

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ГЕНОМИКА И НАПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ НИЗШИХ МНОГОКЛЕТОЧНЫХ РОДА Trichoplax

**М.Н.С. отдела эволюционной биохимии
Никитин М.А.**

**Москва
2014**

TRICHOPLAX ADHAERENS

- 3 слоя клеток
- Нет тканей, органов, базальных мембран, нервных и мышечных клеток, пищеварительной полости
- Половое размножение наблюдать не удалось
- В геноме имеются Нох-гены и другие регуляторы развития
- Есть основные молекулярные компоненты нервной системы

РАЗНООБРАЗИЕ PLACOZOA

- Встречаются во всех тропических и субтропических морях

Trichoplax adhaerens Grell



- Более 50 известных изолятов по генетическим дистанциям соответствуют видам

- Никаких морфологических различий

- Единственное экологическое различие изолятов — разные предпочитаемые температуры



Placozoa sp. H4

СЕКВЕНИРОВАНИЕ И СБОРКА ГЕНОМА

- 2 запуска Illumina MiSeq - 15 млн пар чтений (250+250 п.н.)
- Значительная прокариотическая контаминация — до 10%
- Фильтрация ридов по геномному профилю (MetaGene, ClaMS)
- Сборка SPADES
- Длина сборки 118,5 Mbp, N50 71,5 kbp ⁴

ПРЕДСКАЗАНИЕ ГЕНОВ

- 20 млн пар чтений RNAseq на Illumina HiSeq (100+100)
- Обучение Augustus на выборке из 400 генов, предсказанных Segma
- Предсказание генов Augustus с учетом данных RNAseq и белков изолята H1

Предсказано 12 760 белков – на 1240 больше, чем в опубликованном геноме H1

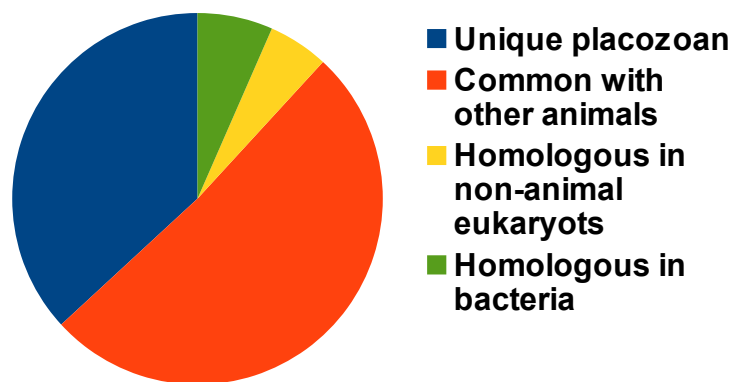
- Собрано 9467 пар ортологичных генов изолятов H1-H4 (Blast bi-directional best hits)
- После дивергенции H1-H4 в геноме H4 подверглись дупликациям 1188 генов, произошло 2570₅ дупликаций

