



УДК 577.114.5.088.53:579.841.11

АНТИГЕННЫЕ ПОЛИСАХАРИДЫ БАКТЕРИЙ

21*. СТРУКТУРА О-СПЕЦИФИЧЕСКИХ ПОЛИСАХАРИДНЫХ ЦЕПЕЙ И СЕРОЛОГИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИЧНОСТЬ ЛИПОПОЛИСАХАРИДОВ СЕМИ ИММУНОТИПОВ *PSEUDOMONAS AERUGINOSA*

Книрель Ю. А., Кочарова Н. А., Виноградов Е. В.,
Нарамонов Н. А., Дмитриев Б. А., Кочетков Н. К.,
Станиславский Е. С.*, Холодкова Е. В.*

Институт органической химии им. П. Д. Зелинского

Академии наук СССР, Москва;

* Институт вакцин и сывороток им. Н. И. Мечникова Минздрава СССР, Москва

При мягкой кислотной деградации липополисахаридов семи иммунотипов *Pseudomonas aeruginosa* получены О-специфические полисахариды и установлены их структуры. Основной особенностью полисахаридов является преобладание в их составе различных, большей частью кислых, амино- и диаминсахаров, многие из которых не были известны ранее. Отсутствие перекрестных серологических реакций (торможения пассивной гемагглютинации) у липополисахаридов семи иммунотипов коррелирует с отсутствием в их О-специфических полисахаридных цепях общих олигосахаридных фрагментов. Полученные данные выявили структурное и серологическое соответствие между О-антигенами семи иммунотипов и родственных им О-серотипов. *P. aeruginosa* и показали, что иммунотипы 1 и 7 должны быть включены в серологическую классификационную схему в качестве самостоятельных О-серотипов.

Pseudomonas aeruginosa является грамотрицательным условно-патогенным микробом с высокой степенью серологической гетерогенности. Для этого вида был предложен ряд серологических классификационных схем, базирующихся на специфичности О-антигенов [2–4], а на основании данных по перекрестной активной защите мышей были выделены семь различных иммунотипов *P. aeruginosa* [5]. Показано, что липополисахарид наружной мембраны является как О-антигеном, так и протективным антигеном *P. aeruginosa* [6, 7], и при помощи серологического анализа иммунотипы были соотнесены с О-серотипами [2].

На протяжении последних лет американскими исследователями проводится химическое исследование липополисахаридов семи иммунотипов *P. aeruginosa* [7, 9], ставящее своей целью создание основы для классификации и индикации штаммов этого микроба. Однако полученные данные по моносакхаридному составу и строению О-специфических полисахаридных цепей липополисахаридов являются далеко не полными, а в ряде случаев оказались неверными и были исправлены нами [10–12].

В настоящем сообщении представлены результаты проведенного нами исследования, приведшего к установлению строения О-специфических полисахаридов всех семи иммунотипов *P. aeruginosa*, и в свете полученных данных обсуждается структурное и серологическое родство О-антигенов иммунотипов и О-серотипов этого вида бактерий.

Липополисахариды были выделены из сухих бактериальных клеток по методу [13] и были активны в реакции пассивной гемагглютинации с го-

* Сообщение 20 см. [1]. Сокращения: QuiNAc — N-ацетилхинозосамин, FucNAc — N-ацетилфукозамин, GalNAcA, GalNFmA — соответственно N-ацетил- и N-формилгалактозаминуроновая кислота, GalNAcAN — N-ацетилгалактозаминурамид, GlcN₂Ac₂A, ManN₂Ac₂A, GulN₂Ac₂A — соответственно 2,3-диацетамидо-2,3-дидезоксиглюкуроновая, -маннуриновая и -гулуриновая кислота, ManNAcAmA, GulNAcAmA — соответственно 3-ацетамидино-2-ацетамидо-2,3-дидезоксиманнуриновая и -гулуриновая кислота, PseNAcNFm, PseNHbNFm — соответственно 5-N-ацетил- и 5-N-[(R)-3-гидроксибутирил]-7-N-формилпсевдамниновая (5,7-диамино-3,5,7,9-тетрадезоксид-*L*-глицеро-*L*-маннонозулозоновая) кислота.

