

Гомельская область	-1 115	-8 571	-37,1	15,3
Гродненская область	-1 303	-6 932	-43,3	12,4
г. Минск	5 767	-8 053	191,7	14,3
Минская область	-1 528	-9 396	-50,8	16,7
Могилевская область	-1 602	-6 971	-53,2	12,4

Рассчитано автором на основе данных [1, 2]

Общий коэффициент естественной убыли за 10-летний период увеличился с - 0,3 ‰ до -6,1 ‰. Демографический минимум (-4‰) отмечался в г. Минске, а максимум – в Витебской области.

Заключение. Таким образом, за десятилетний период (2014-2024 годы) произошли следующие географические сдвиги в воспроизводственных процессах Республики Беларусь:

- значительное снижение числа рождений и общего коэффициента рождаемости во всех АТЕ и особенно в г. Минске;
- некоторое снижение числа умерших (кроме г. Минска) и общего коэффициента смертности в целом по стране;
- нарастание депопуляции населения за счет всех АТЕ.

Основной фактор, определивший географические сдвиги в воспроизводственных процессах на современном этапе Республики Беларусь – демографический (структура населения по полу и возрасту).

Таким образом, Республика Беларусь завершила второй демографический переход и находится в начале третьего – особой фазы в развитии населения страны, в течение которой наиболее значимый вклад в динамику численности будет вносить миграция.

Тем не менее, в утвержденной на Втором заседании Всебелорусского национального собрания Программе социально-экономического развития Республики Беларусь на 2026-2030 годы первый приоритет развития Беларуси до 2030 года – это национальная демографическая безопасность. Переформатирование демографических трендов, сохранение населения, укрепление здоровья нации и поддержка семьи планируется через реализацию государственных программ «Развитие демографического потенциала» и «Здоровье нации».

1. Регионы Республики Беларусь. Социально-экономические показатели. 2015. Статистический сборник. Том 1. – Режим доступа: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/index_3446/. – Дата доступа: 10.12.2025.

2. Регионы Республики Беларусь. Основные социально-экономические показатели. 2025. Статистический сборник. Том 1. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/3f3/5xvzuaprkxahc813whcc53fniit7yeuz.pdf>. – Дата доступа: 10.12.2025.

3. Утверждена программа соцэкономразвития Беларуси на 2026-2030 годы – Режим доступа: <https://www.sb.by>. – Дата доступа: 20.12.2025.

РОЛЬ СООТНОШЕНИЙ ГЛЮКОЗА/ОБЩИЙ ХОЛЕСТЕРОЛ И ГЛЮКОЗА/МОЧЕВИНА ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ НАРУШЕНИЙ ОБМЕНА ГЛЮКОЗЫ И ТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ЭТАНОЛА У ЛЕГОЧНЫХ ПРЕСНОВОДНЫХ МОЛЛЮСКОВ

*М.В. Вишневская
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Актуальной проблемой биохимии является поиск экспериментальных организмов для изучения нарушений обмена веществ, но удовлетворяющих этическим нормам проведения экспериментов на подопытных животных. Наши исследования показали, что легочные пресноводные моллюски *Planorbarius corneus* (катушки) и *Lymnaea stagnalis* (прудовики), отличающиеся по типу транспорта кислорода, представляют со-

бой уникальную модель для изучения нарушений обмена веществ при полном соответствии современным этическим правилам работы с экспериментальными животными.

Целью работы был анализ величин отношений глюкоза/холестерол, которое характеризует метаболические пути утилизации глюкозы по отношению к конечной молекуле метаболизма – холестерол, с одной стороны, и – глюкоза/мочевина по отношению к конечному показателю азотного обмена, как важнейшему компоненту метаболизма живых организмов, с другой стороны.