ПОИСК ОТБОРА В ОРТОЛОГАХ

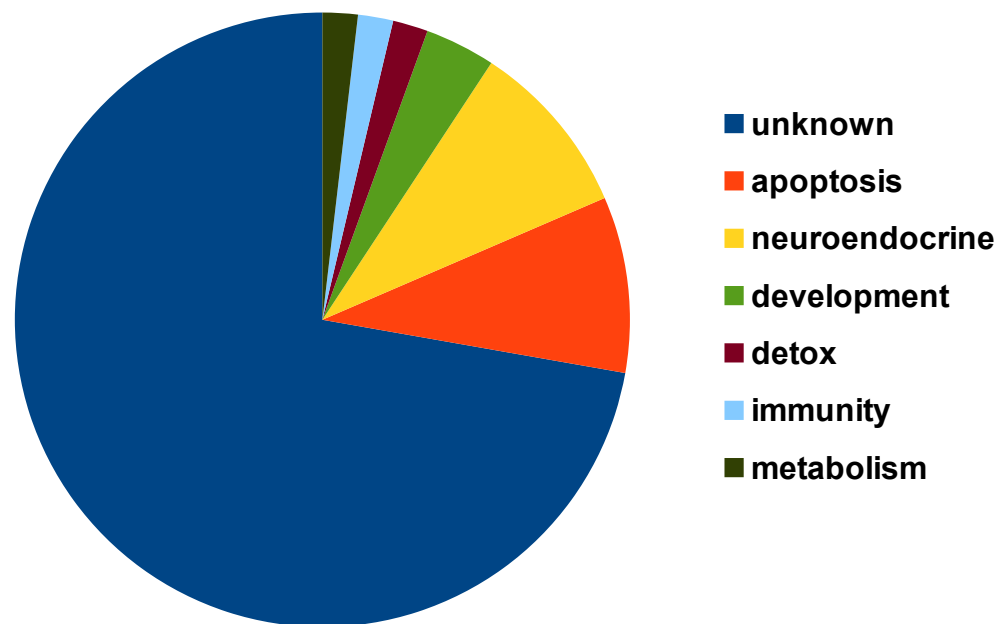
(Ka-Ks Calculator, modified LPB (Tseng, 2004))