Перекрестные реакции пассивной гемагглютинации липополисахаридов
P. aeruginosa *

Липополисахарид иммулотипа	Обратная величина титра с О-антисывороткой к иммулотипу						
	1	2	3	4	5	6	7
1	<u>25 600</u>	100	50	200	50	50	50
2	1 600	<u>1600</u>	50	50	50	50	50
3	100	100	<u>1600</u>	50	50	50	100
4	50	50	50	<u>1600</u>	50	50	50
5	50	50	50	200	<u>800</u>	50	50
6	6 800	50	50	50	50	<u>800</u>	800
7	100	50	50	50	50	50	<u>800</u>

* Подчеркнуты гомологичные титры.

Таблица 2

Торможение реакции пассивной гемагглютинации липополисахаридов
P. aeruginosa в гомологичных тест-системах

Иммулотип	1	2	3	4	5	6	7
Минимальная тормозящая доза липополисахарида, мкг	3-5	50-62,5	5	5-6	25-31	3,7-5	1,5-5

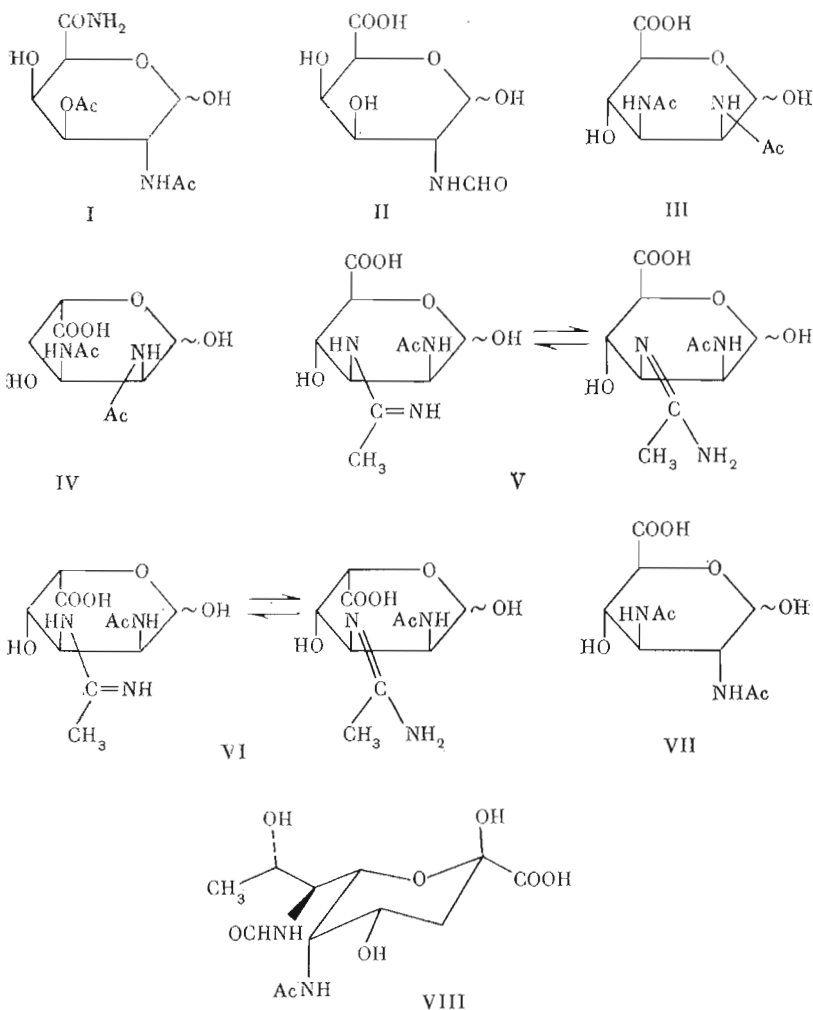
Таблица 3

Строение О-специфических полисахаридов семи иммулотипов *P. aeruginosa*

Иммулотип	Структура О-специфического полисахарида	О-Сериотип*	О-Сериотип*
1	$\rightarrow 4)-\alpha-D-GalNAcAN-(1 \rightarrow 4)-\alpha-D-GalNFmA-(1 \rightarrow 3)-\alpha-D-QuiNAc-(1 \rightarrow 2)-\alpha-L-Rha-(1 \rightarrow$ $\uparrow 3$ OAc	6	-
2	$\rightarrow 2)-\beta-D-Glc-(1 \rightarrow 3)-\alpha-L-FucNAc-(1 \rightarrow 3)-\beta-D-FucNAc-(1 \rightarrow$	11	11a, 11b - (11a, 11c) **
3	$\rightarrow 4)-\beta-D-ManNAcAmA-(1 \rightarrow 4)-\alpha-L-GulN_2Ac_2A-(1 \rightarrow 3)-\beta-D-FucNAc-(1 \rightarrow$	2	(2a), 2c
4	$\rightarrow 4)-\beta-D-GlcN_2Ac_2A-(1 \rightarrow 3)-\alpha-D-FucNAc-(1 \rightarrow 3)-\alpha-D-QuiNAc-(1 \rightarrow 4)-\alpha-D-GalNAc-(1 \rightarrow$	1	1
5	$\rightarrow 4)-\alpha-L-GalNAcA-(1 \rightarrow 3)-\alpha-D-QuiNAc-(1 \rightarrow 3)-\alpha-L-Rha-(1 \rightarrow$ $\uparrow 2$ OAc	10	10a, 10b