Материал и методы. Исследования проводили на 250 особях прудовика обыкновенного и 250 особях катушки роговой. В каждой исследовательской подгруппе было от 8 до 10 моллюсков. Все животные были одинакового размерного класса от 3 до 4,5 сантиметров, массой от 3 до 6 граммов. Расчетный возраст такой группы составляет около 50 недель (1 год), при средней продолжительности жизни 2 года. Моллюсков помещали на 30 мин в ванночки с растворами глюкозы 0,05%, 0,1%, 0,15%, 0,5% (8 групп), а также в ванночки с растворами этанола 0,1%, 0,5% и 5% (6 групп). Биохимические показатели оценивали через 12 и 24 часа. В 9 группах исследовали влияние вводимого в ногу раствора стрептозотацина в дозах 35,0, 80,0 и 100 мкг/г. Биохимические показатели оценивали через 24 и 48 часов. Весь цифровой материал обработан методом параметрической статистики (t-критерий Стьюдента).

Результаты и их обсуждение. В результате проведенных исследований было установлено, что оба коэффициента (глюкоза/холестерол и глюкоза/мочевина) изменяются в гемолимфе обоих видов легочных пресноводных моллюсков практически однотипно после содержания их в ванночках с различными концентрациями глюкозы (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние глюкозы на показатели метаболизма в гемолимфе легочных пресноводных моллюсков (верхняя строка – *Planorbarius corneus*, нижняя строка – *Lymnaea stagnalis*)

Группы	Коэффициент соотношения глюкоза/ общий холестерол (ммоль/л)	Коэффициент соотношения глюкоза/ мочевины (ммоль/л)
Контроль, 12 ч	1,891	0,098
	0,617	0,065
Контроль, 24 ч	1,891	0,101
	0,588	0,062
0,05%, 12 ч	1,868	0,104
	0,714	0,079
0,1%, 12 ч	2,131	0,115
	1,107	0,105
0,15%, 12 ч	2,128	0,127
	1,044	0,118
0,5%, 12 ч	2,916	0,241
	1,400	0,182
0,05%, 24 ч	1,636	0,105
	0,606	0,063
0,1%, 24 ч	0,015	0,099
	0,925	0,092
0,15%, 24 ч	1,555	0,107
	0,913	0,108
0,5%, 24 ч	3,111	0,241
	1,363	0,18

Величины коэффициента глюкоза/общий холестерол увеличивались при содержании глюкозы 0,1-0,5% в ванночках через 12 часов и 0,1-0,5% - через 24 часа. У катушек величины коэффициента глюкоза/общий холестерол были в 2-3 раза выше, чем у прудовиков.

виков. Использованный диапазон доз глюкозы в ванночках, по всей видимости, не вызвал патологических изменений в поступлении и метаболизме глюкозы у двух видов легочных пресноводных моллюсков. Это позволяет использовать такую модель введения глюкозы для первичной оценки действия биологически активных субстанций, разрабатываемых для регуляции уровня глюкозы в транспортных системах организма. Вторым коэффициентом глюкоза/мочевина изменялся в большей степени у прудовиков после содержания их в ванночках с растворами глюкозы. Повышенное содержание глюкозы в гемолимфе катушек и прудовиков было через 12 часов при концентрации глюкозы в ванночках 0,15-0,5% и через 24 часа при содержании глюкозы в ванночках 0,5%. У прудовиков аналогичный эффект был выявлен через 12 часов при концентрации глюкозы 0,1% и через 24 часа при концентрации глюкозы в ванночке 0,15% (таблица 1).

В таблице 2 представлены данные о влиянии стрептозотацина на величины коэффициентов соотношения глюкоза/общий холестерин и соотношения глюкоза/мочевина. Установлено, что, что после введения в ногу раствора стрептозотацина в дозе 35 мг/г уровень глюкозы в гемолимфе повышается только у прудовиков через 24 часа после введения. У обоих видов легочных пресноводных моллюсков стрептозотацин в дозах 80 и 100 мг/г через 24 часа и стрептозотацин в дозах 35, 80 и 100 мг/г через 48 часов статистически достоверно повышал содержание глюкозы. Такие изменения обеспечили однотипные повышения величин коэффициентов глюкоза/общий холестерин и глюкоза/мочевина.

