

УО «Белорусский государственный медицинский университет»

**НАСЫЩЕННОСТЬ ГУАНИНОМ И ЦИТОЗИНОМ
КОДОНОВ и-РНК, КОДИРУЮЩИХ РЯД
МИТОХОНДРИАЛЬНЫХ БЕЛКОВ
СВОБОДНОЖИВУЩИХ И ПАРАЗИТИЧЕСКИХ КРУГЛЫХ
ЧЕРВЕЙ**

Е.А.ЧЕРНОУС, В.А.ТОЛСТОЙ

Введение

В 1980-м году Р.Грэнтсем предположил, что каждый вид организмов имеет оригинальную стратегию кодирования белков. Стратегия кодирования белка – это преимущественное использование определенных кодонов в соответствующей ему матричной РНК. Стратегия кодирования может оказывать определенное влияние на помехоустойчивость процесса трансляции (путем уменьшения или увеличения частоты претерминальных кодонов), а также его скорость и точность (путем неравномерного использования синонимичных кодонов и неодинакового содержания в клетке изоакцепторных т-РНК).

К наиболее важным факторам, определяющим стратегию кодирования белка, относятся:

- ГЦ-насыщенность (суммарное содержание гуанина и цитозина в изучаемой РНК или ДНК);
- доля ГЦЗ-кодонов (кодонов, содержащих в третьем положении гуанин или цитозин, за исключением терминальных);
- частота использования претерминальных кодонов (ПТК) – кодонов, способных стать терминальными в результате одношаговой мутации и, следовательно, прервать синтез полипептида;
- картина использования синонимичных кодонов (анализируется путем вычисления показателя относительного использования синонимичных кодонов).

Цель работы:

– определить ГЦ-насыщенность и закономерности использования кодонов и-РНК, кодирующей НАДН-дегидрогеназы (НАДН-ДГ) свободноживущих и паразитических круглых червей.

Материалы и методы

В качестве объектов исследования с сервера NCBI (National Center for Biotechnology Information) взяты 28 нуклеотидных последовательностей и-РНК, кодирующих семь субъединиц НАДН-дегидрогеназы четырех представителей типа Круглые черви:

- ***Ascaris suum* (аскарида свиная)** – моногостальный паразит;
- ***Caenorhabditis elegans* (цианорабдитис)** – свободноживущий;
- ***Trichinella spiralis* (трихинелла)** – полигостальный паразит;
- ***Strongyloides stercoralis* (угрица кишечная)** – моногостальный паразит, с наличием свободноживущих стадий.

Нуклеотидный состав и использование кодонов изучены при помощи программы MEGA. Используя пакет программ Microsoft Excel, полученные результаты обработаны статистически. Достоверность различий определена по критерию t.

Результаты

Показатель / фермент	Организм							
	Ascaris suum		Caenorhabditis elegans		Trichinella spiralis		Strongyloides stercoralis	
	ГЦ-нас.,%	ПТК, %	ГЦ-нас.,%	ПТК, %	ГЦ-нас.,%	ПТК, %	ГЦ-нас.,%	ПТК, %
НАДН-ДГ-1	30,5±1,56	28,9±2,66	25,2±1,47	29,1±2,66	35,6±1,60	21,3±2,36	26,1±1,49	21,65±2,41
НАДН-ДГ-2	26,8±1,47	29,9±2,64	19,8±1,37	31,8±2,77	35,3±1,60	30,7±2,68	18,6±1,35	20,5±2,42
НАДН-ДГ-3	26,2±2,40	28,6±4,27	21,4±2,24	30,4±4,35	29,6±2,44	20,5±3,73	21,8±2,25	20,54±3,82
НАДН-ДГ-4	29,0±1,29	25,9±2,16	22,2±1,18	28,0±2,22	38,7±1,39	26,9±2,18	23,4±1,21	20,68±2,0
НАДН-ДГ-4L	23,5±2,77	28,2±5,09	18,3±2,53	23,1±4,77	36,6±3,07	26,8±4,89	17,1±2,46	19,2±4,46
НАДН-ДГ-5	27,5±1,10	25,6±1,87	22,7±1,05	27,1±1,93	38,2±1,23	25,2±1,91	20,4±1,01	21,44±1,79
НАДН-ДГ-6	27,4±2,14	24,1±3,55	20,0±1,92	27,6±3,71	28,3±3,60	24,2±3,42	18±1,84	17,24±3,14