6	$\rightarrow 4)-\alpha-PseNAcNFm-(2 \rightarrow 4)-\beta-D-Xyl-(1 \rightarrow 3)-\beta-D-FucNAc-(1 \rightarrow$	7	7a, 7d
7	$\rightarrow 4)-\alpha-L-GulNAcAmA-(1 \rightarrow 4)-\beta-D-ManN_2Ac_2A-(1 \rightarrow 3)-\alpha-D-FucNAc-(1 \rightarrow$	2	-

* По классификационной схеме [4].

** Согласно данным работы [14], О-специфические полисахариды обоих О-сериотипов имеют идентичную структуру.



фических полисахаридов, между этими антигенами имеется различие, которое было подтверждено нами данными по перекрестному торможению реакции пассивной гемагглютинации липополисахаридов. Так, хотя липополисахарид иммунотипа 1 обладал ингибирующей активностью в гетерологичной тест-системе липополисахарид серотипа Оба/анти-Оба-сыворотка при минимальной дозе 100 мкг, липополисахарид серотипа Оба не тормозил реакцию в гетерологичной тест-системе липополисахарид иммунотипа 1/анти-1-сыворотка в дозе, равной или менее 1000 мкг (минимальные ингибирующие дозы липополисахаридов в гомологичных тест-системах составляли 10–25 мкг). Таким образом, на основании полученных данных иммунотип 1 должен быть включен в серогруппу Об в качестве самостоятельного О-серотипа.

По данным ^{13}C -ЯМР-спектроскопии, изученный нами полисахарид иммунотипа 1 похож, но не идентичен полисахариду этого иммунотипа, исследованному в работе [9]. Согласно проведенному нами сравнительному анализу, эти два полисахарида имеют один и тот же углеводный скелет и одинаковые ацильные заместители, а различие между ними связано только с неодинаковой степенью О-ацетилирования остатка N-ацетилгалактозаминуранаида: ~80% для изученного нами штамма и ~40% для штамма, исследованного в работе [9].

