



Республика Беларусь
220012, г. Минск, ул. Академическая, 8
тел.: +375(17)320 13 74;
факс: +375(17)379 04 65
email: nmio@rspch.by

Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены»

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПО ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ КОМПЛЕКСОВ ВКЛЮЧЕНИЯ ГИДРОЛИЗАТА СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ МОЛОКА В В- и γ -ЦИКЛОДЕКСТРИНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ *TETRAHYMENA PYRIFORMIS*

Свинтилова Т.Н., Журихина Л.Н., Цыганков В.Г.,
Бондарук А.М., Головач Т.Н.

г. Минск
Республика Беларусь





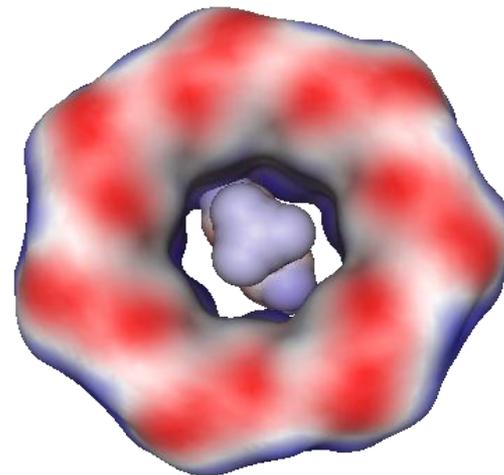
АКТУАЛЬНОСТЬ

- ❑ Циклодекстрины (далее - ЦД) - природные циклические олигосахариды - вызывают большой интерес в связи со своим уникальным строением, а именно способностью образовывать комплексы включения типа «хозяин-гость» или клатраты.
- ❑ «Хозяином» называют молекулы ЦД с внутренней гидрофобной полостью, а «гостем» – молекулу, которая входит в эту полость и задерживается там за счет межмолекулярных сил.
- ❑ Ферментативные гидролизаты белков молока являются ценным пищевым продуктом для нутритивной поддержки медицинской помощи. Гидролизованые белки молока содержат низкомолекулярные пептиды, благодаря которым они обладают иммуномодулирующим, гипотензивным, антиоксидантным, антимикробным и др. действием. Но белковые гидролизаты обладают выраженной горечью, что ограничивает их применение как компонента продуктов питания. Образование комплексов ЦД с пептидами отличаются лучшей растворимостью, устойчивостью к воздействию химических и физических факторов, биодоступностью и переносимостью. Кроме того, при образовании комплексов циклических олигосахаридов с «горькими» пептидами достигается улучшение их вкусовых качеств.



ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

- Провести токсиколого-гигиеническую оценку (острый, подострый эксперимент) комплексов включения гидролизата сывороточных белков молока в β - и γ -циклодекстрины на тест-объекте *Tetrahymena pyriformis*
- Проанализировать полученные результаты и провести сравнительную оценку комплексов





МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

При первичной токсикологической оценке проводили определение следующих параметров острой и подострой токсичности: LD_{16} , LD_{50} , LD_{84} , $K_{кум}$

- LD_{16} – дозу, вызывающую гибель 16 % особей
- LD_{50} – дозу вызывающую гибель 50 % особей
- LD_{84} – дозу вызывающую гибель 84 % особей

Коэффициент кумуляции ($K_{кум}$) определяли как частное между средней смертельной дозой, полученной в подостром эксперименте и средней смертельной дозой, полученной в остром эксперименте

$$K_{кум} = \frac{LD_{50}^{chronica}}{LD_{50}^{acuta}}$$

По результатам оценки средней смертельной дозы и кумулятивных свойств устанавливали класс токсичности и опасности исследуемых веществ в остром эксперименте