9467 пар ортологов H1-H4: 69 генов под движущим отбором

Происхождение



Функции

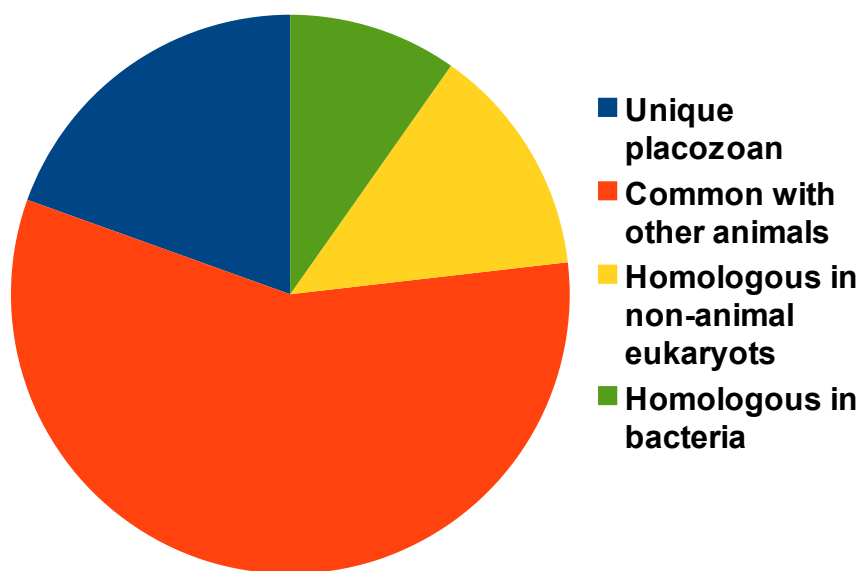


ПОИСК ОТБОРА В ДУПЛИКАЦИЯХ

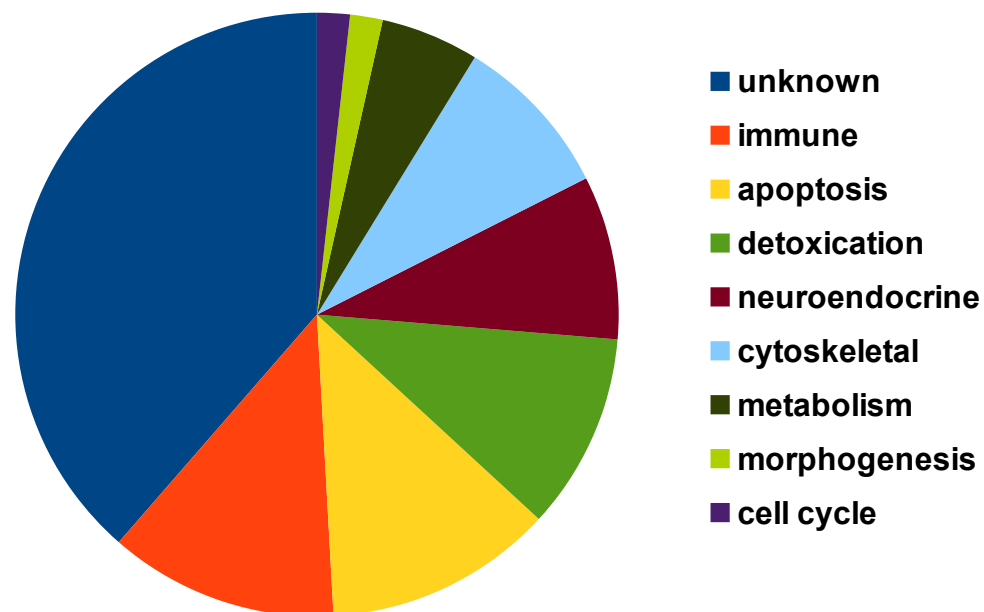
3758 пар недавно дублированных генов H4:

143 гена под движущим отбором ($p < 0.05$)

Происхождение



Функции



ГЕНЫ ПОД ОТБОРОМ

Под отбором находятся:

- гены с предполагаемыми иммунными функциями (DSCAM, CC chemokine receptor, macrophage mannose receptor, scavenger receptor)
- гены апоптозного каскада и ядерного импорта
- гены систем детоксикации (Cyt P450)
- рецепторы пептидных гормонов/нейропептидов, транспортеры нейромедиаторов
- гены, не имеющие гомологов за пределами Placozoa

Среди генов под отбором нет ни одного, связанного со сперматозоидами и яйцеклетками!

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПАТОГЕНЫ

- 3 вируса с ssDNA геномом и Rolling circle репликацией были обнаружены нами в геномных последовательностях H4 и H1, их репликационные белки находятся под отбором
- в геномных чтениях H4 присутствуют 16S рРНК нескольких групп бактерий: Silicibacter (Rhodobacterales), Caulobacteriales, Burkholderiales, Pseudomonas, Rickettsiales и другие — не менее 10
- внутриклеточные паразитические бактерии отряда Rickettsiales (Driscoll et al, 2013) были описаны по фрагментам генома H1
- ген адгезина (фактор вирулентности Hek) в коротких контигах геномов H4 и H1 - находится под движущим отбором, принадлежит какой-то внеклеточной бактерии