Иммунотип 2

О-Специфический полисахарид иммунотипа 2, по данным ^{13}C -ЯМР-спектра, полностью идентичен полисахариду серогруппы O11. Об иден-

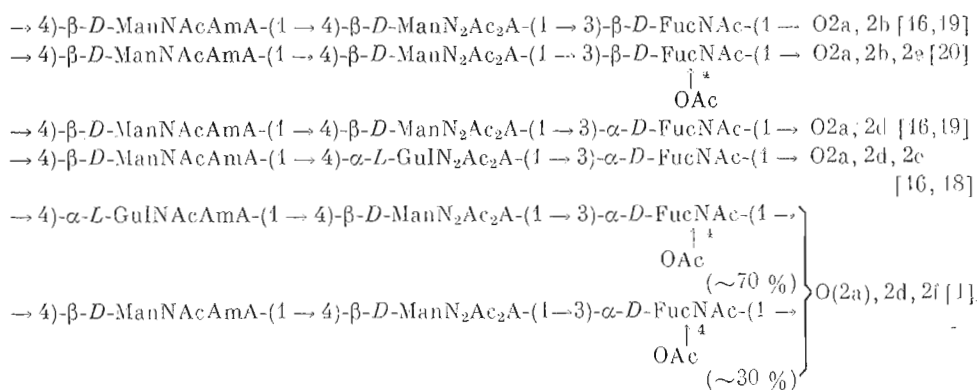
тичности этих полисахаридов сообщалось также в работе [9]. Таким образом, в этом случае данные по структурам О-специфических полисахаридов согласуются с серологическими данными, свидетельствующими об идентичности О-антигенов иммунотина 2 и серогруппы О11 [2].

Строение полисахарида серогруппы О11 было установлено нами ранее [14, 15]. Он (единственный из полисахаридов семи иммунотипов) нейтрален, построен из трисахаридных повторяющихся звеньев, содержащих *D*-глюкозу, *N*-ацетил-*D*-фукозамин и *N*-ацетил-*L*-фукозамин, т. е. обе энантиомерные формы этого 6-дезоксигексозамина одновременно.

Иммунотины 3 и 7

Состав и строение О-специфических полисахаридов этих двух иммунотипов был установлен нами в работах [16, 17]. Оба полисахарида построены из трисахаридных повторяющихся звеньев и имеют одинаковый моносакхаридный состав: они содержат *N*-ацетил-*D*-фукозамин и по два производных 2,3-диамино-2,3-дидезоксиуроновых кислот, одно из которых имеет *D*-манно-, а другое *L*-гуло-конфигурацию. 2,3-Диамино-2,3-дидезокси-*D*-маннуроновая кислота в полисахариде иммунотина 7 и 2,3-диамино-2,3-дидезокси-*L*-гулуруоновая кислота в полисахариде иммунотина 3 присутствуют в виде ди-*N*-ацетильных производных (III) и (IV). В производном диаминоманнуроновой кислоты в полисахариде иммунотипа 3 и диаминогулуруоновой кислоты в полисахариде иммунотина 7 аминогруппа при С3 входит в состав ацетамидиновой группы. Эта группа обладает основными свойствами и имеет таутомерный характер; таким образом, несущие ее моносакхариды (V) и (VI) могут быть представлены в двух таутомерных формах.

