

C-парадокс

1. Избыточность генома, т.е. размер генома больше, чем нужно для кодирования
2. Геномы даже близких видов могут сильно отличаться по размеру



Amoeba proteus
290 000 000 000



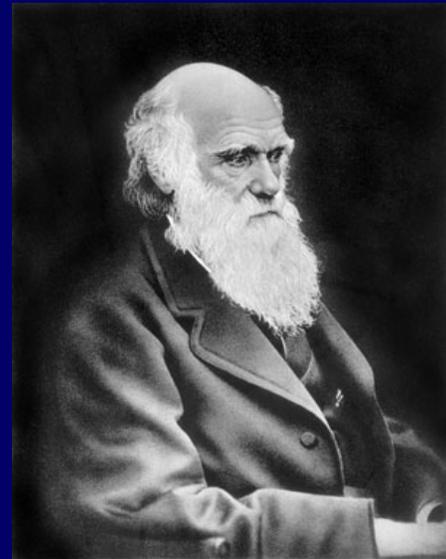
Amoeba dubia
670 000 000 000



Psilotum nudum
250 000 000 000



Arabidopsis thaliana
115 000 000

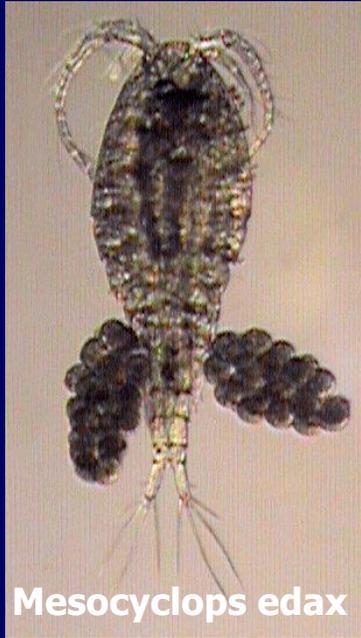


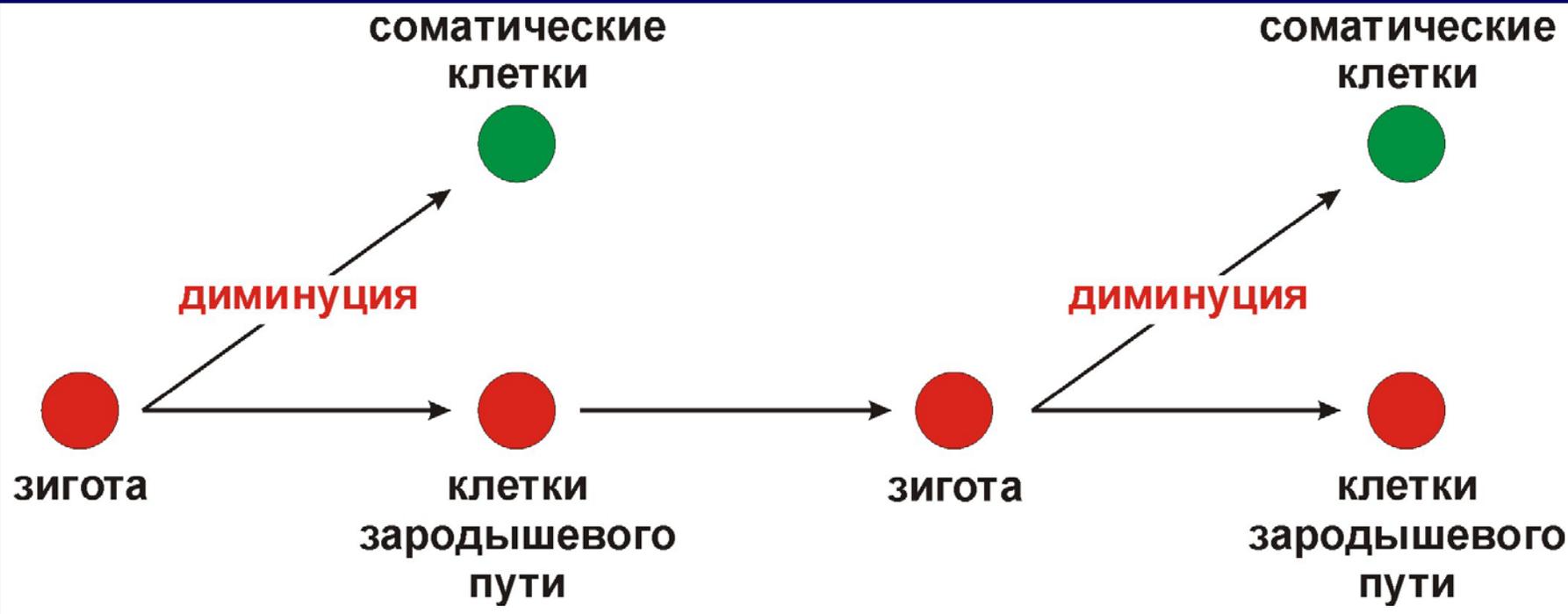
Homo sapiens
2 900 000 000

Вид**Величина С (kb)**

Navicola pelliculosa (диатомовая водор.)	* 35,000
Drosophila melanogaster (плодовая муха)	* 180,000
Paramecium aurelia (инфузория)	* 190,000
Gallus domesticus (цыпленок)	* 1,200,000
Erysiphe cichoracearum (гриб)	* 1,500,000
Cyprinus carpio (капр)	* 1,700,000
Lampreta planeri (минога)	* 1,900,000
Boa constrictor (удав)	* 2,100,000
Parascaris equorum (круглый червь)	* 2,500,000
Carcarias obscurus (акула)	* 2,700,000
Rattus norvegicus (крыса)	* 2,900,000
Xenopus laevis (шпорцевая лягушка)	* 3,100,000
Homo sapiens (человек)	* 3,400,000
Nicotiana tabacum (табак)	* 3,800,000
Paramecium caudatum (инфузория)	* 8,600,000
Schistocerca gregaria (саранча)	* 9,300,000
Allium cepa (лук)	* 18,000,000
Coscinodiscus asteromphalus (диатом.вод.)	* 25,000,000
Lilium formosanum (лилия)	* 36,000,000
Pinus resinosa (сосна)	* 68,000,000
Amphiuma means (тритон)	* 84,000,000
Ophioglossum petiolatum (папоротник)	* 160,000,000
Amoeba proteus (амеба)	* 290,000,000
Amoeba dubia (амеба)	* 670,000,000