Таблица 1 - ГЦ-насыщенность, частоты использования претерминальных кодонов и-РНК, кодирующих субъединицы НАДН-дегидрогеназы круглых червей

Результаты

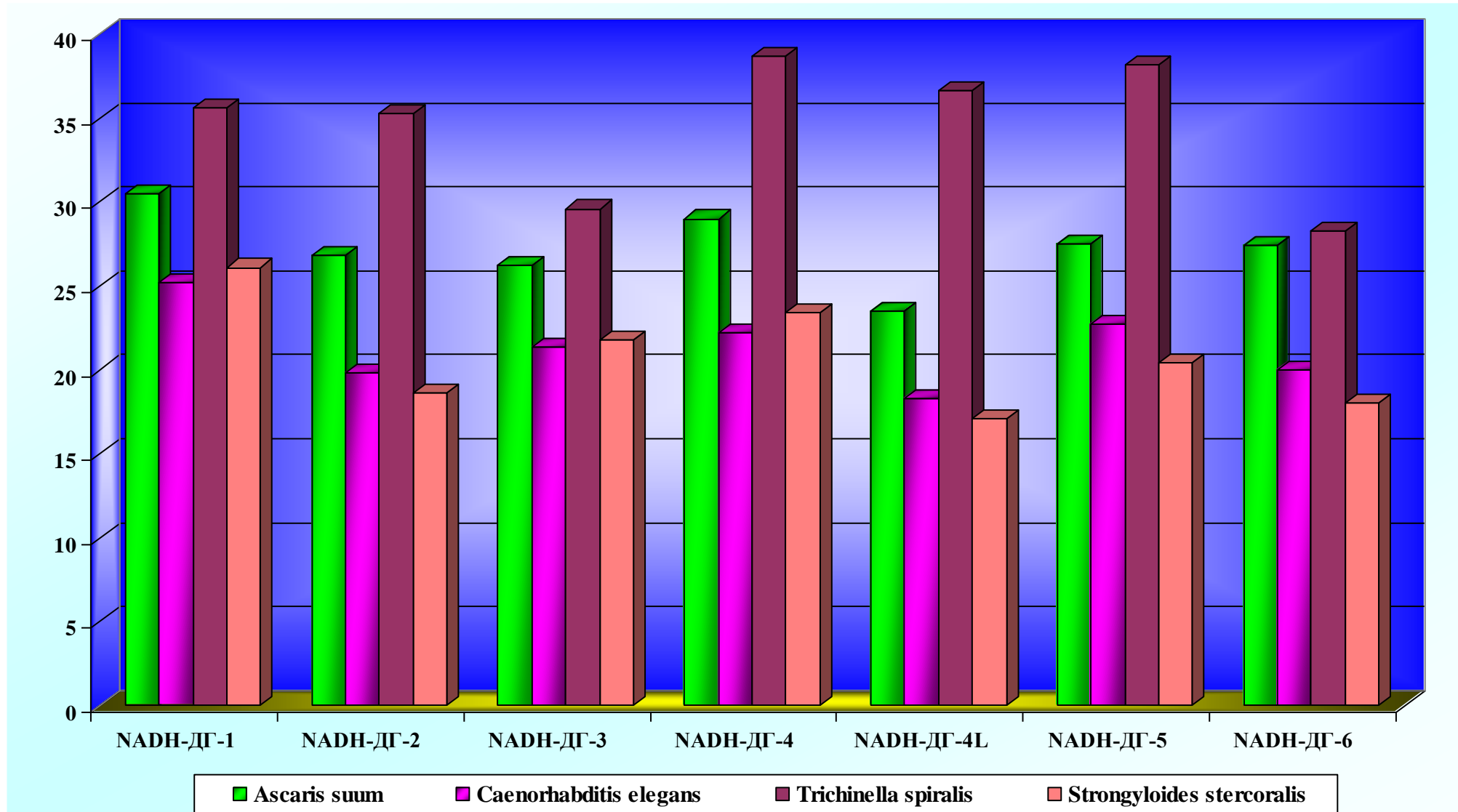


Рис.1 Содержание гуанина и цитозина в и-РНК, кодирующих субъединицы НАДН-дегидрогеназ.

