

УСПЕХИ
СОВРЕМЕННОЙ
БИОЛОГИИ

ТОМ X • ВЫП. 3

1939



УЧПЕДГИЗ НАРКОМПРОСА РСФСР • МОСКВА

УСПЕХИ СОВРЕМЕННОЙ БИОЛОГИИ

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

академик

В. Л. КОМАРОВ

ЗАМЕСТИТЕЛИ ОТВЕТСТВЕННОГО РЕДАКТОРА

Р. И. БЕЛКИН и И. Л. КАН

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ

А. Е. ГАЙСИНОВИЧ

Том X

1939

Вып. 3

СОДЕРЖАНИЕ

Обзорные и общетеоретические статьи

Барон М. А. Биомеханика в пределах микроскопических величин	377
Коников А. П. Основные проблемы иммунохимии	410
Синская Е. Н. Проблема популяций у высших растений	446
Гарвей Э. Н. и Даниелли Дж. Р. Поверхность клетки и ее свойства	471
Трусов В. И. Новые данные о роли аминокислот в питании	495

Трибуна

Парамонов С. Я. Должна ли биосистематика быть филогенетической?	504
Чайлахян М. Х. О гормоне цветения	515

Против враждебных теорий

Полежаев Л. В. Критика виталистических представлений Гербста	525
--	-----

Съезды и конференции

Калабухов Н. Экологическое совещание	530
--	-----

Новости науки

Фонвиллер П. А. Электронный микроскоп	535
Алпатов В. В. Выживание протоплазмы при температуре жидкого воздуха	539
Калабухов Н. И. Соотношение термотактического оптимума и «критической» температуры у млекопитающих	540
Рыжков В. Л. Новые исследования в области генетики пола у хламидомонад	543

Рецензии

Бляхер Л. Я. Курс общей биологии (З. С. Кацнельсон)	545
Мюр и Ритчи. Учебник медицинской микробиологии (К. А. Фриде)	553

Библиография

Советская биологическая литература, 1938	553
Иностранная биологическая литература	544
Биологическая периодика	563

Журнал «Успехи современной биологии» выходит 6 выпусками в год, составляющими 2 тома объемом до 600 страниц каждый.
Подписная цена: на год (2 тома — 6 вып.) 36 руб., на 6 мес. (1 том — 3 вып.) — 18 руб.
Получать адресовать секретарю редакции Е. П. Долинской.
Москва, ул. Фрунзе, 10, комн. 35

Замечательные работы Мевуса (Meuwis, 1933—1935) по генетике пола у одноклеточных жгутиков водорослей хламидомонад (*Chlamydomonas*) показали, что наблюдающаяся и у них так наз. относительная сексуальность определяется особыми генотипическими «реализаторами пола», локализованными в хромосомах и менделирующими как обычные гены. Эти работы Мевуса уже излагались нами подробно в другом месте (Рыжков, 1936). Здесь мы имеем в виду остановиться только на последних работах в этой области.

Филип и Холдэн (Philip and Haldane, 1939) опубликовали краткую заметку, ставящую под сомнение важнейший экспериментальный материал Мевуса. Они обращают внимание на то, что цифры Мевуса слишком хорошо совпадают с теоретически вычисленными. Вероятность такого совпадения чрезвычайно мала, она равняется одному шансу на $3,5 \times 10^{22}$. Отсюда они делают вывод, что либо автор открыл совершенно новые случаи биологической регуляции, благодаря которой расщепление контролируется с исключительной точностью, либо же «автор сознательно или бессознательно подогнал свои наблюдения в соответствии со своей теорией». Очевидно, дальнейшие работы Мевуса должны разъяснить возникшие затруднения и противоречия. Во всяком случае есть основания предполагать, что у хламидомонад в области явлений расщепления действительно существуют специфические особенности, не встречающиеся у высших организмов.

В новой работе Мевус (1938) дает обзор отношений между полами у различных видов рода *Chlamydomonas*. Здесь он обращает внимание на своеобразие в протекании кроссинговера у этих видов. Зигота *ABab* при кроссинговере дает гаметы только двух типов *Ab* и *aB* вместо *AB* и *ab*. Следовало ожидать появления также родительских типов *AB* и *ab*, потому что из 4 хроматид кроссинговер в данной точке происходит только между двумя. Здесь очевидно кроссинговер должен был произойти до расщепления хромосом или же произойти одновременно между обоими парами хроматид.

В той же работе Мевус приводит новые и интересные данные о полудвудомных. Полудвудомность характеризуется присутствием факторов пола (*tm*, *tl*), которые не вполне подавляют тенденции противоположного пола (*F*, *M*) и в зависимости от неподдающихся нашему контролю условий они могут проявляться. Мевус показал, что такому недостатку четко действующему фактору пола поддержку могут оказать некоторые малоспецифичные воздействия во внешней среде. Оказывается, например, что слабые растворы формалина или ацетона действуют таким образом, что у мужских гамет фактор полудвудомности полностью подавляет реализаторы женского пола, и все гаметы получаются мужские. Подобным же образом под влиянием упомянутых выше веществ удается получить чисто женские гаметы при наличии у них женского реализатора. Под влиянием внешних воздействий полудвудомность переходит в четко действующую двудомность. Эти опыты доставляют дальнейшее подтверждение высказанной нами ранее мысли, что гены, определяющие пол, мало специфичны и в целом ряде случаев могут быть заменены различными воздействиями внешней среды (Рыжков, 1936).