Гигиеническая классификация химических веществ по результатам изучения их токсичности на *Tetrahymena pyriformis*

| Показатели токсичности и опасности | Классы по убывающей степени токсичности и опасности | | | | |
|--|---|----------------|------------------|--------------|-----------|
| | чрезвычайно опасные | высоко опасные | умеренно опасные | мало опасные | неопасные |
| ЛД ₅₀ , мг/мл | менее 0,1 | 0,1 – 1,0 | 1,1 – 20 | 21–50 | более 50 |
| Ккум _{ас} , Ккум _{chr.} | менее 0,1 | 0,10 – 0,30 | 0,31 – 0,49 | 0,50–1,0 | более 1,0 |

Отнесение исследуемого объекта к классу опасности производят по показателю, значение которого соответствует наиболее высокому классу опасности



Результаты первичной токсиколого-гигиенической оценки комплекса включения гидролизата сывороточных белков молока в β -циклодекстрин

Популяция *T. pyriformis* в остром эксперименте (время экспозиции 5 часов) в контрольной пробе и в питательной среде, содержащей комплекс включения пептидов гидролизата сывороточных белков молока в β -циклодекстрин в концентрациях 100 и 200 мг/мл, продемонстрированы соответственно на рисунках 1, 2, 3 (фотографии под микроскопом при увеличении объектив 10, окуляр 10)

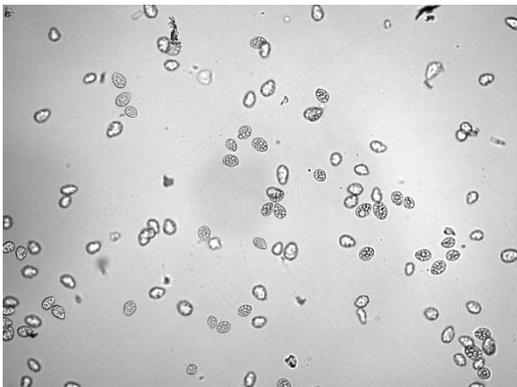


Рисунок 1 – Популяция *T. pyriformis* в остром эксперименте, контроль

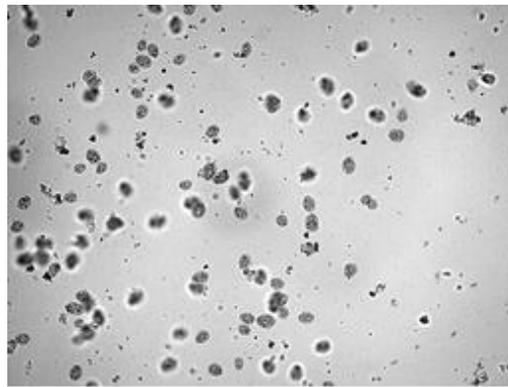


Рисунок 2 – Популяция *T. pyriformis* в остром эксперименте в среде, содержащей комплекс включения гидролизата сывороточных белков молока в β -циклодекстрин в концентрации 100 мг/мл

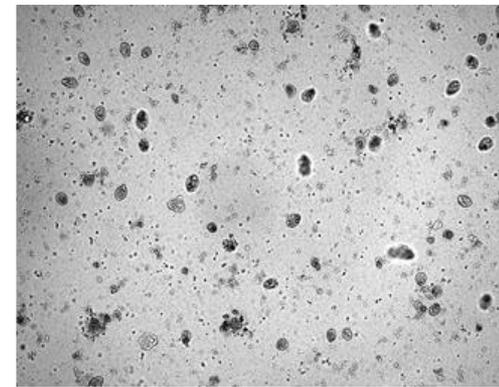


Рисунок 3 – Популяция *T. pyriformis* в остром эксперименте в среде, содержащей комплекс включения гидролизата сывороточных белков молока в β -циклодекстрин в концентрации 200 мг/мл



