

МАТЕРИАЛИ
ЗА X МЕЖДУНАРОДНА
НАУЧНА ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ

«ДИНАМИКАТА
НА СЪВРЕМЕННАТА НАУКА -
2014»

17 - 25 юли 2014 г.

Том 10
Екология
Химия и химически технологии
Селско стопанство
Ветеринарна наука

София
«БЯЛ ГРАД-БГ» ООД
2014

То публикува «Бял ГРАД-БГ» ООД, Република България, гр.София,
район «Триадица», бул. «Витоша» №4, ет.5

Материали за 10-а международна научна практическа конференция, «Динамиката на съвременната наука», - 2014.
Том 10. Екология. Химия и химически технологии. Селско стопанство. Ветеринарна наука. София. «Бял ГРАД-БГ» ООД - 88 стр.

Редактор: Милко Тодоров Петков

Мениджър: Надя Атанасова Александрова

Технически работник: Татяна Стефанова Тодорова

Материали за 10-а международна научна практическа конференция,
«Динамиката на съвременната наука», 17 - 25 юли, 2014
на Екология. Химия и химически технологии. Селско стопанство.
Ветеринарна наука.

За ученици, работници на проучвания.

Цена 10 BGLV

ISBN 978-966-8736-05-6

© Колектив на автори, 2014
© «Бял ГРАД-БГ» ООД, 2014

ОСНОВНИ ПРОБЛЕМИ С ТВОРБА ОТ НОВИ МАТЕРИАЛИ И ТЕХНОЛОГИИ

К.х.н. Данилова Е.И., к.т.н. Решта С.П.

Одесская национальная академия пищевых технологий, Украина

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕПАРАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕЛКОВЫХ ВЕЩЕСТВ *S.CEREVISAE*

В обычных рационах многих людей как из развитых, так и экономически мало развитых стран недостаточно полноценного белка. Очень часто именно с этим связаны снижение иммунитета, нарушения работы сердечной мышцы, гормональные нарушения, нарушение работы пищеварительной системы и др. Учитывая заботу о собственном здоровье, многие люди переходят на низкокалорийные диеты, но при этом уделять особое внимание контролю количества полноценного белка в рационе. Запасы белка в организме человека практически отсутствуют, а новые белки могут синтезироваться только из аминокислот, поступающих с пищей. Поэтому проблема введения в состав пищи высокобелковых компонентов, способных корректировать нарушения, связанные с неправильным питанием, очень актуальна. В настоящее время качество пищевых белков оценивают по коэффициенту их усвоения. Он учитывает аминокислотный состав (химическую ценность) и полноту переваривания (биологическую ценность) белков. Одним из источников, способных восполнить дефицит белковых веществ в рационах населения являются микромицеты – дрожжи. В последнее время на рынке присутствует значительное количество БАД, в состав которых входят пивные дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* с различными дополнительными компонентами: витаминами, минеральными веществами и т.п., однако, использование таких БАД является часто недостаточным для правильной коррекции рационов и для функционального питания [1-4].

Анализ последних исследований и публикаций, в которых обосновывается решение данной проблемы, свидетельствует, что при получении микробного белка важно решить ряд научно-практических задач, связанных с изучением сырьевых ресурсов, подбором специальных микроорганизмов, оптимизацией питательных сред, методов и режимов культивирования, разработкой технологии использования получаемых белков в качестве пищевых добавок или создания на их основе аналогов традиционных пищевых продуктов [2,4-6]. Ключевой момент – выделение протеинов из сред культивирования микроорганизмов. Известны довольно удачные попытки получения микробного белка на основе дрожжей, бактерий и микроскопических грибов, но в последнее время популярность дрожжей

в производстве белка упала в связи с высоким содержанием в биомассе нуклеиновых кислот. Так, нуклеиновых кислот в биомассе микроскопических грибов 1,5 – 2,8 %, бактерий – 10,0 – 16,0 %, дрожжей приблизительно 12,0 %.