По данным ¹³C-ЯМР-спектра, полисахарид иммунотина 3 идентичен полисахариду серотипа О(2а), 2с, структура которого установлена в работах [16, 18]. Остальные полисахариды серогруппы О2, по данным [4, 16, 18—20], имеют следующее строение:



Полисахарид иммунотипа 7 не совпадает по структуре ни с одним из полисахаридов серогруппы О2. Хотя он и имеет одинаковый моносакхаридный состав с полисахаридом иммунотипа 3, а следовательно, и серотипа О(2а), 2с, но отличается от него конфигурацией трех асимметрических центров в каждом повторяющемся звене: С5 ацетамидинового и диацетамидного производных уроновых кислот (что соответствует переходу от β -*D*-манно- к α -*L*-гуло-изомеру или наоборот) и С1 *N*-ацетил-*D*-фукозамина, что и обуславливает отсутствие перекрестной серологической реактивности у соответствующих липополисахаридов. Наиболее близок по структуре полисахариду иммунотипа 7 полисахарид серотипа О(2а), 2д, 2f, имеющий гибридную структуру [1]. Преобладающее повторяющееся звено полисахарида этого серотипа имеет такой же углеводный скелет, что и повторяющееся звено полисахарида иммунотипа 7, но отличается от него присутствием О-ацетильной группы, замещающей единственную сво-

бодную гидроксильную группу в положении 4 остатка N-ацетилфукосамина.

Согласно данным ^{13}C -ЯМР-спектра, полисахариды иммунотипов 3 и 7 наряду с основными повторяющимися звеньями, структуры которых приведены в табл. 3, содержит также небольшое количество ($\sim 10\%$) звеньев, отличающихся от основных конфигурацией C5 ацетамидинового производного уроновой кислоты, т. е. являющихся повторяющимися звеньями полисахаридов O2a, 2b и O2a, 2d соответственно. Это, по-видимому, отражает особенности биосинтеза этих полисахаридов, а также полисахаридов серогруппы O2, содержащих производные α -L-гулуруновой кислоты, который включает стадию эимеризации по C5 соответствующих полисахаридов с β -D-манно-конфигурацией обоих производных уроновых кислот на полимерном уровне.

Таким образом, иммунотипы 3 и 7 родственны серогруппе O2, что соответствует данным [2], однако эта серогруппа должна быть расширена за счет включения в нее иммунотипа 7 в качестве самостоятельного O-серотипа.

Иммунотип 4

По данным ^{13}C -ЯМР-спектроскопии, полисахарид иммунотипа 4 идентичен полисахариду серогруппы O1, которая включает единственный O-серотип. Идентичными в соответствии с данными [2] являются и серологические свойства их O-антигенов.

Строение полисахарида серогруппы O1 установлено нами в работе [21]. Его кислые свойства обусловлены наличием 2,3-диацетида-2,3-дидезокси-D-глюкуроновой кислоты (VII), которая была обнаружена также в составе липополисахарида *P. aeruginosa*, штамм P14 [22]. Остальными компонентами тетрасахаридного повторяющегося звена полисахарида иммунотипа 4 являются N-ацетилированные моноаминосакхара: N-ацетил-D-галактозамин, N-ацетил-D-хинозосамин и N-ацетил-D-фукозамин.

Иммунотип 5

^{13}C -ЯМР-спектр полисахарида этого иммунотипа идентичен спектру полисахарида серотипа O10a, 10b, строение которого установлено в работе [10]. Сходство структур полисахаридов иммунотипа 5 и серогруппы O10 отмечалось также в работе [9].

В состав трисахаридного повторяющегося звена полисахарида иммунотипа 5 входит N-ацетил-L-галактозаминуронозная кислота, N-ацетил-D-хинозосамин и L-рамноза. Он имеет такой же углеводный скелет, что и полисахарид второго входящего в серогруппу O10 серотипа O10a, 10c, и отличается от него только присутствием O-ацетильной группы в положении 2 остатка рамнозы (степень ацетилирования $\sim 80\%$).

В соответствии с серологическими данными [2] иммунотип 5 идентичен по O-антигену серотипу O10a, 10c. Однако в соответствии с полученными в настоящей работе данными о структуре его O-специфического полисахарида в схему работы [2], проводящую корреляцию между иммунотипами и серотипами *P. aeruginosa*, должно быть внесено уточнение, и полисахарид иммунотипа 5 должен быть отнесен к серотипу O10a, 10b.