Диминуция хроматина







Диминуция хроматина у круглых червей

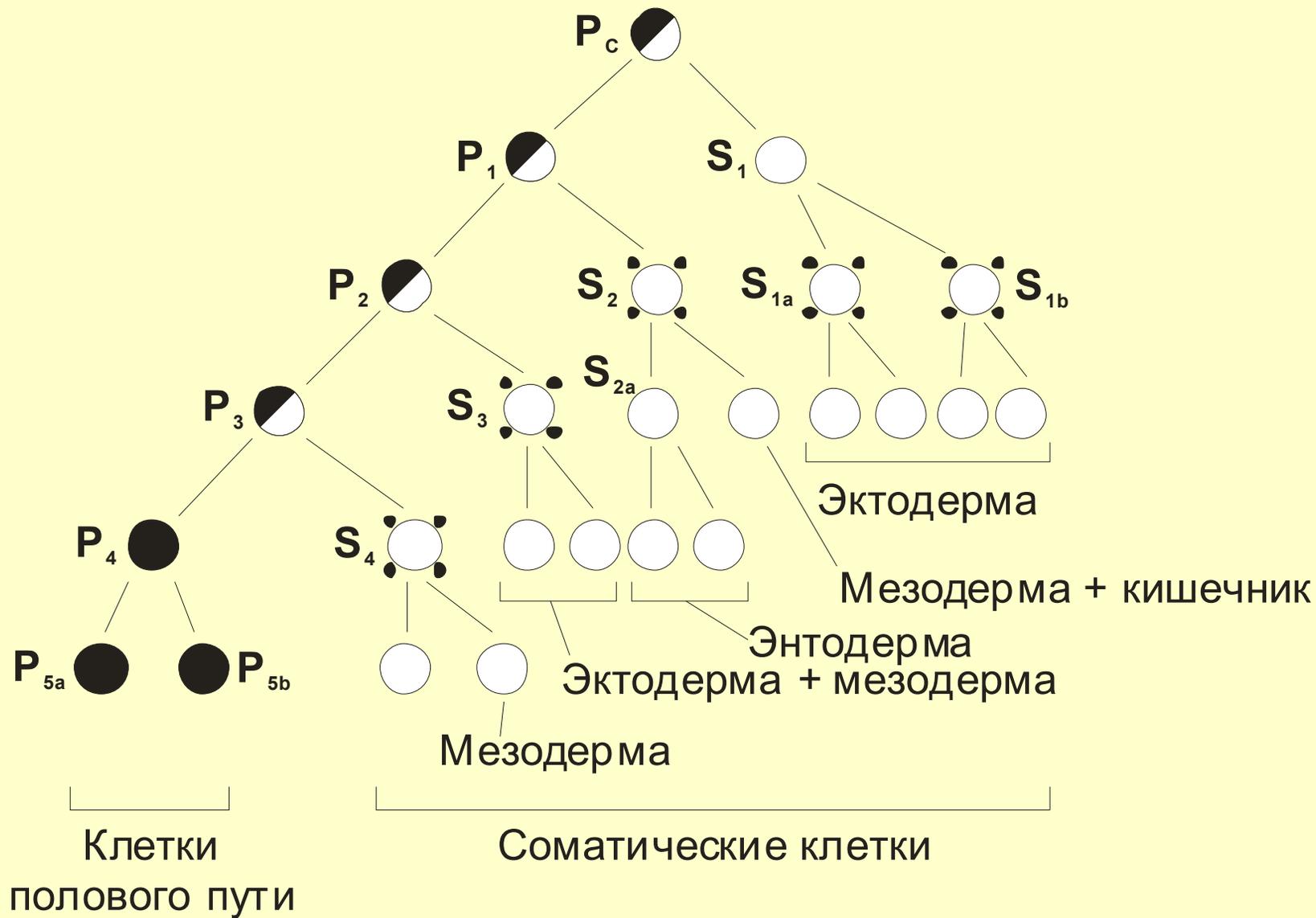
Parascaris univalens

P. equorum

Ascaris suum

...

всего 12 паразитических видов



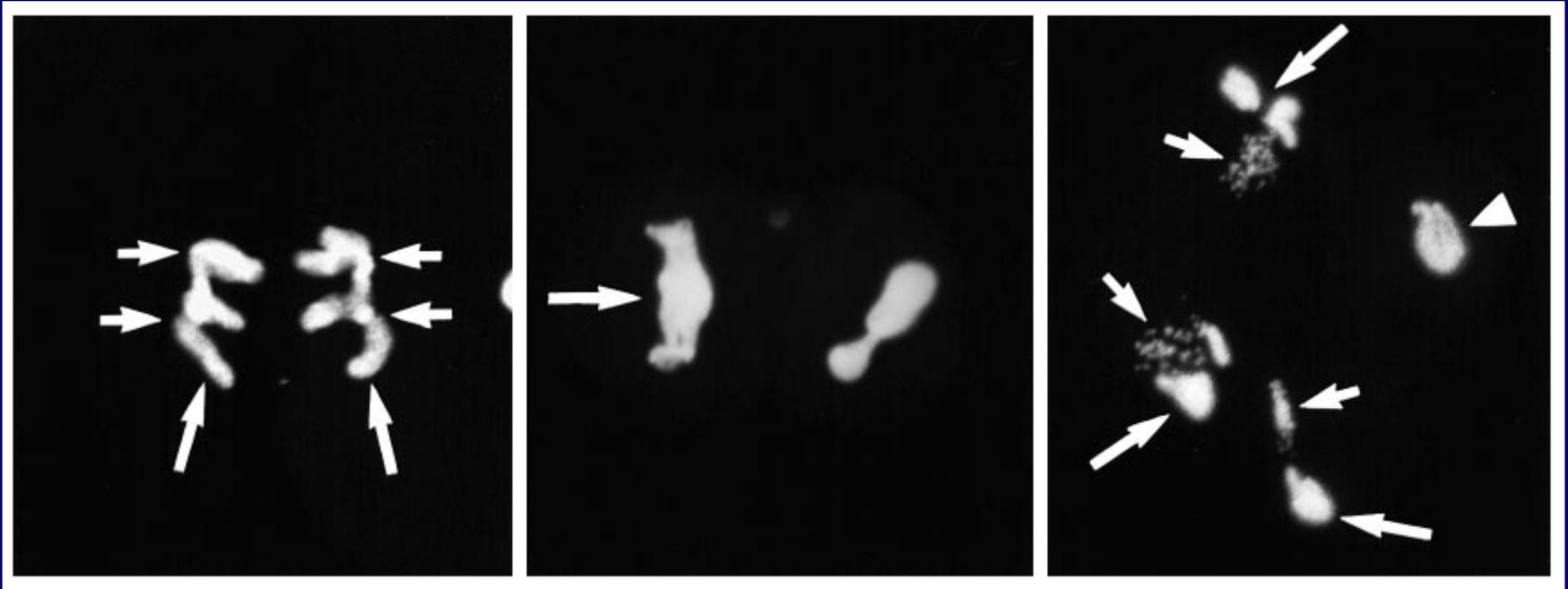
C-окрашивание митотических хромосом до диминуции

Parascaris univalens

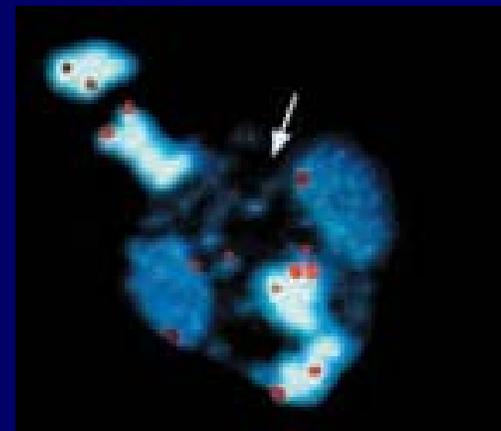
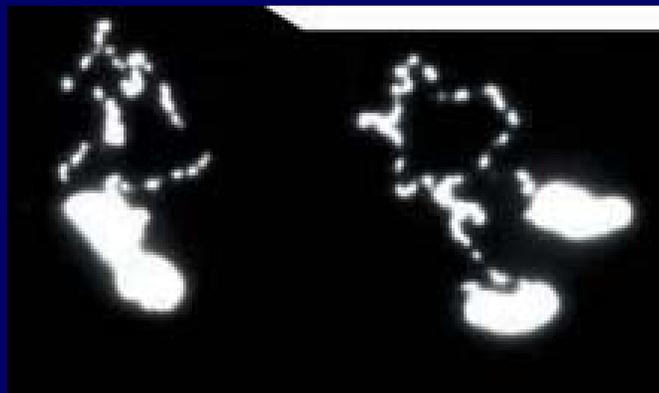
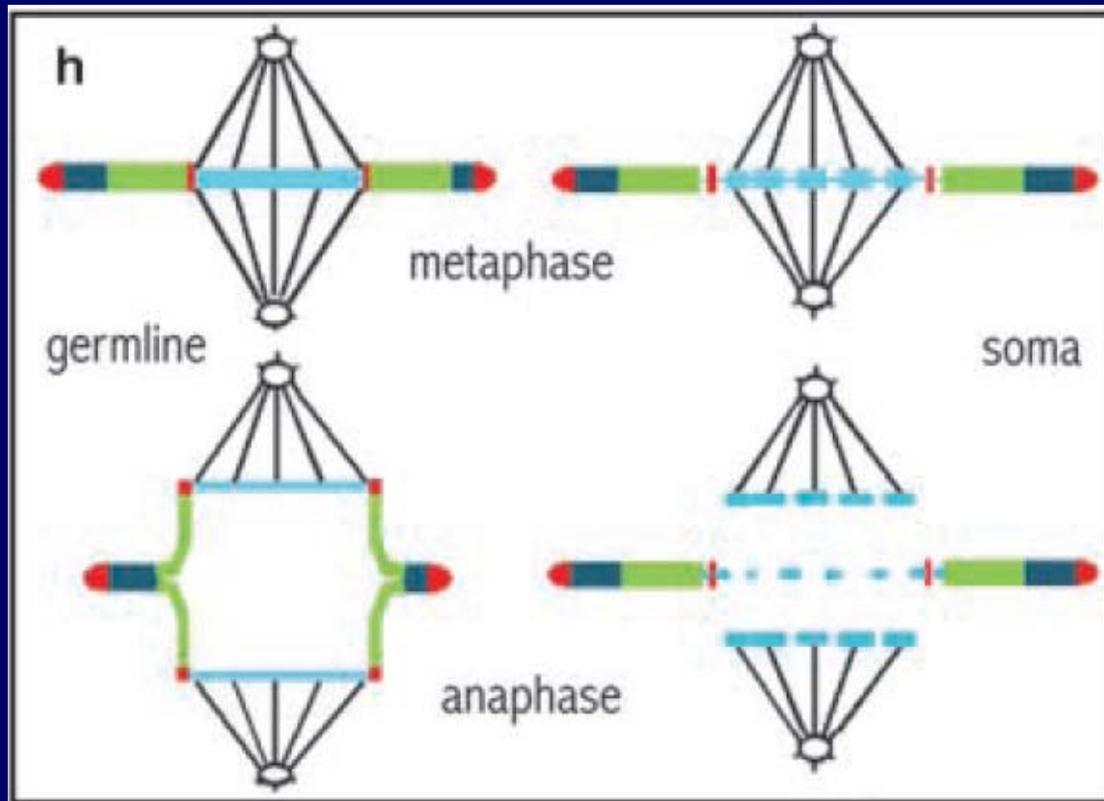
P. equorum



Parascaris univalens



Число хромосом возрастает с 2 до 60



Ascaris suum.