Нами разработаны способы получения белково-углеводных БАД, в составе которых присутствуют пищевые волокна (ПВ), полученные из отходов зерноперерабатывающих (отруби, мучка, крупка), консервных и масличных (шрот, жом) производств, белковые вещества дрожжей *S.cerevisiae* и дополнительные компоненты, такие как селен, йод и т.п. Для удаления нуклеиновых кислот использовали обработку хлоридом натрия, далее препарат высушивали при температуре 125-145±2 °С и использовали как добавку. БАД, полученная по данному способу, имеет повышенную биологическую ценность благодаря высокому содержанию белка, углеводов и биологически активных веществ и компонентов [7, 8]. Состав полученных препаратов и остаточные количества нуклеиновых кислот приведены в табл. 1. Биологическая ценность белков полученной БАД на примере препарата, содержащего пищевые волокна пшеничных отрубей, микробиальный белок и микроэлемент селен представлена в табл. 2.

Таблица 1

Состав полученных белково-углеводных добавок, массовая доля, М±m, (%), n=3

№	Вид углеводсодержащего носителя	Массовая доля влаги	Белковые вещества	Нерастворимые углеводы	Количество нуклеиновых кислот
1	Пшеничные отруби	9,2±0,3	21,4±0,3	66,5±0,5	1,2±0,4
2	Овсяные отруби	9,5±0,4	23,6±0,3	62,1±0,4	1,6±0,4
3	Отруби тритикале	9,3±0,3	21,9±0,3	64,3±0,4	1,1±0,5
4	Оболочки сои	9,4±0,5	19,9±0,3	63,7±0,5	1,3±0,5
5	Мучка сои	9,1±0,4	21,8±0,3	62,1±0,5	1,6±0,3
6	Оболочки гороха	9,2±0,3	18,5±0,3	61,6±0,4	1,3±0,4
7	Мучка гороха	9,3±0,5	19,5±0,3	64,8±0,6	1,6±0,4
8	Свекловичный жом	9,3±0,5	23,7±0,3	61,1±0,5	1,5±0,4
9	Выжимки тыквы	9,0±0,4	26,2±0,3	59,0±0,5	1,1±0,5
10	Выжимки моркови	9,1±0,5	27,4±0,3	57,3±0,4	1,5±0,4
11	Выжимки яблок	9,1±0,4	22,5±0,3	65,1±0,4	1,4±0,3
12	Выжимки сливы	9,1±0,3	18,9±0,3	63,5±0,5	1,4±0,4

Таблица 2

Биологическая ценность белков препарата на основе пищевых волокон пшеничных отрубей и дрожжей *S. cerevisiae* после денуклеинизации

Незаменимая аминокислота	Эталон ФАО/ВОЗ, $A_{j\text{ эт}}$, мг/г белка	Содержание аминокислоты, A_j , мг/г белка	Аминокислотный скор, $C = A_j/A_{j\text{ эт}}$	Показатель утилитарности, α_j
Изолейцин	40,0	43,0	1,075	1,774
Лейцин	70,0	72,9	1,041	1,719

Лизин	55,0	65,6	1,193	1,968
Метионин + цистеин	35,0	21,2	0,606	1,000
Фенилаланин + тирозин	60,0	62,6	1,043	1,722
Треонин	40,0	54,3	1,358	2,240
Триптофан	10,0	9,2	0,920	1,518
Валин	50,0	50,7	1,014	1,673
Сумма незаменимых аминокислот	360,0	379,5	1,054	1,740

