

М. К. ВАРТАНЯН, Б. П. КАРАБЕКОВ, С. М. АКОПЯН

ЭЛЕКТРОННОМИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ УМЕРЕННЫХ БАКТЕРИОФАГОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ ЛИЗОГЕННЫХ КУЛЬТУР SALMONELLA DERBY

Фаги группы М, полученные из лизогенных культур *S. derby*, выделенных в различное время из различных источников, по своим антигенным и прочим биологическим свойствам оказались идентичными или близкородственными [1—4]. Эти фаги хорошо растут на индикаторной культуре *S. derby* (штамм 89К60), способны лизогенизировать этот штамм, обеспечивая иммунитет как против гомологического, так и против гетерологических фагов этой же группы. Кривые одиночного цикла размножения (ОЦР) всех этих фагов имеют одинаковую конфигурацию [1]. Фаг А, полученный при УФ-индукции индикаторной культуры 89К60, общего для всех М фагов бактериального хозяина, отличается от фагов М как по антигенному составу, так и по другим биологическим свойствам. Однако этот фаг имеет некоторые общие черты с известным бактериофагом Р22, в том числе и общего с последним бактериального хозяина (штамм *S. typhimurium* LT2) [2]. Все это дает основание предполагать, что фаги М составляют одну группу идентичных или близкородственных фагов *S. derby*, в то время как фаг А, по-видимому, является представителем другой группы фагов культур *S. derby*, имеющей черты сходства с фагом Р22.

Поскольку решение этого вопроса представляет некоторый интерес для дальнейшего изучения лизогенных систем *S. derby* (фаги М и фаг А), было предпринято электронномикроскопическое изучение морфологии частиц фагов М и фага А.

Материал и методика. Бактериальные штаммы и бактериофаги, а также методы работы описаны раньше [1—4].

Препараты для электронной микроскопии готовились из бульонных фаголизатов, содержащих не менее 10^{11} фаговых частиц/мл. Фаголизаты подвергались очистке с помощью гель-хроматографии на сефарозе [5]. Полученный материал контрастировался 2% водным раствором фосфорно-вольфрамовой кислоты (ФВК), рН 7,0 [8]. Препараты просматривались в электронном микроскопе JEM-5Y при электронномикроскопических увеличениях 20 000X и 50 000X.

Результаты и обсуждение. По данным электронномикроскопических исследований, головка всех фагов М имеет форму изометрического многогранника (рис. 1, в). Такое же очертание было выявлено при изучении

рисунка головок фагов М, лишенных внутреннего содержимого. Размеры головок фагов М колебались в пределах 50—70 мμ. В препаратах фага А было обнаружено наличие частиц с разными параметрами головок—43 мμ и 100 мμ (рис. 1, а, б).

Отростки фагов М либо несколько изогнуты, либо прямые. Чехол отростка неравномерен по ширине, ближе к головке несколько уже, чем к концу, что придает ему форму усеченного конуса. Чехол образован спирально скрученным тяжем, который в свою очередь состоит из поперечных полос—витков. Отростки фагов М заканчиваются базальной пластинкой с тремя выростами размером до 20 мμ. Длина отростков составляет 110—140 мμ, ширина—20 мμ (таблица).

Таблица

Размеры вирионов, мμ

Типы фагов		А	М ₁	М ₂	М ₃	М ₅	М ₆	М ₉	P22
Головка	100	43	60	60	50	70	68	60	53
Длина отростка	—	—	130	116	140	120	112	112	7
Ширина отростка	—	—	10	10	10	10	10	10	7
Базальная пластинка	—	—	20	20	20	20	20	20	20

Характерной особенностью фага А, обнаруживаемой на электронных микрофотографиях, является отсутствие отростков у головок обоих размеров (больших и маленьких).

Полученные данные дают основание отнести фаги М к пятой группе фагов по классификации Тихоненко [6], т. е. к фагам, имеющим отросток сложного строения, чехол которого способен к сокращению. Эти данные говорят в пользу ранее сделанного предположения, согласно которому фаги М являются близкородственными или идентичными и представляют одну группу умеренных фагов, которыми лизогенны выделенные из природы (от больных людей) штаммы.