Иммунотип 6

Строение полисахарида иммунотипа 6 установлено в работе [23]. Он построен из трисахаридных повторяющихся звеньев, содержащих D-ксилозу, N-ацетил-D-фукозамин и спалоподобный моносахарид 5-ацетида-3,5,7,9-тетрадезоксид-7-формамидо-L-глицеро-L-манно-понулозоповую кислоту (VIII). Производные этого же высшего сахара, названного нами псевдаминовой кислотой, были найдены также в полисахаридах *P. aeruginosa* O7 [24, 25], O9 [25, 26], а также *Shigella boydii*, тип 7 [25, 26]. От широко распространенной в природных углеводах нейраминовой кислоты псевдаминовая кислота отличается наличием дополнительной амино-

Антигенная характеристика септ иммунотипов *P. aeruginosa*

Иммунотип	1	2	3	4	5	6	7
Штамм	170 041	170 042	170 043	170 044	170 045	170 046	170 047
Парциальные О-антигены по [2]	6a	11a, 11b	(2a), 2c	1	10a, 10c	7a, 7d	2a, 2d

Полисахариды всех семи иммунотипов являются линейными и построены из три- или тетрасахаридных повторяющихся звеньев. Сравнение их структур показывает, что они не имеют общих олигосахаридных фрагментов. Это относится даже к имеющим одинаковый моносакхаридный состав полисахаридам иммунотипов 3 и 7, в которых моносакхариды расположены в различной последовательности и имеют различные N-ацильные заместители. Таким образом, получает химическое обоснование серологическая обособленность О-антигенов каждого из семи иммунотипов *P. aeruginosa* [2, 5], подтвержденная нами в настоящей работе результатами торможения реакции пассивной гемагглютинации липополисахаридов.

Экспериментальная часть

¹³C-ЯМР-спектры сняты на приборах Bruker WM-250 и AM-300 (ФРГ) в D₂O при 60°С с использованием в качестве внутреннего стандарта метанола (δ_c 50,15); концентрация растворов полисахаридов 4–6%, липополисахарида – 2%. Содержание белка определяли по методу [28].

Серологические тесты проведены с использованием типовых О-антисывороток, полученных из Национального института гигиены (Будапешт), а также О-антисывороток к иммунотипам 1–7, приготовленных нами по методу [29]. Формализованные эритроциты барана сенсибилизировали липополисахаридами в дозах 62,5–125 мкг. Реакцию пассивной гемагглютинации липополисахаридов и ее торможение проводили как описано нами ранее [14, 21].

Бактериальные культуры и обработка биомассы. Штаммы иммунотипов 1–7 получены из Венгерской национальной коллекции бактериальных культур (Институт национальной гигиены, Будапешт). Состав их парциальных антигенов в соответствии с данными [2] приведен в табл. 4.

Выращивание клеток проводили на твердой агаровой среде с казеиновым гидролизатом (120–130 мг% аминокислотного азота, рН 7,4±0,1) в аппарате культивирования микроорганизмов Шестеренко в течение 18 ч [14], микробную массу трижды обрабатывали ацетоном и высушивали на воздухе.

Выделение липополисахаридов и О-специфических полисахаридов. Сухие бактериальные клетки (по 30 г каждого штамма) экстрагировали 45% водным фенолом по методу [13], липополисахариды выделяли из водного слоя (иммунотипы 4 и 6) или из водно-фенольного слоя без разделения фаз (иммунотипы 1–3, 5, 7), нуклеиновые кислоты отделяли обработкой цетавоном и липополисахариды осаждали этанолом из водного раствора [13]. Выходы липополисахаридов 4–9% от веса сухих клеток, содержание белка 1–9%.