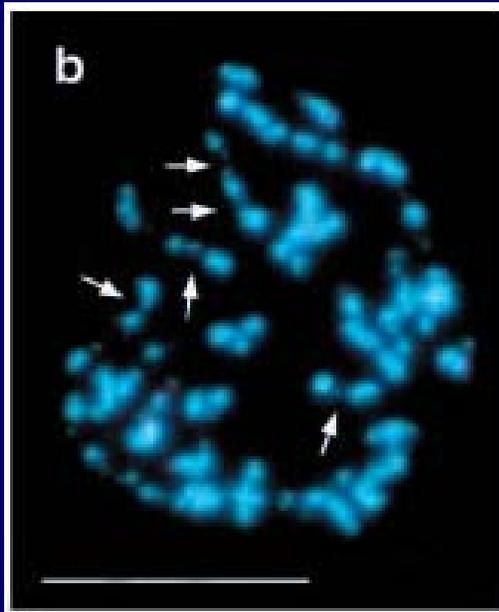
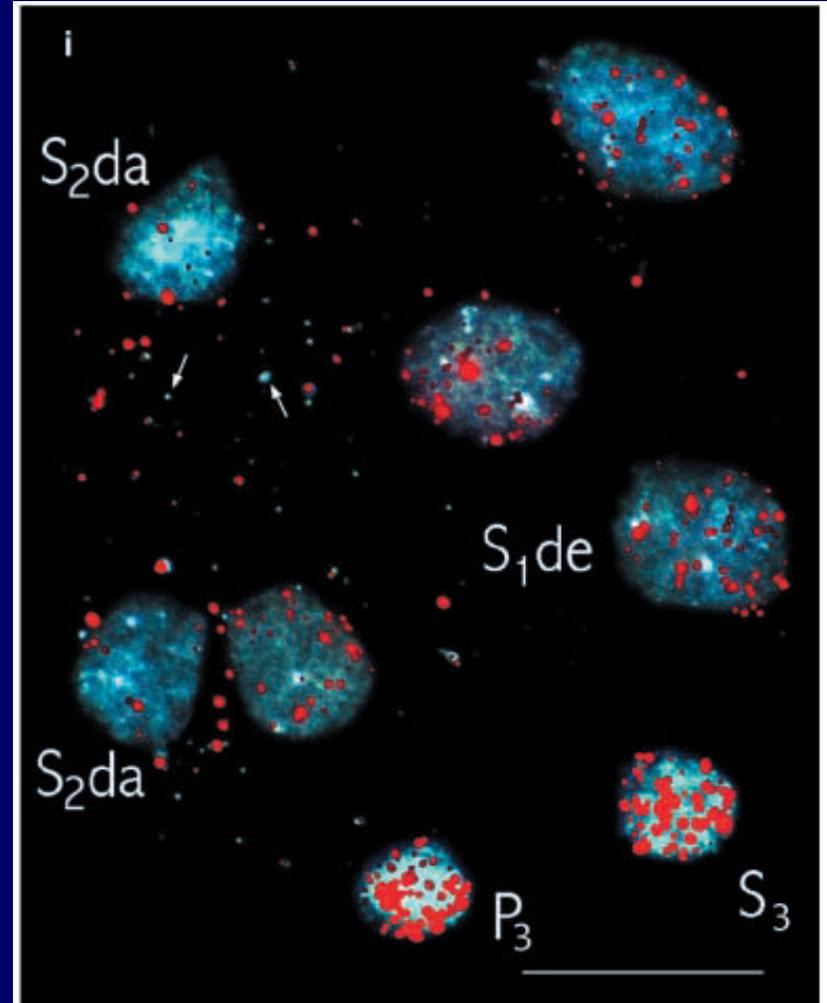
Кариотип клеток
зародышевого пути

43 chromosomes

Метафаза с
диминуцией в
клетках S1.

Arrows indicate
noncondensed chromatin
junctions (linkers), not
observed in germline
mitoses

All telomeres are discarded at
diminution anaphase proceeding
synchronously in the S1 daughters



Ascaris suum

Диплоидный
кариотип клеток
зародышевого
пути:

у самок

2 x (19A+5X)
(24 бивалента)

у самцов

2 x 19A+5X
(19 бивалентов 5
унивалентов)

Кариотип
соматических
клеток

2 x (28A+8X)

2 x 28A+8X

Parascaris univalens

2 x (29A+6X)

2 x 29A+6X

Элиминируемая ДНК:

Parascaris univalens - 80-90%

Ascaris suum - 25%

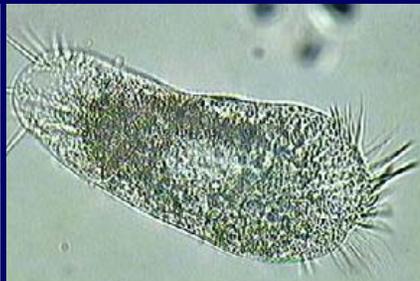
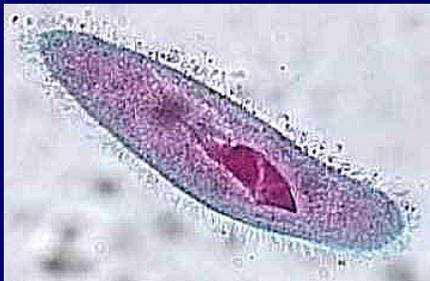
Ascaris suum: сателлитная ДНК (99.5%)
транспозоны *Tas1* (25%) и *Tas2* (100%)
уникальные гены *rpS19G*, *fert-1*, *aleg-3*

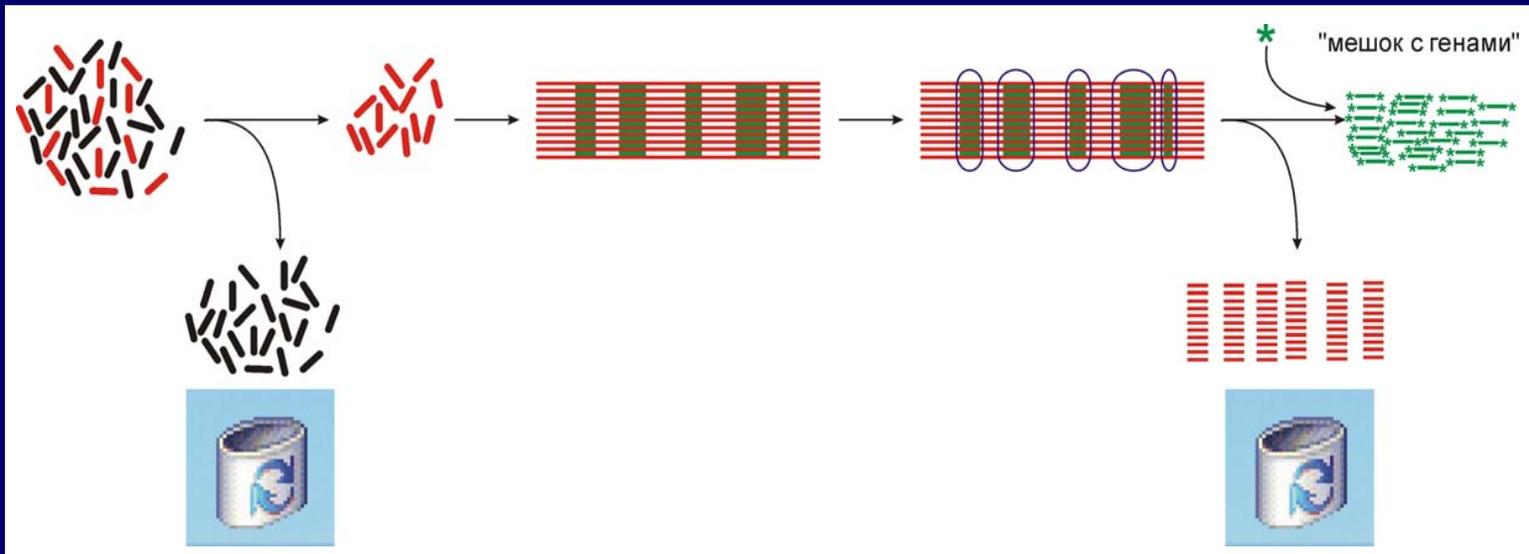
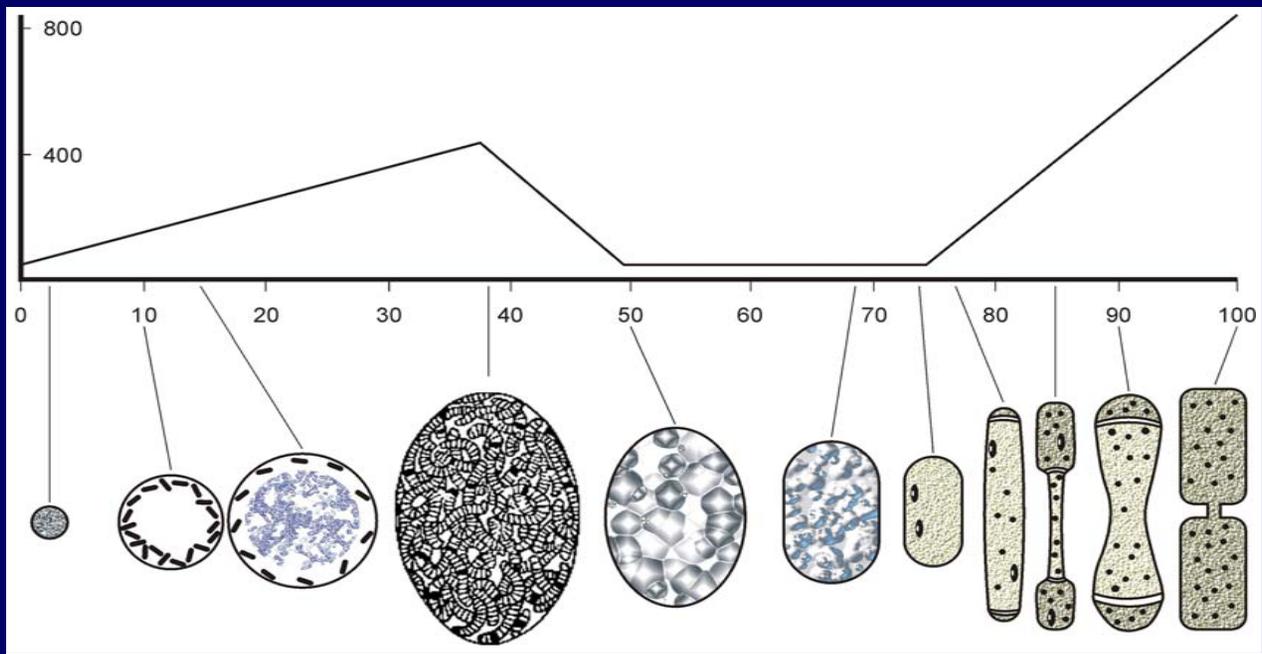
Добавление теломерного повтора TTAGGC