Параметры токсичности комплекса включения гидролизата сывороточных белков молока в β -циклодекстрин по результатам оценки на *T. pyriformis*

| Показатель токсичности | Величина токсичности | Класс токсичности |
|--------------------------|----------------------|-------------------|
| ЛД ₁₆ , мг/мл | 151,91 ± 0,38 | – |
| ЛД ₅₀ , мг/мл | 277,25 ± 1,30 | 5 |
| ЛД ₈₄ , мг/мл | 402,58 ± 1,13 | – |
| Подострая токсичность | | |
| ЛД ₁₆ , мг/мл | 111,20 ± 4,19 | – |
| ЛД ₅₀ , мг/мл | 173,23 ± 9,94 | – |
| ЛД ₈₄ , мг/мл | 235,26 ± 0,61 | – |
| Ккум _{acuta} | 0,62 | 4 |

Первичная токсиколого-гигиеническая оценка комплекса включения гидролизата сывороточных белков молока в β -циклодекстрин в остром и подостром экспериментах на *Tetrahymena pyriformis* показала, что по среднесмертельной дозе он относится к 5 классу токсичности (является нетоксичным), а по коэффициенту кумуляции – к 4 классу токсичности (является малотоксичным).



Результаты первичной токсиколого-гигиенической оценки комплекса включения гидролизата сывороточных белков молока в γ -циклодекстрин

Популяция *T. pyriformis* в остром эксперименте (время экспозиции 5 часов) в контрольной пробе и в питательной среде, содержащей комплекс включения пептидов гидролизата сывороточных белков молока в γ -циклодекстрин в концентрациях 100 и 200 мг/мл, продемонстрированы соответственно на рисунках 4, 5, 6 (фотографии под микроскопом при увеличении объектив 10, окуляр 10)

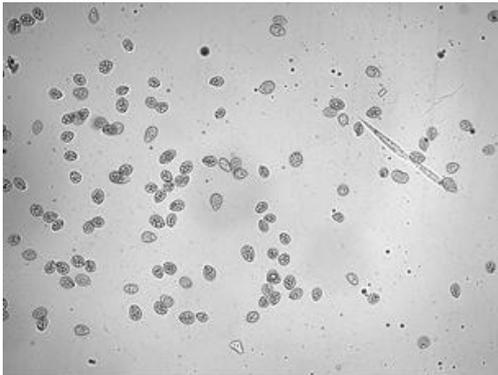


Рисунок 4 – Популяция *T. pyriformis* в остром эксперименте, контроль

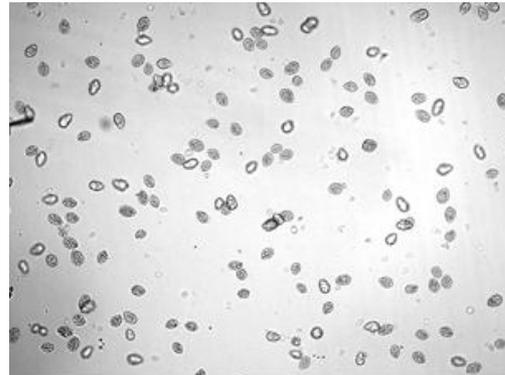


Рисунок 5 – Популяция *T. pyriformis* в остром эксперименте в среде, содержащей комплекс включения гидролизата сывороточных белков молока в γ -циклодекстрин в концентрации 100 мг/мл

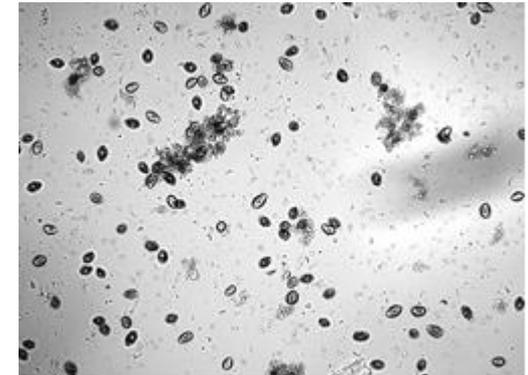


Рисунок 6 – Популяция *T. pyriformis* в остром эксперименте в среде, содержащей комплекс включения гидролизата сывороточных белков молока в γ -циклодекстрин в концентрации 200 мг/мл