Фаг А, которым лизогенен штамм 89К60—общий для всех изученных фагов М хозяин, по-видимому, принадлежит ко второй группе фагов с аналогами отростка (по той же классификации). Различия в морфологии М фагов и фага А свидетельствуют о том, что природные штаммы *S. derby* лизогенны, по крайней мере, двумя типами умеренных фагов, представителем одного из которых является фаг А.

Поскольку нами было изучено лишь 29 штаммов *S. derby*, выделенных в разные годы, надо думать, что при изучении большего числа природных штаммов можно выделить и фаги других морфологических групп.

Интересным представляется сравнение биологических свойств фагов А *S. derby* и P22 *S. typhimurium*. Как уже говорилось, эти фаги имеют одного общего бактериального хозяина (штамм *S. typhimurium* LT2), причем фаг А лизогенизирует этот штамм с той же эффективностью, что и фаг P22. Оба фага имеют некоторое антигенное родство. Однако по остальным биологическим свойствам (латентный пе-

риод, урожай на одну клетку ОЦР и др.) и по морфологии частиц они достаточно четко различаются друг от друга.

Строение фага Р22 описано Андерсоном [7]. По упомянутой классификации Тихоненко, фаг Р22 принадлежит ко II подгруппе III группы фагов, в то время как фаг А, как уже говорилось, относится ко II группе фагов. Дальнейшее изучение фага А представляет определенный интерес.

Исследования показали, что фаги М (М1, М2, М3, М5, М6, М8), которыми естественно лизогенны выделенные из природы штаммы *S. derby*, представляют единую морфологическую группу идентичных фагов и по классификации Тихоненко относятся к V группе фагов, имеющих отросток сложного строения с сокращающимся чехлом.

Фаг А, полученный подобно фагам М также из естественно лизогенного природного штамма *S. derby* 89K60, лишен отростка и относится ко II группе фагов с аналогами отростка.

Фаги М и фаг А являются представителями двух различных типов умеренных фагов, которыми лизогенны выделенные из природы штаммы *S. derby*.

Институт экспериментальной биологии
АН АрмССР

Поступило 20.V 1973 г.

Մ. Կ. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ, Բ. Պ. ԿԱՐԱԲԵԿՈՎ, Ս. Մ. ԱԿՈՅԱՆ

ԼԻԶՈԳԵՆ ԿՈՒԼՏՈՒՐԱՆԵՐԻՑ *SALMONELLA* *DERBY* ՍՏԱՑՎԱԾ
ԲԱԿՏԵՐԻԱՖԱԿԵՐԻ ԷԼԵԿՏՐՈՆԱՄԻԿՐՈՍԿՈՍԿՈՊԻԿ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ М ֆագերը (М-1, М-2, М-3, М-5, М-6, М-8) որոնցով բնականում լիզոգենիզացիայի են ենթարկվում բնությունից անջատված *S. derby* շտամները, իրենցից ներկայացնում են նույնաձև ֆագերի միասնական ձևաբանական խումբ, որոնք ունեն կծկվող պատյանով բարդ կառուցվածքով հավելվածք:

А ֆագը, որը ստացվել է М ֆագի նման, նույնպես բնական՝ լիզոգեն *S. derby* 89K60 շտամից, զուրկ է հավելվածքից և վերաբերվում է ֆագերի երկրորդ խմբին, որոնք ունեն հավելվածքի համանմանություն:

М և А ֆագերը հանդիսանում են 2 տարբեր տիպի շափավոր ֆագերի ներկայացուցիչները, որոնցով լիզոգենիզացիայի են ենթարկվում բնությունից անջատված *S. derby* շտամները:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Вартанян М. К., Карабеков Б. П., Матевосян Н. А. Вопросы молекулярно-клеточной биологии. 43, Ереван, 1971.
2. Вартанян М. К., Карабеков Б. П. Вопросы молекулярно-клеточной биологии и иммунологии. 97, Ереван, 1970.