Липополисахариды (по 1 г каждого штамма) нагревали с 1% уксусной кислотой (100–150 мл, 100°С, 1,5–5 ч) до образования хорошо сформированного осадка липида, который отделяли центрифугированием. Гель-фильтрацией водорастворимой фракции на колонке (55×3,7 см) с сефадексом G-50 выделили О-специфические полисахариды иммунотипов 1–5, 7. Выходы полисахаридов 20–30% от веса липополисахаридов.

Авторы благодарят д-ра Лани за предоставление бактериальных культур и типовых О-антисывороток и А. С. Шашкова за съемку ¹³C-ЯМР-спектров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Книрель Ю. А., Парамонов Н. А., Виноградов Е. В., Шашков А. С., Дмитриев В. А., Кочетков Н. К. Биоорг. химия, 1986, т. 12, № 12, с. 1649–1657.
2. Lányi B., Bergan T. Meth. Microbiol., 1978, v. 10, p. 93–168.
3. Акатова П. С., Смирнова Н. Е. Журн. микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии, 1982, № 7, с. 87–91.
4. Stanislavsky E. S., Dmitriev B. A., Lányi B., Joo I. Acta microbiol. Acad. scient. hung., 1985, v. 32, p. 3–37.
5. Fisher M. W., Devlin H. B., Ghabasik F. J. J. Bacteriol., 1969, v. 98, № 2, p. 835–836.

6. Kropinski A. M., Jewell B., Kuzio J., Milazzo F., Berry D. In: Antibiotics and chemotherapy/Eds Schonfeld H., Hahn F. E. Basel: Karger, 1985, v. 36, p. 58-75.
7. Hanesian S., Regan W., Watson D., Haskell T. H. Nature New Biol., 1971, v. 229, p. 209-210.
8. Horton D., Rodemeyer G., Haskell T. H. Carbohydr. Res., 1977, v. 55, p. 35-47.
9. Horton D., Riley D. A., Samreth S., Schweitzer M. G. In: Bacterial lipopolysaccharides/Eds Andersen L., Unger F. M. Washington: American Chemical Society, 1983, p. 21-47.
10. Knirel Y. A., Vinogradov E. V., Shashkov A. S., Dmitriev B. A., Kochetkov N. K., Stanislavsky E. S., Mashilova G. M. Eur. J. Biochem., 1982, v. 125, № 3, p. 221-227.
11. Knirel Y. A., Vinogradov E. V., Shashkov A. S., Dmitriev B. A., Kochetkov N. K., Stanislavsky E. S., Mashilova G. M. Eur. J. Biochem., 1985, v. 150, № 3, p. 541-550.
12. Knirel Y. A., Vinogradov E. V., Shashkov A. S., Dmitriev B. A., Kochetkov N. K. Carbohydr. Res., 1984, v. 133, № 2, p. C1-C4.
13. Вестфаль О., Янн К. В кн.: Методы химии углеводов/Ред. Кочетков Н. К. М.: Мир, 1967, с. 325-332.
14. Dmitriev B. A., Knirel Y. A., Kocharova N. A., Kochetkov N. K., Stanislavsky E. S., Mashilova G. M. Eur. J. Biochem., 1980, v. 106, № 2, p. 643-651.
15. Шашков А. С., Книрель Ю. А., Кочарова Н. А., Дмитриев Б. А., Кочетков Н. К. Биоорг. химия, 1980, т. 6, № 9, с. 1332-1337.
16. Книрель Ю. А., Парамонов Н. А., Виноградов Е. В., Шашков А. С., Дмитриев Б. А., Кочетков Н. К. Биоорг. химия, 1986, т. 12, № 7, с. 995-997.
17. Книрель Ю. А., Парамонов Н. А., Виноградов Е. В., Шашков А. С., Кочетков Н. К. Биоорг. химия, 1986, т. 12, № 7, с. 992-994.
18. Knirel Y. A., Vinogradov E. V., Shashkov A. S., Dmitriev B. A., Kochetkov N. K., Stanislavsky E. S., Mashilova G. M. Eur. J. Biochem., 1983, v. 134, № 2, p. 289-297.
19. Knirel Y. A., Vinogradov E. V., Shashkov A. S., Dmitriev B. A., Kochetkov N. K., Stanislavsky E. S., Mashilova G. M. Eur. J. Biochem., 1982, v. 128, № 4, p. 81-90.
20. Книрель Ю. А., Виноградов Е. В., Парамонов Н. А., Шашков А. С., Кочетков Н. К., Станиславский Е. С., Машилова Г. М. Биоорг. химия, 1986, т. 12, № 9, с. 1263-1267.
21. Dmitriev B. A., Kocharova N. A., Knirel Y. A., Shashkov A. S., Kochetkov N. K., Stanislavsky E. S., Mashilova G. M. Eur. J. Biochem., 1982, v. 125, № 1, p. 229-237.
22. Okuda S., Suzuki N. Biochem. J., 1983, v. 215, p. 597-604.
23. Knirel Y. A., Kocharova N. A., Shashkov A. S., Dmitriev B. A., Kochetkov N. K. Carbohydr. Res., 1986, v. 145, № 2, p. C1-C4.
24. Книрель Ю. А., Кочарова Н. А., Шашков А. С., Дмитриев Б. А., Кочетков Н. К., Станиславский Е. С., Машилова Г. М. Биоорг. химия, 1986, т. 12, № 10, с. 1387-1390.
25. Knirel Y. A., Vinogradov E. V., Lvov V. L., Kocharova N. A., Shashkov A. S., Dmitriev B. A., Kochetkov N. K. Carbohydr. Res., 1984, v. 133, № 2, p. C5-C8.
26. Knirel Y. A., Vinogradov E. V., Shashkov A. S., Kochetkov N. K., Lvov V. L., Dmitriev B. A. Carbohydr. Res., 1985, v. 141, № 2, p. C1-C3.
27. Kenne L., Lindberg B. In: The polysaccharides/Ed. Aspinnall G. O. N. Y.: Acad. Press, 1984, v. 2, p. 257-363.
28. Lowry O. H., Rosenbrough N. J., Farr A. L., Randall R. J. J. Biol. Chem., 1955, v. 193, № 1, p. 265-275.
29. Lányi B. Acta microbiol. Acad. scient. hung., 1966/1967, v. 13, p. 295-318.