Для характеристики сбалансированные количества незаменимых аминокислот используют определение аминокислотных скор, а также более объективные показатели: коэффициент утилитарности аминокислотного состава, который характеризует сбалансированность незаменимых аминокислот по отношению к физиологически необходимой норме ($A_{j\text{ эт}}$ – эталонное значения количества аминокислоты по рекомендации ФАО/ВОЗ) и переваримость [9, 10]. Чем выше значение коэффициента утилитарности, тем лучше сбалансированные аминокислоты в белке и тем более рационально они могут быть использованы организмом. Поскольку лимитирующими в БАД являются серосодержащие аминокислоты (метионин + цистеин), коэффициент утилитарности равен 0,606. Способность организмом утилизировать аминокислоты определяется минимальным скором одной из аминокислот и может быть охарактеризована значениями показателя утилитарности незаменимых аминокислот, который определяется по формуле:

$$\alpha_j = \frac{C_{j\text{ min}}}{C_j}, \text{ где}$$

α_j – показатель утилитарности j -й аминокислоты; $C_{j\text{ min}}$ – минимальный из скоров незаменимых аминокислот оцениваемого белка по отношению к физиологически необходимой норме (эталону), доли единицы; C_j – скор j -й незаменимой аминокислоты по отношению к физиологически необходимой норме (эталону), доли единицы.

Показатель утилитарности используется для расчета показателя сбалансированности аминокислотного состава U, который достаточно полно отражает сбалансированность незаменимых аминокислот по отношению к эталону:

$$U = C_{j\text{ min}} \frac{\sum_{j=1}^n A_{j\text{ эт}}}{\sum_{j=1}^n A_j}$$

где U – утилитарность содержимого j -й аминокислоты в белке продукта; A_j – массовая доля j -й аминокислоты, г на 100 г белка.

В исследованных препаратах его показатели зависели от вида носителя, однако отличия не были существенными, поскольку основной вклад в препарат дает белковая компонента дрожжей, а количество вносимого белка из хлебопекарных дрожжей *S. cerevisiae* были одинаковыми (табл. 3). Как видно из приведенных данных, препараты имеют достаточно неплохие показатели утилитарности, т.к. чем ближе этот показатель стремится к 1,0, тем утилитарность белка выше.

Таблица 3

Показатели сбалансированности аминокислотного состава и сопоставимой избыточности

№	Вид углеводсодержащего носителя	Показатель сбалансированности аминокислотного состава, U
1	ПВ пшеничных отрубей	0,575
2	ПВ овсяных отрубей	0,694
3	ПВ отрубей тритикале	0,783
4	ПВ оболочек сои	0,729
5	ПВ мучки сои	0,797
6	ПВ оболочек гороха	0,718
7	ПВ мучки гороха	0,808
8	ПВ саргачового жома	0,687
9	ПВ выжимок тыквы	0,726
10	ПВ выжимок моркови	0,707
11	ПВ выжимок яблок	0,684
12	ПВ выжимок сливы	0,698

Более информативным показателем сбалансированности состава незаменимых аминокислот в белоксодержащих препаратах является показатель сравнимой избыточности σ_j:

$$\sigma_j = \frac{\sum_{j=1}^n (A_j - C_{j\min} \cdot A_{j\text{эт}})}{C_{j\min}}$$

где σ_j – показатель избыточности содержимого незаменимых аминокислот, г, C_{jmin} – минимальный из скоров незаменимых аминокислот белка исследуемого продукта по отношению к эталону.

Эти показатели также были близки между собой: от 102,5 до 108,5 мг/г белка. Они характеризуют суммарную массу незаменимых аминокислот в белке оцениваемого продукта, не используемых на анаболические потребности, эквивалентном по их потенциально утилизируемому содержанию в 100 г белка эталона.

Коэффициент разбалансированности (R) характеризует суммарную массу незаменимых аминокислот, не используемых на анаболические потребности, чем меньше его значения, тем лучше сбалансированы незаменимые аминокислоты и тем более рационально они могут быть использованы организмом, рассчитывают по формуле:

$$R = \frac{\sum_{j=1}^n A_j - C_{\min} \cdot \sum_{j=1}^n A_{j\text{эт}}}{\sum_{j=1}^n A_j}$$

где A_{этj} – эталонного значения содержимого аминокислот, мг/г белка, A_j – массовая часть j -й аминокислоты, мг/г белка, C_{min} – минимальный из скоров незаменимых аминокислот оцениваемого белка по отношению к физиологически необходимой норме (эталону), доли единицы.