Параметры токсичности комплекса включения гидролизата сывороточных белков молока в γ -циклодекстрин по результатам оценки на *T. pyriformis*

| Показатель токсичности | Величина токсичности | Класс токсичности |
|--------------------------|----------------------|-------------------|
| Острая токсичность | | |
| ЛД ₁₆ , мг/мл | 200,87 ± 5,91 | – |
| ЛД ₅₀ , мг/мл | 493,06 ± 4,01 | 5 |
| ЛД ₈₄ , мг/мл | 785,25 ± 13,94 | – |
| Подострая токсичность | | |
| ЛД ₁₆ , мг/мл | 127,40 ± 3,93 | – |
| ЛД ₅₀ , мг/мл | 403,26 ± 4,91 | – |
| ЛД ₈₄ , мг/мл | 679,10 ± 13,76 | – |
| Ккум _{acuta} | 0,82 | 4 |

Первичная токсиколого-гигиеническая оценка комплекса включения гидролизата сывороточных белков молока в γ -циклодекстрин в остром и подостром экспериментах на *Tetrahymena pyriformis* показала, что по среднесмертельной дозе он относится к 5 классу токсичности (является нетоксичным), а по коэффициенту кумуляции – к 4 классу токсичности (является малотоксичным).



Сравнительная оценка по токсикологическим параметрам комплексов включения гидролизата сывороточных белков молока в β - и γ -циклодекстрины по результатам исследований на *T. pyriformis*

| Показатель токсичности | комплекс включения гидролизата сывороточных белков молока в | | | |
|--------------------------|---|-------------------|-------------------------|-------------------|
| | β -циклодекстрин | | γ -циклодекстрин | |
| | величина токсичности | класс токсичности | величина токсичности | класс токсичности |
| ЛД ₅₀ , мг/мл | 277,25 ± 1,30 | 5 | 493,06 ± 4,01 | 5 |
| Ккум _{acuta} | 0,62 | 4 | 0,82 | 4 |

Первичная токсиколого-гигиеническая оценка комплексов включения гидролизата сывороточных белков в β - и γ -циклодекстрины в остром и подостром экспериментах на *Tetrahymena pyriformis* показала, что по среднесмертельной дозе они относятся к 5 классу токсичности (являются нетоксичными), по коэффициенту кумуляции – к 4 классу опасности (являются малотоксичными). В связи с тем, что отнесение исследуемого объекта к классу токсичности (опасности) производится по параметру, значение которого соответствует наиболее высокому классу токсичности (опасности), то по результатам токсиколого-гигиенической оценки на *Tetrahymena pyriformis* комплексы включения гидролизата сывороточных белков в β - и γ -циклодекстрины относятся к 4 классу токсичности.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- По результатам сравнительной токсиколого-гигиенической оценки на *T. pyriformis* в остром и подостром экспериментах исследованные комплексы включения гидролизата сывороточных белков в β - и γ -циклодекстрины по среднесмертельной дозе относятся к 5 классу токсичности (являются нетоксичными), по коэффициенту кумуляции – к 4 классу токсичности (являются малотоксичными)
- В связи с тем, что отнесение исследуемого объекта к классу токсичности (опасности) производится по параметру, значение которого соответствует наиболее высокому классу токсичности (опасности), то по результатам токсиколого-гигиенической оценки на *Tetrahymena pyriformis* комплексы включения гидролизата сывороточных белков в β - и γ -циклодекстрины относятся к 4 классу токсичности.



Республиканское унитарное предприятие
**Научно-практический
центр гигиены**

220012, г. Минск,

ул. Академическая, 8

Тел. 375 (17) 284-13-70

факс: 375 (17) 284-03-45

E-mail: rspch@rspch.by

www.certificate.by;

www.rspch.by

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

Научные исследования

Испытания продукции

**Декларирование,
сертификация,
государственная
регистрация**



Республика Беларусь