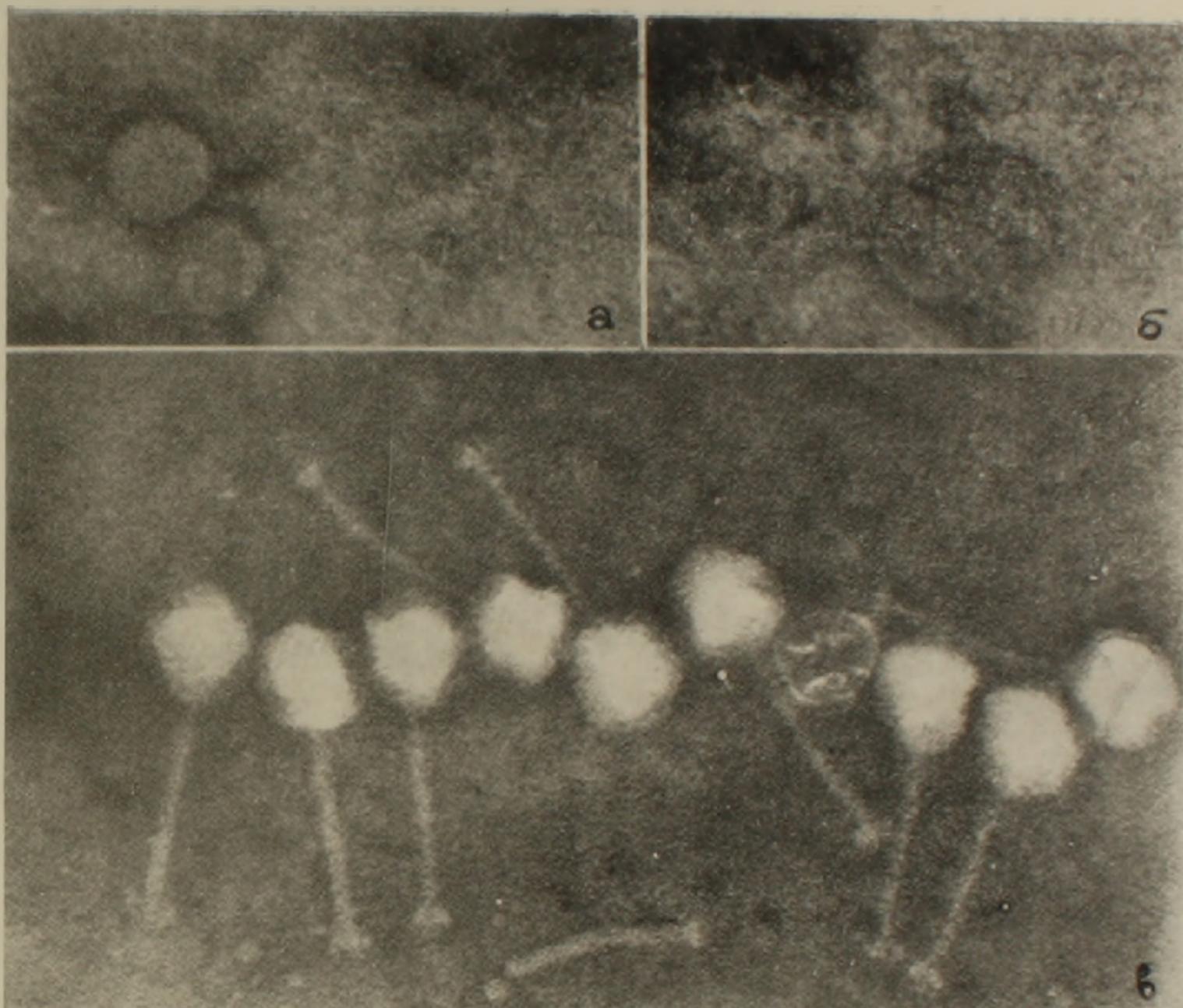


Рисунок . Электронные микрофотографии умеренных фагов: А 89К60 S. derby (а, б) группы М S. derby (в). Контрастирование ФВК. Электроннооптическое увеличение 50000X.

3. Матевосян Н. А. Вопросы молекулярно-клеточной биологии и иммунологии. 90. Ереван, 1970.
4. Матевосян Н. А., Карабеков Б. П., Вартанян М. К. Вопросы молекулярно-клеточной биологии. 43, Ереван, 1971.
5. Попов Г. В. Автореф. докт. дисс., 1971.
6. Тихоненко А. С. Ультраструктура вирусов бактерий, М., 1968.
7. Anderson T. On the fine structure of the temperate bacteriophages P1, P2 and P22, 1960.
8. Horsce R., Wildy P. Brit. Med. Bull., 18, 199, 1962.