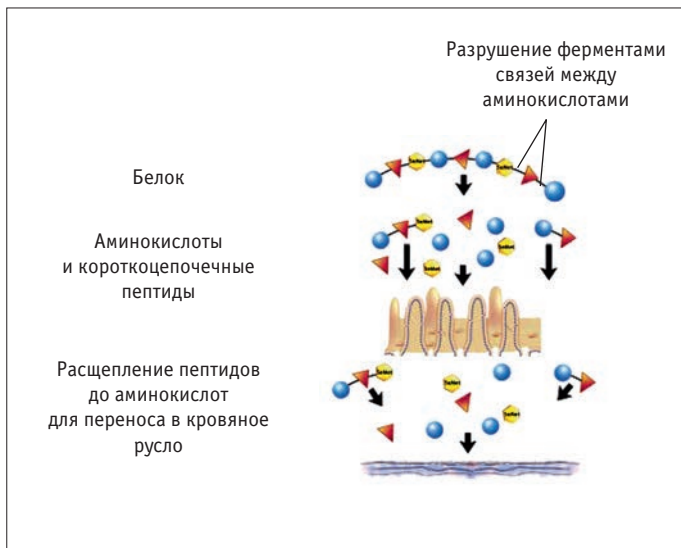


Рис. 2. Высвобождение селенометионина при переваривании селеносодержащих белков

тивным компонентом селеновых дрожжей. Однако это заблуждение.

Научно доказано, что разные продукты различаются между собой не только содержанием селенометионина, но и его усвояемостью, а значит, и биологической доступностью (рис. 2).

Активность тиоредоксинредуктаз (ТгхR) в зависимости от источника селена

Уровень усвояемости в желудочно-кишечном тракте селеносодержащих белков и пептидов, входящих в состав селеновых дрожжей, определяли методом *in vitro*. Ученых удивили результаты исследований: несмотря на то что при переваривании было экстрагировано 90% общего селена, только 34% селена оказалось в форме свободного селенометионина, а остальная доля — в форме низкомолекулярных, среднемолекулярных и высокомолекулярных пептидов, содержащих селенометионин. Это означает, что уровень его биологической доступности будет варьировать в широком диапазоне, причем часть селена окажется недоступной.

Многие исследователи определяли уровень биологической доступности селена, входящего в состав присутствующей на рынке селеносодержащих дрожжей. Эффективность источников селена оценивали методом *in vitro* (моделировали пищеварительную систему птицы) с использованием пепсина и панкреатина.

Было установлено, что все селеновые дрожжи значительно различались между собой по такому показателю, как усвояемость, а при имитации переваривания — по количеству связанного и свободного селенометионина. Также отмечено, что доля селенометионина, высвобождаемого в желудке или кишечнике, в разных образцах оказалась неодинаковой.

Не так давно различия в биологической доступности селена были подтверждены данными, полученными в другом эксперименте. Клетки кишечника подвергали воздействию химуса, содержащего неорганические и органические источники селена — селенит натрия, селеновые дрожжи и химически синтезированный органический селен. По окончании опыта измерили активность ТгхR при наличии и отсутствии кадмия.