В исследованных препаратах R был от 0,0485 до 0,0505, т.е. эти значения свидетельствуют, что разбалансированность менее 5 %.

Переваримость белка добавок определяли, обрабатывая продукты солянокислым пепсином, потом трипсином. После гидролиза остаток отделяли от фильтра и высушивали до постоянного веса. Выяснено, что переваримость препаратов для всех образцов была 70 – 75 %. Следовательно, нами получены высокобелковые добавки с введением полноценного по аминокислотному составу и переваримости белка.

Таким образом, на основе приведенных расчетов возможно формирование информационной матрицы, например, в программе МХ Excel и создание продуктов со сбалансированным по незаменимым аминокислотам составом, кроме того, при помощи предложенных БАД возможна коррекция по аминокислотному составу таких продуктов, как хлебобулочные и мучные кондитерские изделия, напитки и т.п. Кроме того, благодаря введению дополнительных компонентов (микроэлементы – селен, йод; витамины; антиоксиданты) в препаратах, содержащих достаточное количество таких ценных веществ, как витамины группы В, свободные аминокислоты, олигосахариды возможно усиление антиоксидантных, энтеросорбционных и иммунопротекторных свойств препаратов.

Литература:

1. Иванова И.С. Разработка технологии биологически активной добавки к пище в виде белково-углеводного концентрата из биомассы хлебопекарных дрожжей: автореф. дис... канд. техн. наук. – М., 2003.
2. Капрельянц, Л.В. Функціональні продукти [Текст] / Л.В.Капрельянц, К.Г.Юргачова.– О.: Друк, 2003. – 312 с.
3. Ахмадышин, Р.А. Получение энтеросорбента микотоксинов из дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* [Текст] / Р.А.Ахмадышин // дисс... канд. техн. наук : 03.00.23 Всерос. науч.-исслед. и технол. ин-т биол. пром.-сти. – Щёлково, 2008. – 163 с.
4. Иванова, И.С. Разработка технологии биологически активной добавки к пище в виде белково-углеводного концентрата из биомассы хлебопекарных дрожжей [Текст] / И.С.Иванова // автореф. дис... канд. техн. наук. – М., 2003. – 16 с.
5. Доценко, О.Н. Функционально-технологические характеристики белкового продукта дрожжевой биомассы [Текст] / О.Н.Доценко, В.В.Садова // Известия вузов. Пищевые технологии. – 2002. – № 2. – С. 25.
6. Юскина, О.Н. Разработка биотехнологического способа получения препарата белка из биомассы дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* на основе направленного гидролиза клеточных стенок [Текст] / О.Н.Юскина // дисс. ... канд. биол. наук : 03.00.23 Всерос. науч.-исслед. и технол. ин-т биол. пром.-сти. – Кашинцево, 2008. – 190 с.
7. Патент України № 68350 Спосіб отримання білково-вуглеводної біологічно активної добавки [Текст] /Данилова О.І., Решта С.П. /власник: ОНАХТ; заявл. 08.08.11, опубл.26.03.12, бюл. № 6.
8. Патент України № 69128 Спосіб отримання БАД з селеном і дріжджами [Текст] /Данилова О.І., Решта С.П. /власник: ОНАХТ; заявл. 22.08.11, опубл.25.04.12, бюл. № 8.
9. Парахонский, А.П. Актуальные проблемы рационального питания населения [Текст] /А.П. Парахонский // Современные наукоемкие технологии. – 2005. – № 6. – С. 43-44.
10. Лисин, П.А. Оценка аминокислотного состава рецептурной смеси пищевых продуктов [Текст] / П.А.Лисин, Е.А.Молибога, Ю.А.Канушина, Н.А.Смирнова // Аграрн. весн. Урала. – 2012. – № 3 (95). – С.26-28.