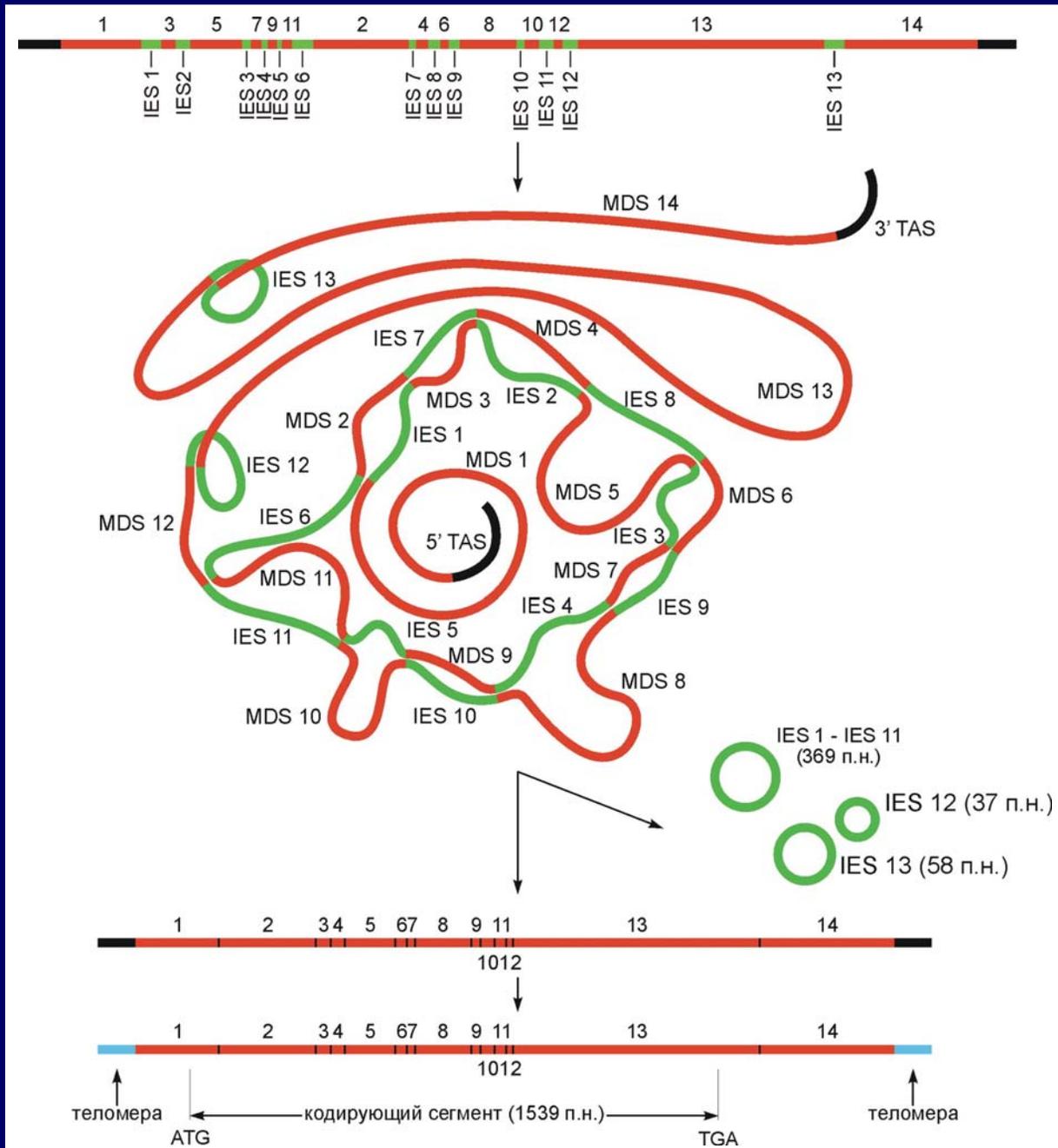
Диминуция хроматина у инфузорий

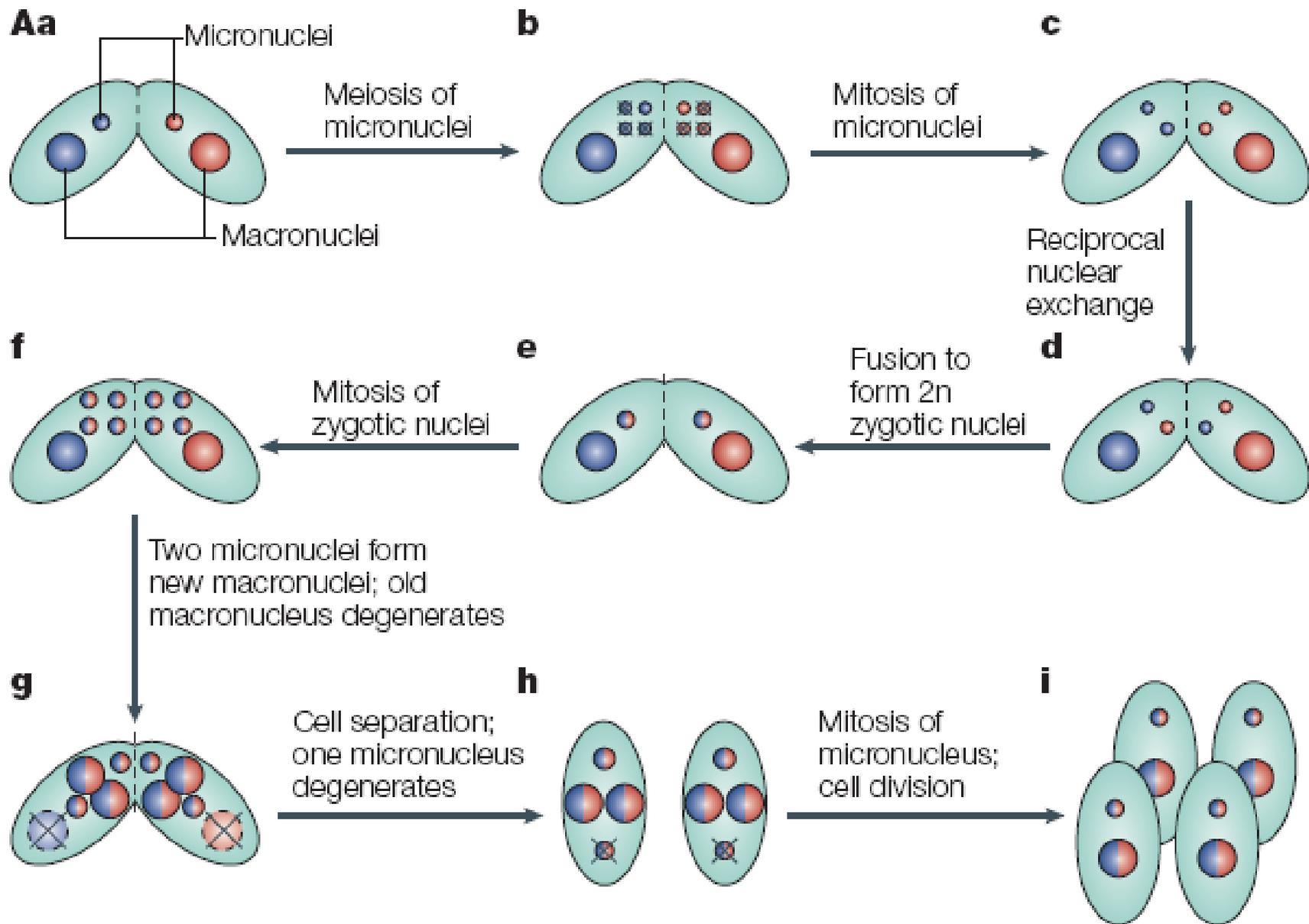
Tetrahymena Paramecium Stylonichia Euplotes Oxytricha