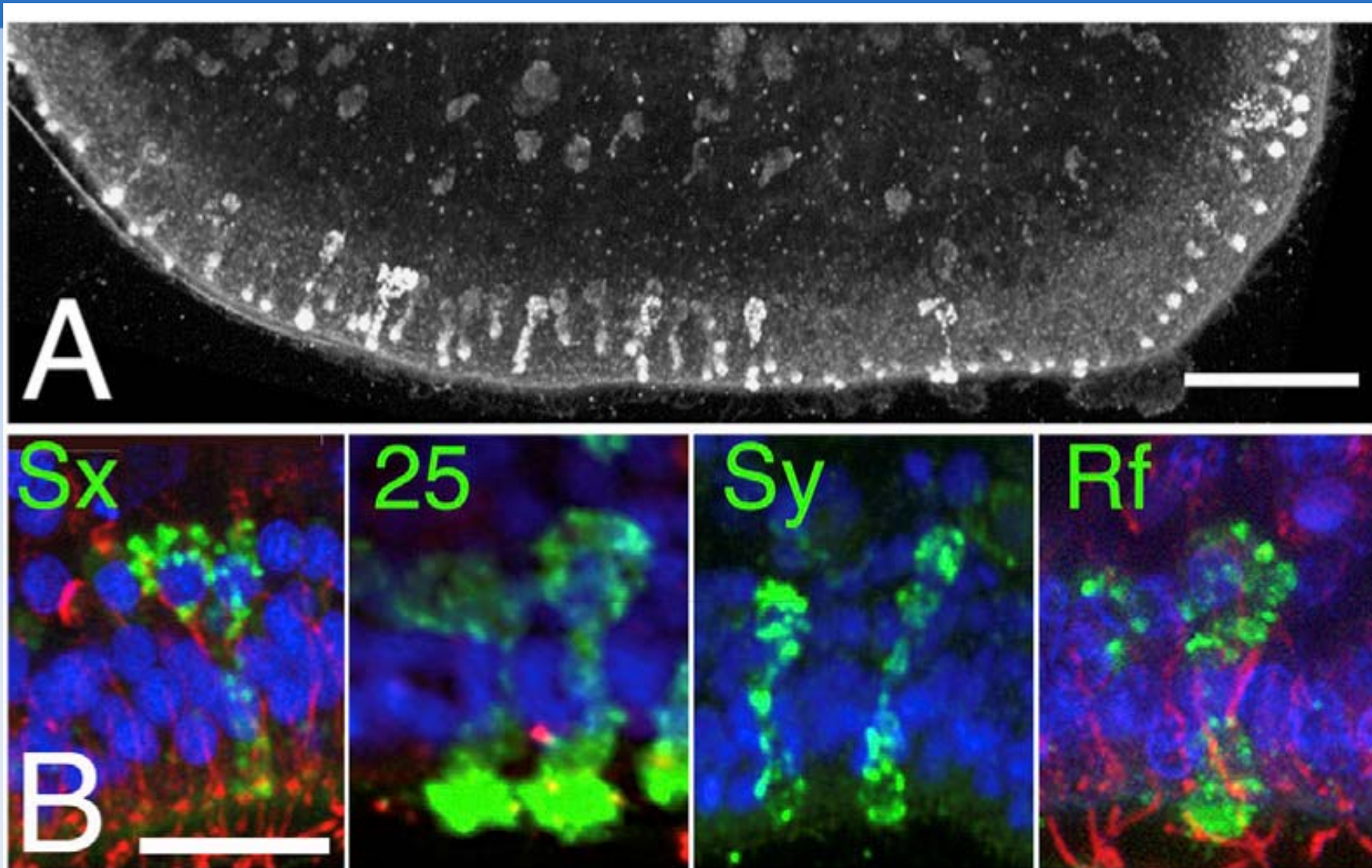
ДРУГИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ Trichoplax:

**Иммуногистохимическая локализация нейромедиаторов
(совместно с лабораторией сравнительной физиологии ИБР РАН)**

**(Зеленым окрашены захватывающие серотонин клетки в
краевой зоне тела трихоплекса)**

ДРУГИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ Trichoplax:

Иммуногистохимическая локализация нейромедиаторов



(Зеленым окрашены синаптические белки SNAP-25, Syntaxin, Synaptobrevin и неuropeптид FMRFамид)

ДРУГИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ Trichoplax:

Опубликованы предсказания нейропептидов (Nikitin M.A.
Bioinformatic prediction of Trichoplax adhaerens regulatory peptides
// Gen. Comp. Endocrinology. 2014;
doi:10.1016/j.ygcen.2014.03.049

**Работа по экспериментальному обнаружению
нейропептидов методами жидкостной хроматографии и
масс-спектрометрии**

(совместно с лабораторией протеомики ИБХ РАН)

ВЫРАЖАЕМ БЛАГОДАРНОСТИ:

В.В. Алешину и К.В. Михайлову (НИИ ФХБ)

С. Кремневу (биологический факультет МГУ)

Е. Воронежской и Е. Цетрину (ИБР РАН)

Е. Ивашкину (Институт Мозга РАМН)

Р. Зиганшину (ИБХ РАН)