Поступила в редакцию
10.IV.1986

**ANTIGENIC POLYSACCHARIDES OF BACTERIA. 21. STRUCTURE OF
O-SPECIFIC POLYSACCHARIDE CHAINS AND SEROLOGICAL SPECIFICITY
OF LIPOPOLYSACCHARIDES OF SEVEN *PSEUDOMONAS AERUGINOSA*
IMMUNOTYPES**

KNIREL Y. A., KOCHAROVA N. A., VINOGRADOV E. V., PARAMONOV N. A.,
DMITRIEV B. A., KOCHETKOV N. K., STANISLAVSKY E. S.*, KHOLODKOVA E. V.*

*N. D. Zelinsky Institute of Organic Chemistry, Academy of Sciences
of the USSR, Moscow:*

**I. I. Mechnikov Institute of Vaccines and Sera, Ministry of Health
of the USSR, Moscow*

On mild acid degradation of lipopolysaccharides of seven *Pseudomonas aeruginosa* immunotypes, O-specific polysaccharides were obtained and their structures established. A peculiar feature of the polysaccharides is the presence of various, mostly acidic, mono- and diaminosugars, many of which have not previously been found in nature. The absence of serological cross-reactions (inhibition of passive haemagglutination) between lipopolysaccharides of seven immunotypes correlates with the absence of any common oligosaccharide fragments in their O-specific chains. The data obtained revealed structural and serological interrelations between O-antigens of seven immunotypes and *P. aeruginosa* O-serotypes, and showed that immunotypes 1 and 7 should be included into the serological classification scheme as individual O-serotypes.