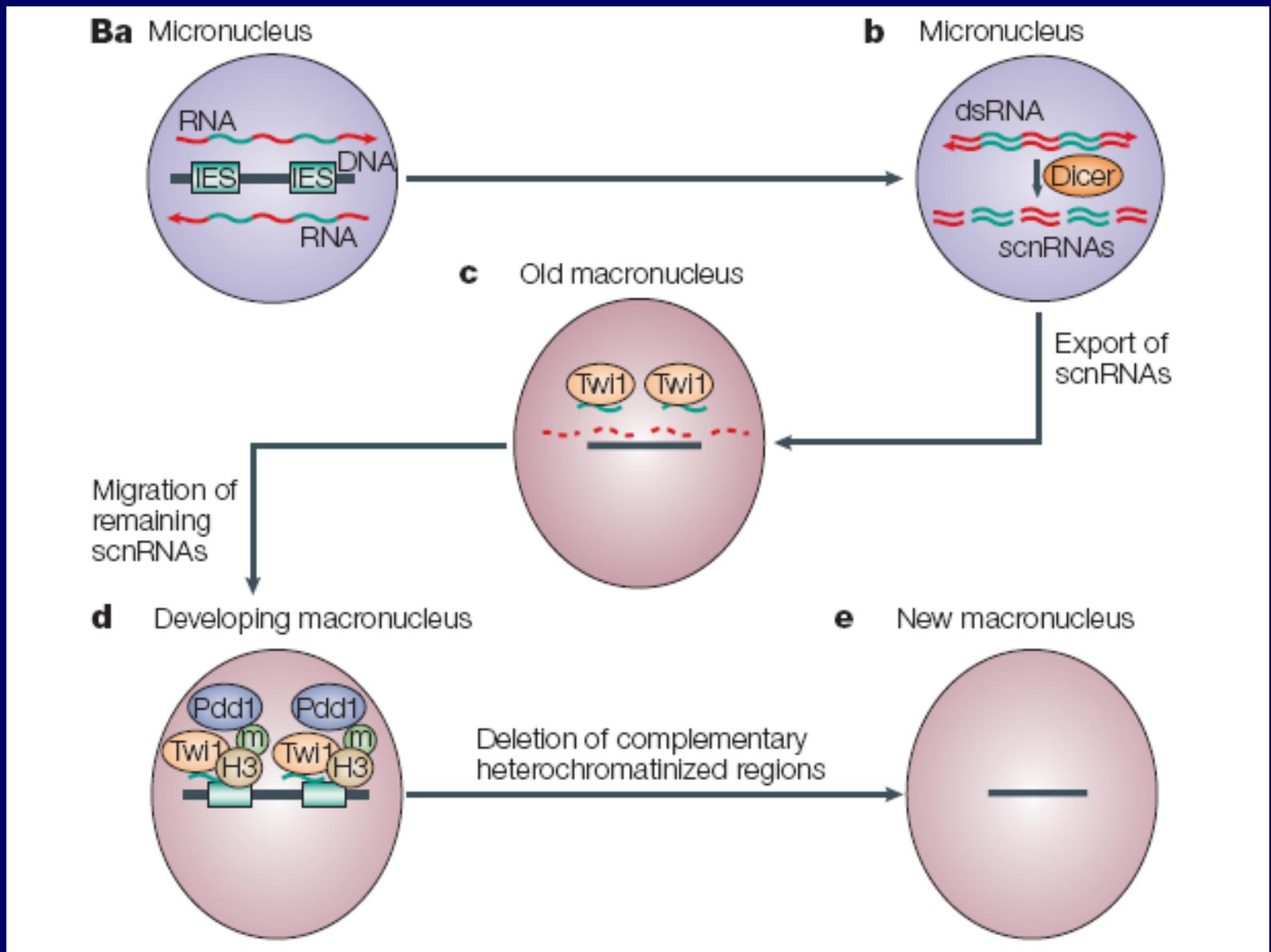


Oxytricha nova, ген α TBP





RNA-scan model for IES elimination.





Диминуция хроматина у циклопов

<i>Cyclops furcifer</i>	<i>Acanthocyclops vernalis</i>
<i>C. varicans</i>	<i>Megacyclops latipes</i>
<i>C. strenuus</i>	<i>Mesocyclops edax</i>
<i>C. bahater</i>	<i>M. longicetus</i>
<i>C. vicinus</i>	...
<i>C. kolensis</i>	всего 22 вида



Cyclops strenuus strenuus
0.72 - 0.18 пг (75%) (Россия)
2.2 - 0.9 пг (59%) (Германия)



Cyclops kolensis
2.3 - 0.14 пг (95%)