Таблица 2 – Влияние стрептозотацина на некоторые показатели метаболизма в гемолимфе легочных пресноводных моллюсков (верхняя строка – *Planorbarius corneus*, нижняя строка – *Lymnaea stagnalis*)

Группы	Коэффициент соотношения глюкоза/ общий холестерин (ммоль/л)	Коэффициент соотношения глюкоза/ мочевины (ммоль/л)
Контроль	1,891 0,741	0,098 0,066
Контроль, 24 ч	1,918 0,724	0,099 0,064
Контроль, 48 ч	1,775 0,763	0,099 0,064
Стрептозотацин, 35 мг/г, 24 ч	1,952 1,428	0,111 0,119
Стрептозотацин, 80 мг/г, 24 ч	3,439 1,866	0,179 0,163
Стрептозотацин, 100 мг/г, 24 ч	3,415 2,000	0,228 0,179
Стрептозотацин, 35 мг/г, 48 ч	2,512 1,810	0,140 0,156
Стрептозотацин, 80 мг/г, 48 ч	3,134 2,066	0,207 0,164
Стрептозотацин, 100 мг/г, 48 ч	3,114 2,126	0,228 0,184

Таким образом, предложены два новых коэффициента, которые позволяют более детально оценивать уровень содержания глюкозы в транспортных жидкостях организма, т.е. расчеты не на 1 дм³ транспортной жидкости (кровь, гемолимфа и др.), а на параллельно определяемые конечные продукты метаболизма – холестерин и мочевина. При этом оценивается интегральный показатель энергетического обмена глюкоза в рамках липоидного и азотного обменов, играющих важнейшие роли в поддержании

жизнедеятельности организма. Такой подход может оказаться полезным при оценке обмена веществ у млекопитающих, в том числе и человека.

Целесообразно проверить, может ли такой подход быть полезным при действии токсических агентов на обмен веществ. Для этого были поставлены эксперименты по воспроизведению токсического действия этилового спирта, вводимого в ванночки, в которые помещали моллюсков (таблица 3).

Таблица 3. Влияние этанола на показатели метаболизма в гемолимфе легочных пресноводных моллюсков (верхняя строка – *Planorbarius corneus*, нижняя строка – *Lymnaea stagnalis*)

Группы	Коэффициент соотношения глюкоза/ общий холестерин (ммоль/л)	Коэффициент соотношения глюкоза/ мочевины (ммоль/л)
Контроль, 12 ч	1,891	0,098
	0,617	0,065
0,5 %, 12 ч	2,050	0,108
	1,000	0,121
5 %, 12 ч	1,833	0,137
	1,250	0,138
0,5 %, 24 ч	1,333	0,108
	1,125	0,134
5 %, 24 ч	2,033	0,162
	1,250	0,151

Установлено, что содержание прудовиков и катушек в растворах этанола приводят к статистически достоверному повышению величин изучаемых коэффициентов.

Заключение. Предложены два новых коэффициента, позволяющих получать новую информацию о концентрации глюкозы, привязанную к конечным молекулам обмена веществ – холестеролу и мочеvine.

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРИБОВ *PLEUROTUS OSTREATUS* И *COPRINUS COMATUS*

Д.Д. Жерносеков, Е.Е. Павлова, Д.О. Блинова
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

Грибы рода *Pleurotus* и *Coprinus* известны в научной литературе как источники биологически активных веществ, в том числе как альтернативные источники молоко-свертывающего фермента. Данный аспект является очень важным, так как в настоящее время идет активный поиск препаратов ферментов растительного, грибного и микробного происхождения, которые смогли бы заменить дорогостоящий молоко-свертывающий фермент, выделяемый из телячьих желудков [1, 2].

Цель данной работы сравнить молоко-свертывающую активность культуральной жидкости промышленного штамма *Pleurotus ostreatus* 186, плодовых тел дикорастущего штамма *Pleurotus ostreatus* и культуральной жидкости штамма *Coprinus comatus* FIB-478.

Материал и методы. В качестве объектов исследования брали плодовые тела *Pleurotus ostreatus*, а также культуральную жидкость, полученную при глубинном культивировании штамма *Pleurotus ostreatus* 186 и штамма *Coprinus comatus* FIB-478.