Результаты

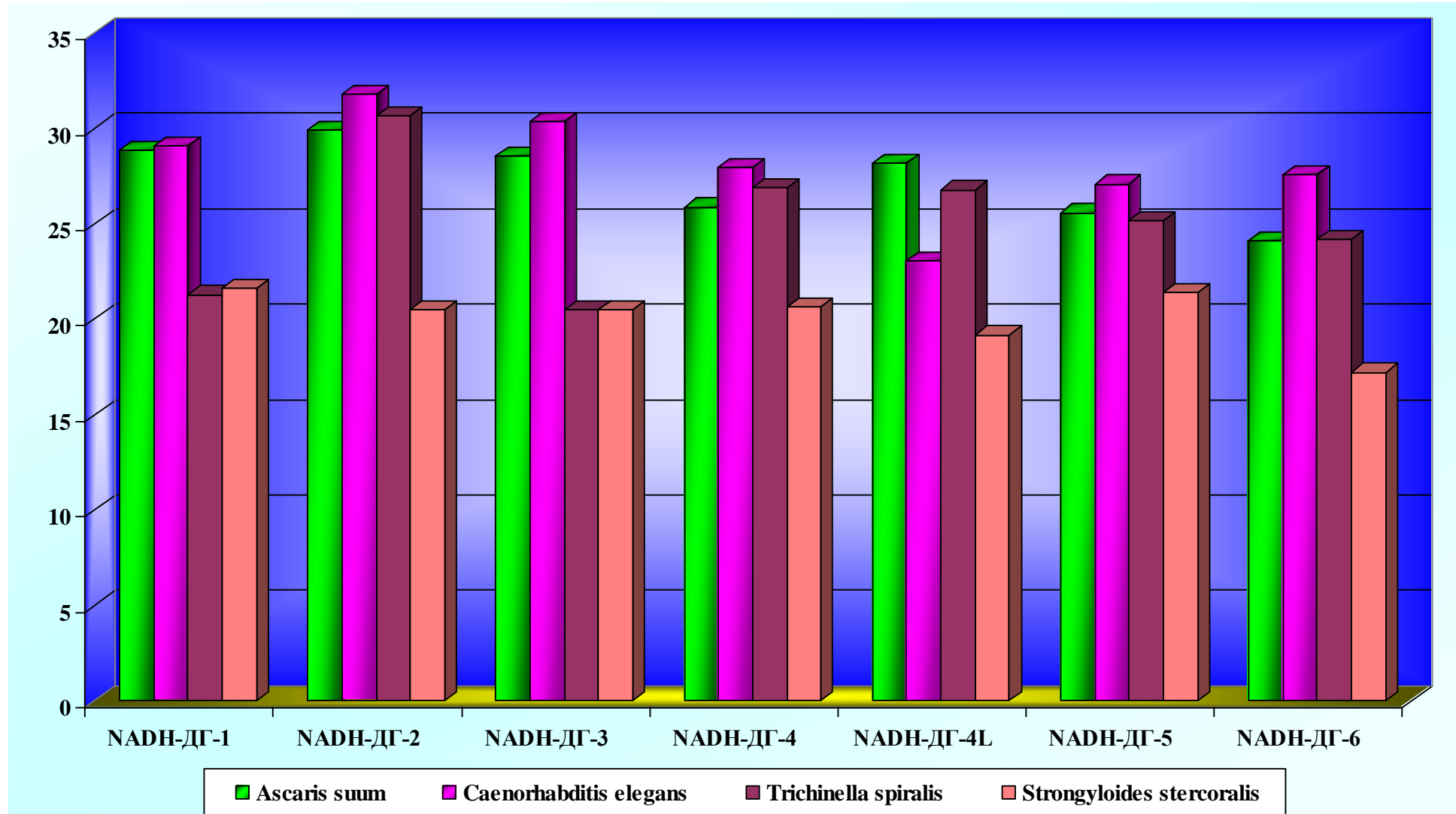


Рис.2 Частота использования претерминальных кодонов в и-РНК, кодирующих субъединицы НАДН-дегидрогеназ..