Cyclops insignis 2.15 пг - диминуции нет

Cyclops furcifer

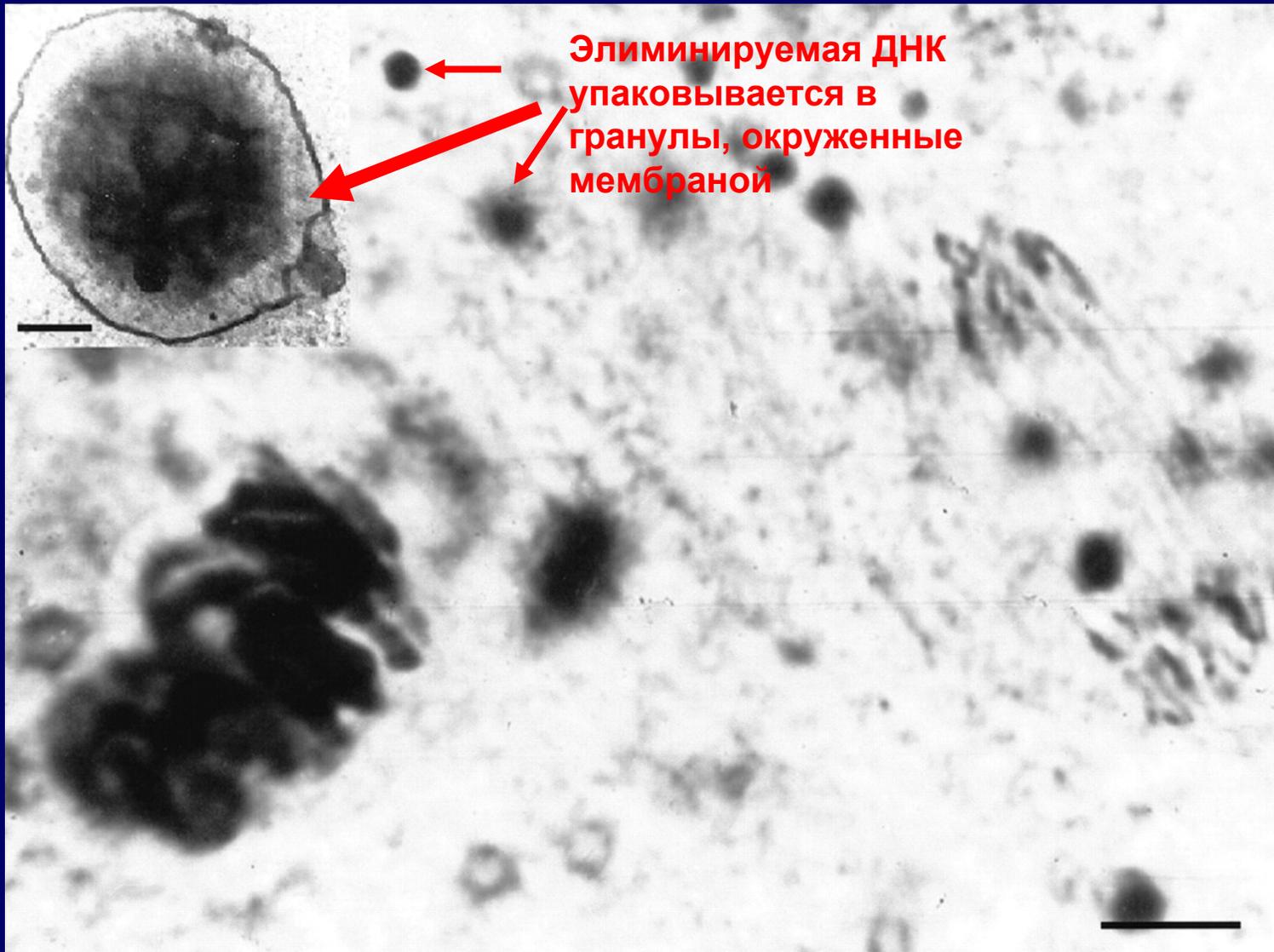


Диминуция на 4-7 делениях дробления



У *C. strenuus strenuus* диминуция происходит 2 деления подряд, на 5-м и 6-м, причем в 5-м делении элиминируется около 40% исходного генома, а в 6-ом – 35%