Если приведенные работы показывают, что вопросы хромосомной механики у хламидомонад нуждаются в дальнейшем изучении, то совершенно разъясненной должна считаться биохимическая основа половой полярности и относительной сексуальности у хламидомонад.

Мы говорим о работах Мевуса (1933-39), посвященных роли каротиноидов в половой полярности хламидомонад.

Хламидомонады, культивируемые на агаре, неподвижны. Если они переносятся в темноте в жидкую питательную среду, то остаются неподвижными. Для того, чтобы они приобрели подвижность, они должны быть в течение некоторого времени освещены, в растворах сахара, в присутствии кислорода, однако они и в темноте могут сделаться подвижными. Фильтрат от культуры хламидомонад, бывших на свету, действует более энергично, чем раствор сахара и в нем также в темноте клетки приобретают жгутики и становятся подвижными. Для того, чтобы выяснить, какое вещество является действующим фактором в фильтрате, 300 литров его было ступлено до 16 куб. см. Была получена оранжево-желтая жидкость, которая имела типичный для каротиноидов спектр адсорбции. Действующее вещество оказалось производным каротина — кроцином, который в большом количестве находится в рыльцах крокуса. Кроцин вызывает в темноте движение хламидомонад в разведении 1 : 250 миллиардов. Для того, чтобы одна клетка *Chlamydomonas eugametos* сделалась подвижной, достаточно одной молекулы кроцина.

Копуляционные вещества, как известно, тоже образуются только на свету, причем действующими являются только синие и фиолетовые лучи спектра. Копуляционные вещества строго специфичны, выделяемые на свету женскими гаметами, побуждают к копуляции только женские гаметы. Соответственно действуют вещества мужских гамет.

Оказалось, что если фильтрат от клеток, воспитанных в красном свете облучить синим или фиолетовым светом, то через 24—26 минут он приобретает свойство женского копуляционного вещества, затем он становится недействующим, а через 74—76 минут он приобретает мужские свойства и, наконец, вовсе становится недействующим.

Было предположено, что под влиянием лучей света некоторое исходное вещество V , являющееся недействительным, постепенно переходит в другое также недействительное вещество K_0 . Женским копуляционным веществом является смесь обоих недействительных веществ в определенной пропорции, смесь тех же веществ в другой пропорции является мужским веществом. Это получило подтверждение. Смесь трех объемов V и одного объема K_0 стимулирует копуляцию женских гамет, а смесь одного объема V и трех объемов K_0 действует на мужские гаметы. Все дело в количественном отношении обоих веществ, при нарушении его смесь теряет для *Chlamydomonas eugametos* значение копуляционного вещества. Вещество K_0 оказалось каротиноидом: трансхромоецином ($C_{40}H_{72}O_6$). Исходное вещество оказалось кроцетин-диметиластером (цис-кроцетином). При соблюдении соответствующих пропорций 3:1 для женских гамет и 1:3 для мужских гамет они дают копуляционные вещества.

Соотношения между цис-кроцетином и трансхромоецином, в которой цис-кроцетин переходит под влиянием облучения синим и фиолетовым светом, оказались лежащими в основе относительной сексуальности хламидомонад.

Приведенные выше соотношения между кроцетинами необходимы для копуляции гамет *Chlamydomonas eugametos*, половая валентность которых является средней и выражается числом 2. Другие расы и виды обладают более сильными гаметами или более слабыми. Как известно, сильные женские гаметы могут копулировать не только с мужскими, но и со слабыми женскими. Женское копуляционное вещество сильных гамет не годится для средних и слабых женских гамет, но под влиянием облучения синим или фиолетовым светом оно переходит в вещество, которое уже не годится для сильных женских гамет, но становится копуляционным веществом сначала средних, затем слабых гамет. Позднее, при продолжающемся облучении оно становится сначала копуляционным веществом слабых мужских гамет, затем постепенно все более и более сильных мужских и, наконец, вовсе утрачивает активность.

Легко было предположить, что у копуляционных веществ сильных и слабых гамет соотношение между цис-кроцетином и трансхромоецином разное. Это было подтверждено экспериментально путем применения соответствующих смесей. Для самых сильных женских гамет это соотношение равно 95:5, для более слабых — 84,5:15,5, для еще более слабых — 74,5:25,5. Для самых слабых мужских оно равняется 35:65, для самых сильных — 5,5:94,5. Копулировать между собою могут только гаметы, между которыми и в отношении цис-кроцетина, и в отношении трансхромоецина существует различие не менее, чем в 20 единиц, поэтому женские гаметы, имеющие отношение 95:5, не могут копулировать с женскими гаметами 84,5:15,5 (различие в 10 единиц), но уже могут копулировать с женскими 74,5:25,5.

Таким образом, теория относительной сексуальности Гартмана, которая объясняла относительную сексуальность количественными различиями, получила полное и блестящее подтверждение для рода *Chlamydomonas*.

ЛИТЕРАТУРА

- Moewus F. 1938. Vererbung des Geschlechts bei *Chlamydomonas eugametos* und verwandten Arten. Biol. Zentralblatt 58, 9/10.
- Moewus F. 1938, 1939. Caratinoide als Sexualstoffe von Algen. Jahrb. wiss. Bot., 86, 753—783; Naturwissenschaften, 27, 97—104.
- Philip U. and Haldane J. B. S. 1939. Relative sexuality in unicellular Algae. Nature, 143 № 3617, 334.
- Рыжков В. Л. 1936. Генетика пола. Харьков.