Результаты

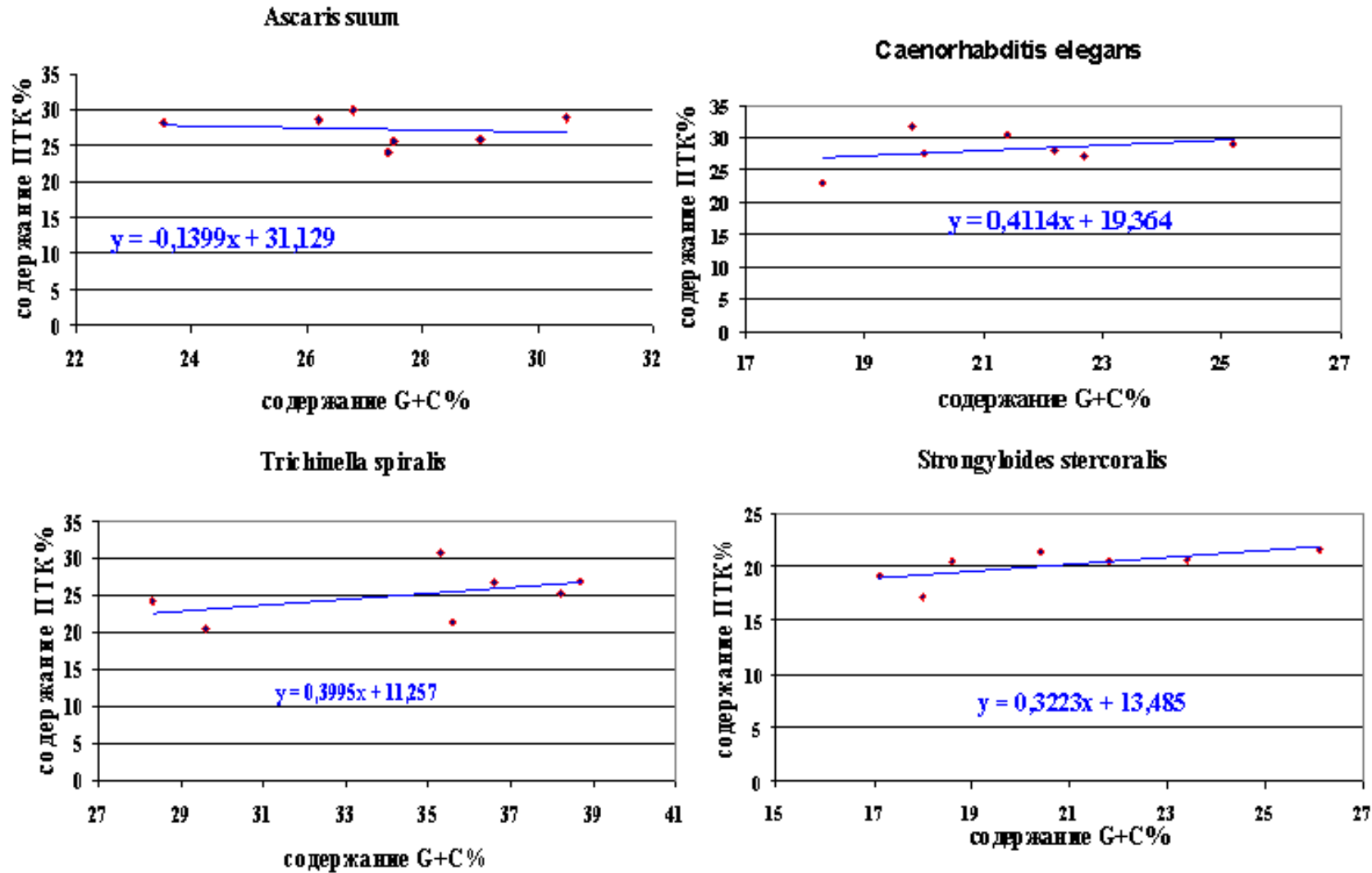


Рис.3. Зависимость между ГЦ-насыщенностью и частотой использования претерминальных кодонов в и-РНК, кодирующих субъединицы НАДН-дегидрогеназ.

Выводы:

1. Бóльшая ГЦ-насыщенность, характерная для и-РНК, кодирующих субъединицы НАДН-дегидрогеназы трихинеллы и аскариды, свидетельствует о бóльшей термодинамической стабильности соответствующих участков молекулы ДНК по сравнению с таковыми цианорабдитис и угрицы.
2. Между содержанием гуанина и цитозина и частотой использования ГЦЗ-кодонов существует достоверная прямая сильная корреляционная связь.
3. В изученных и-РНК аскариды при увеличении ГЦ-насыщенности частота претерминальных кодонов уменьшается, а в и-РНК трихинеллы, цианорабдитис и угрицы – увеличивается.