Cyclops kolensis

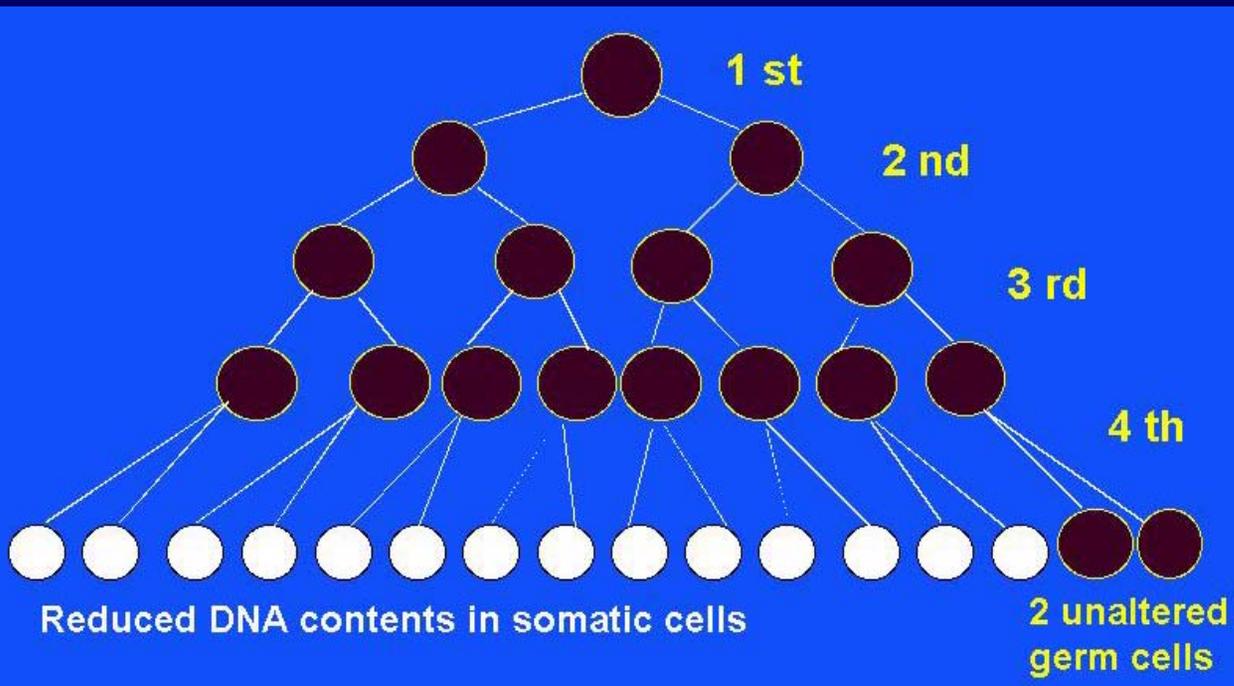


C. kolensis
длина интерфазы

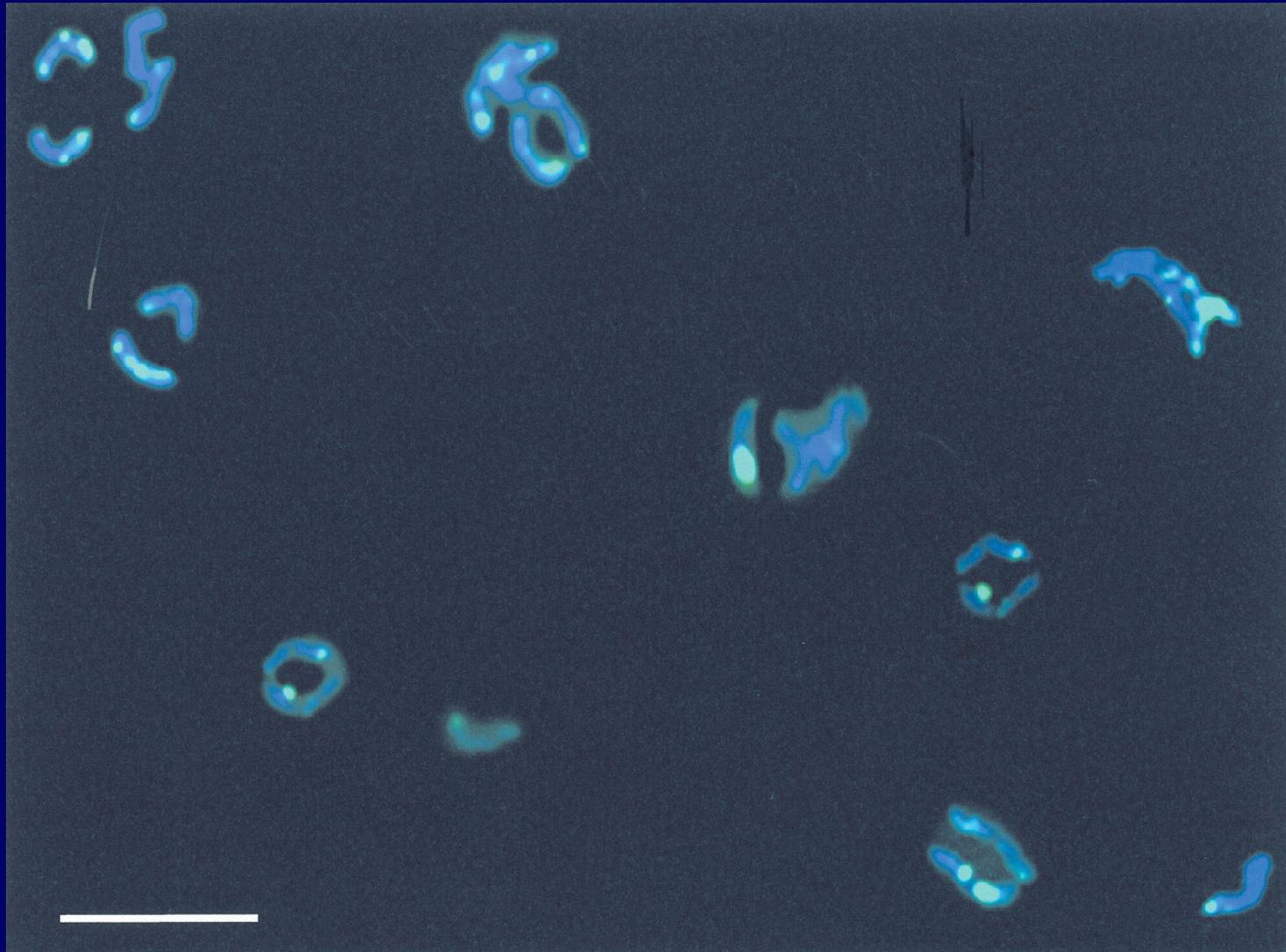
70-90 МИН

480-540 МИН

50-60 МИН



Cyclops kolensis
гибридизация *in situ* элиминируемой ДНК



Диминуция хроматина у двукрылых насекомых

Sciaridae



Cecidomyiidae



Orthoclaadiinae

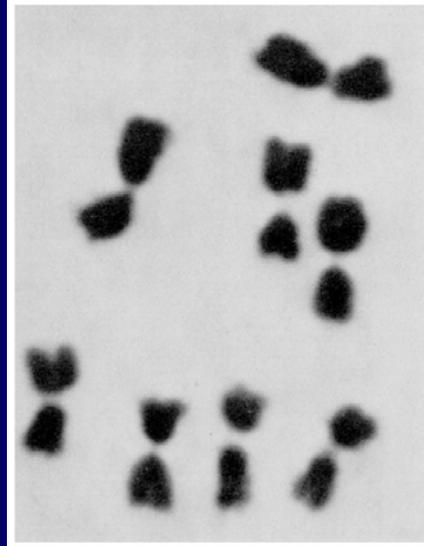
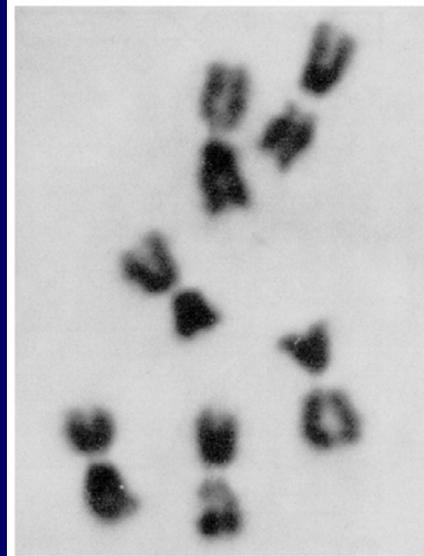


Mayetiola destructor (Cecidomyiidae)



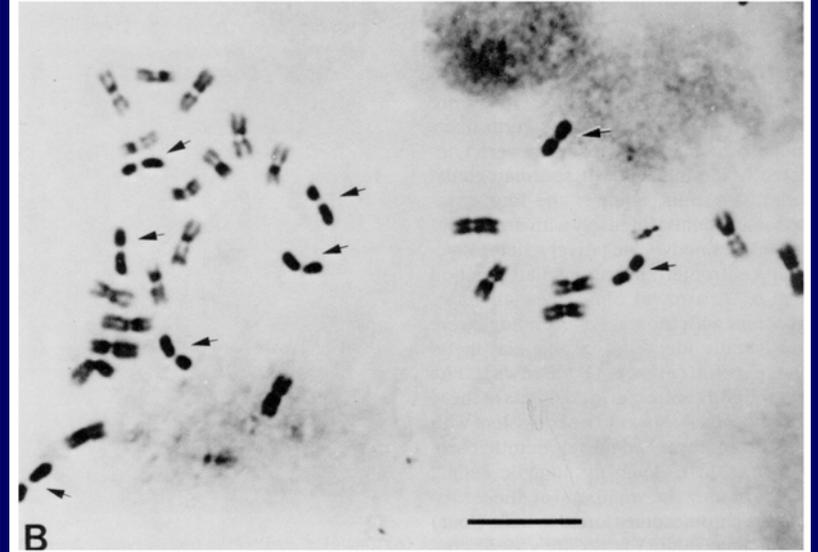
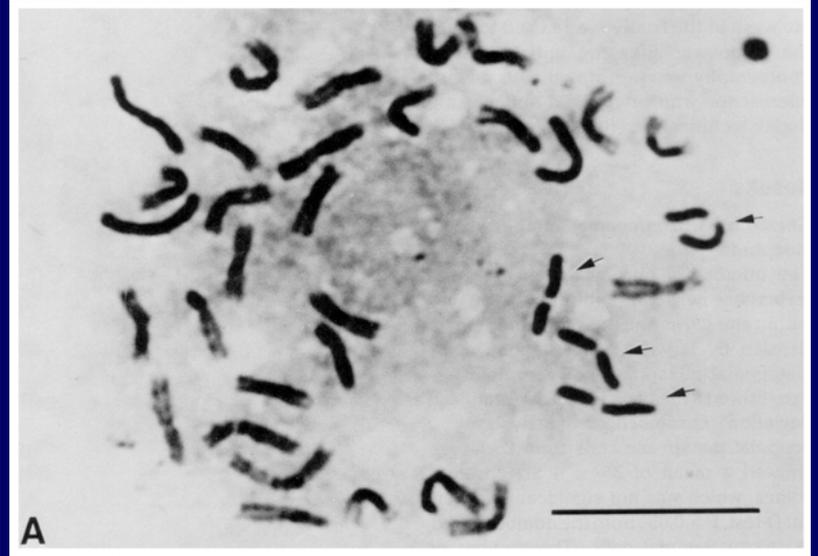
самец

соматические
клетки



самка

сперматогонии



ООГОНИИ

Число хромосом, ограниченных клетками полового пути

Sciaridae (L)	<i>Sciara coprophyla</i>	1-3
Cecidomyiidae (E)	<i>Oligarces paradoxus</i>	~60
	<i>Mayetiola destructor</i>	28-45
	<i>Rhabdophaga saliciperda</i>	8
Orthoclaadiinae (K)	<i>Psectrocladius obvius</i>	1-4
	<i>Acricotopus lucidus</i>	4-19
	<i>Metriocnemus cavicola</i>	12-26

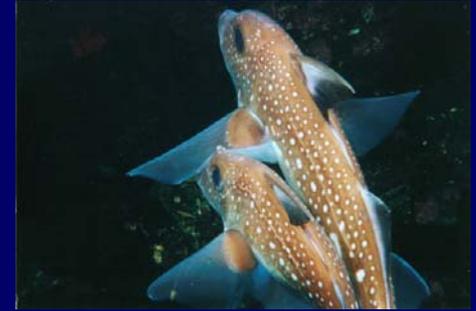
**Элиминация хромосом
и
определение пола**