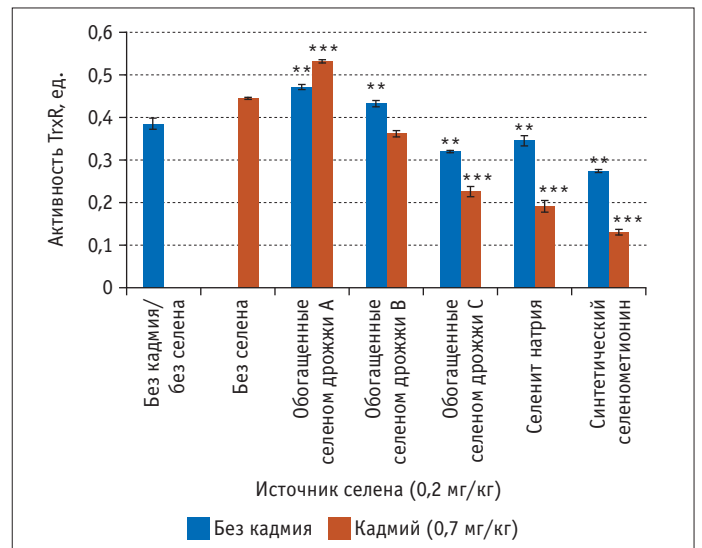


Рис. 3. Активность тиоредоксинредуктаз в зависимости от источника селена

Тиоредоксинредуктазы — семейство селенсодержащих ферментов (они защищают клетки организма от повреждения свободными радикалами при окислительном стрессе). Ключевым фактором, определяющим их активность, служит доступность селена.

В клетках кишечника, подвергшихся воздействию химуса, содержащего селеновые дрожжи, зафиксировали более высокую активность TtxR по сравнению с активностью TtxR при использовании других источников селена, включая химически синтезированные формы этого микроэлемента.

Отмечено, что активность тиоредоксинредуктаз снизилась при применении неорганического селена и химически синтезированного органического селена. Следовательно, такие продукты могут оказывать прооксидантное действие (рис. 3).

Антиоксидантная защита клетки зависит от уровня рециклизации витамина Е. Ведущую роль в этом процессе играют ферменты, содержащие селен. Установлено, что при эффективной рециклизации витамин Е даже в низкой дозировке обеспечивает высокую антиоксидантную защиту.

Использование антиоксидантов — наиболее важный элемент в понимании механизмов антиоксидантной защиты при окислительном стрессе. Различия во влиянии разных источников селена на клеточный баланс антиоксидантов указывают на то, что не все препараты, содержащие органический селен, обладают одинаковыми свойствами, а значит, необходимо обращать внимание на их биологическую доступность.

Прооксидантное действие, обусловленное использованием селенита натрия и химически синтезированного органического селена, свидетельствует о том, что эти источники селена нужно всесторонне изучать, а их эффективность оценивать исходя исключительно из научно подтвержденных фактов.

Выводы

Доказано, что разные источники органического селена различаются между собой по биологической доступности и эффективности. Различия заключаются не только в усвояемости содержащих селен белков и пептидов, но и в их способности выступать в качестве прооксидантов.

Увеличение относительной доли селенометионина не всегда приводит к повышению биологической доступности источника селена и к улучшению его эффективности. Поэтому при выборе продуктов, в состав которых входит селен, необходимо учитывать такие параметры, как биологическая доступность, а также усвояемость и высвобождение аминокислот, в частности селенометионина. ЖР

ООО «Оллтек»
105005, Москва,
наб. Академика Туполева, д. 15, корп. 2, офис 37
Тел.: +7 (495) 258-25-25
E-mail: russia@alltech.com
www.alltech.com/russia



Как добиться большего, используя меньше?

Важно не просто делать,
а делать правильно — с БИОПЛЕКС®



Доверьтесь крупнейшему в мире производителю органических микроэлементов и поддержите здоровье вашего поголовья с БИОПЛЕКС®

Органические микроэлементы эффективны в кормлении коров и телят на разных этапах жизни. Поддерживая защитные механизмы организма животных, вы стоите на страже своей рентабельности.

Alltech Россия
наб. Академика Туполева, д. 15, стр. 2, офис 37
Москва | Россия | 105005
Тел.: +7 (495) 258 25 25
e-mail: russia@alltech.com

Возможны в составе премиксов

AV NutriSmart™

Alltech®
МИНЕРАЛЬНОЕ
КОРМЛЕНИЕ

Alltech®

Alltech.com/russia

[f AlltechRussia](https://www.facebook.com/AlltechRussia)

[@Alltech](https://twitter.com/Alltech)