Sciara coprophila



Dicyrtomina ornata



Hydrolagus colliei



Nasonia vitripennis



Sitobion avenae



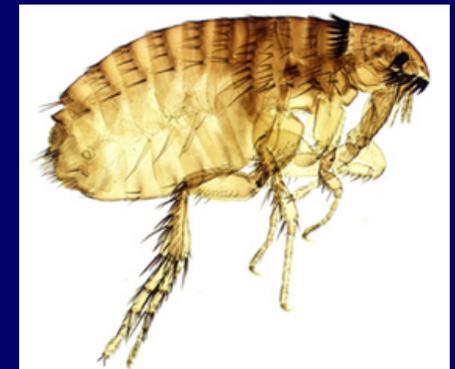
Strongyloides papillosus



Metaseiulus occidentalis

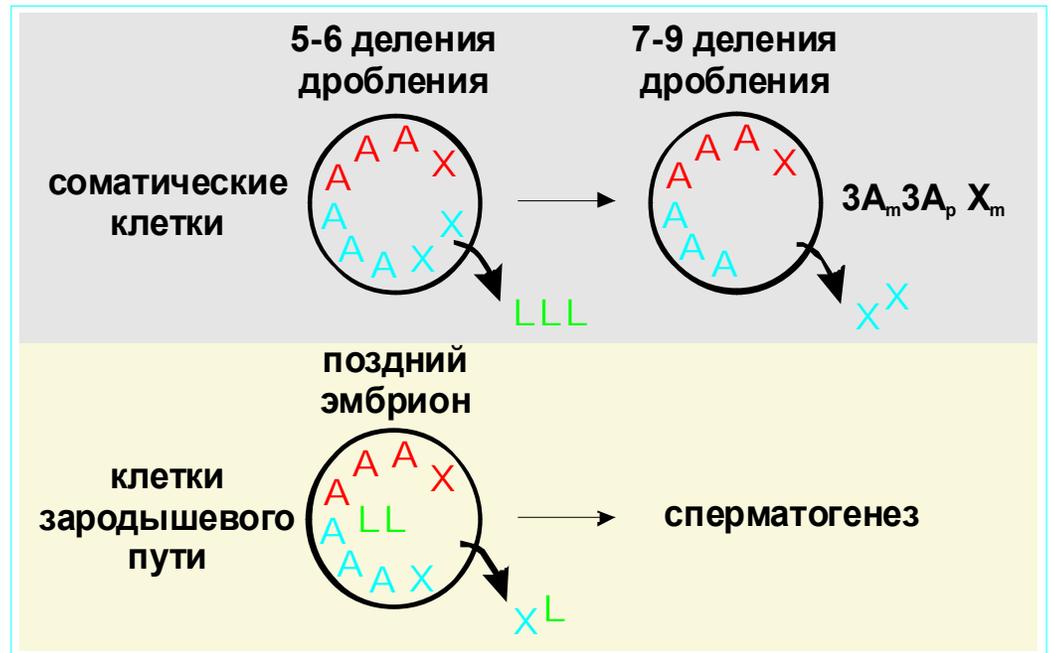
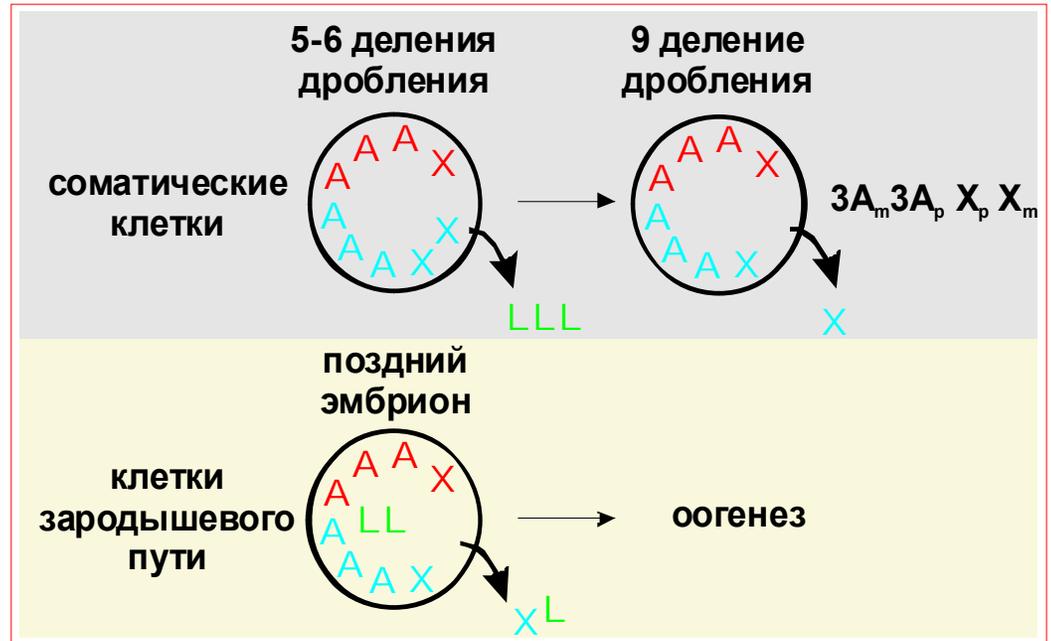
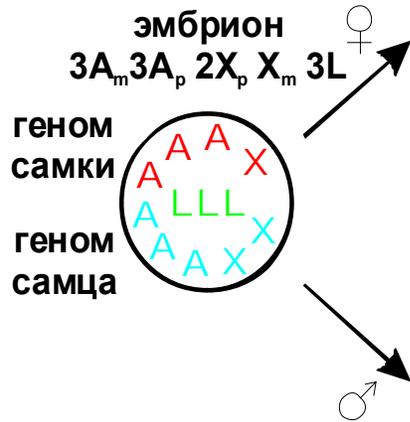


Coccus hesperidum



Ctenocephalides orientalis

Sciara coprophila

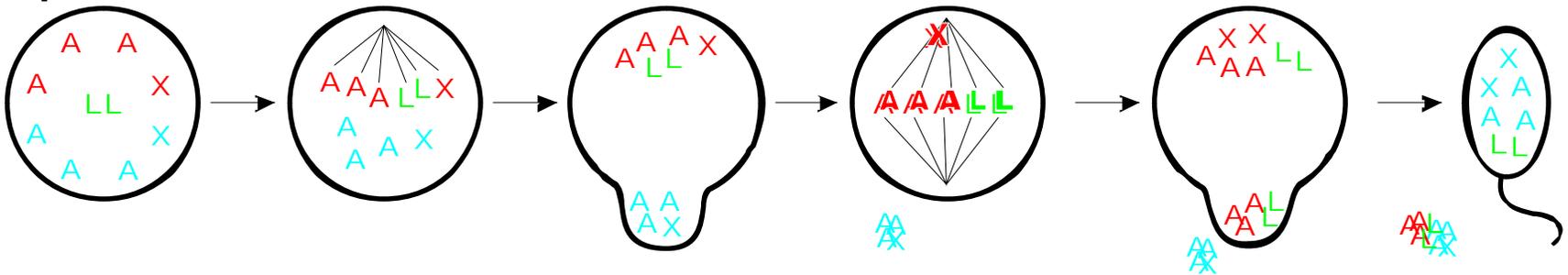


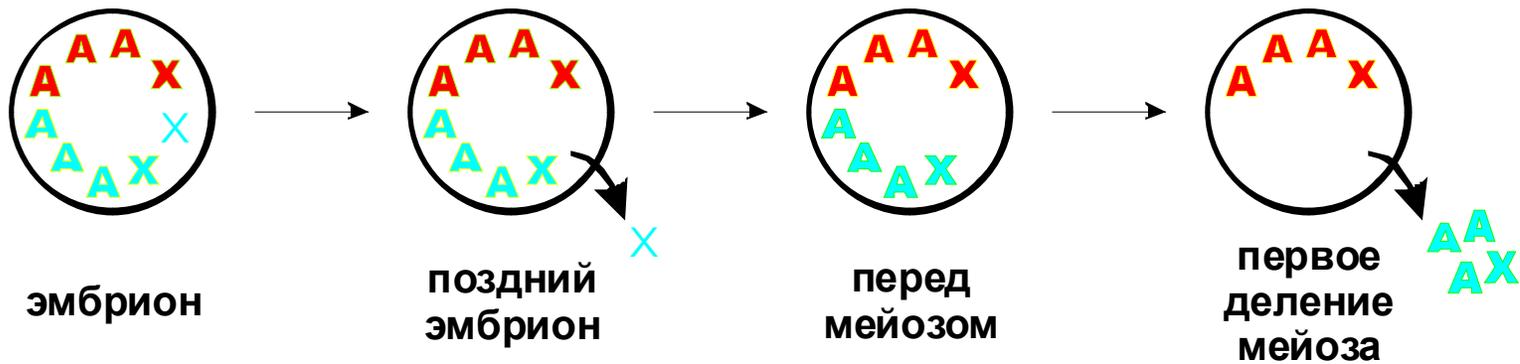
Sciara coprophila

оогенез



сперматогенез





A - хромосомы от самца

A - хромосомы от самки

A - di-met-H3K4, tri-met-H3K4

A - ac-H3K9, ac-H3K14, ac-H4K8, ac-H4K12

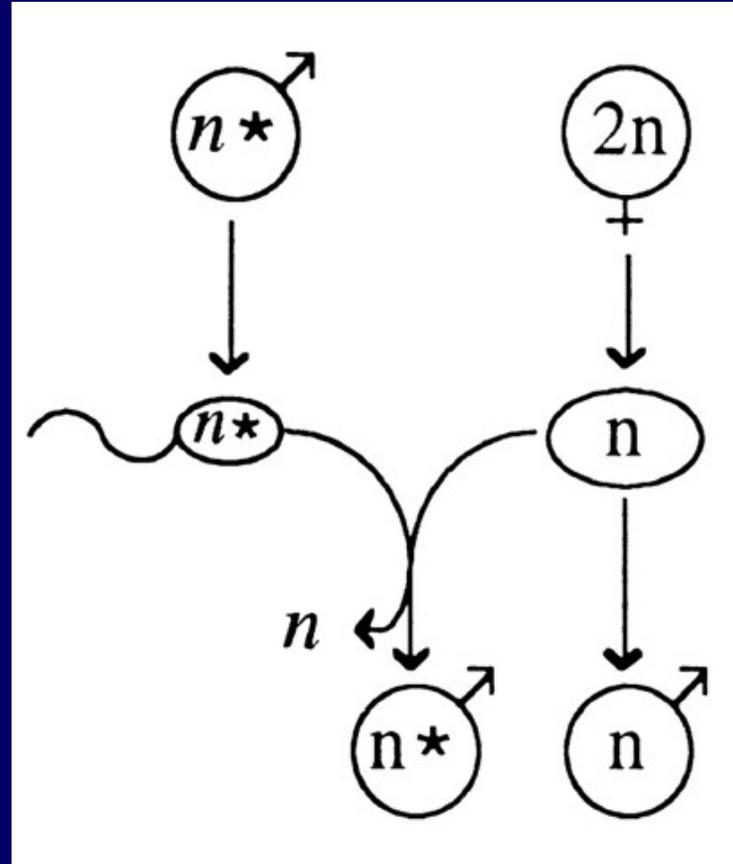
A - di-met-H3K4, tri-met-H3K4, di-met-H4K20



Nasonia vitripennis

* В-хромосома
PSR - Paternal
Sex
Ratio
Chromosome

В-хромосома
вызывает
элиминацию всех
отцовских А-
хромосом, сама же
передается в
следующее
поколение



Полиплоидный сброс

Morus alba
 $2n = 28$



Разница в числе хромосом
11 раз

Разница в количестве ДНК
4.5 раза

У *M. nigra* отсутствует
главным образом
повторенная ДНК

Morus nigra
 $2n = 308$

