



УДК 547.953:458.341.07

СИНТЕЗ И СПЕКТРЫ ЯМР

6'-(1,2-ДИСТЕАРОИЛ-*гас*-ГЛИЦЕРО-3-ФОСФО)МАЛЬТОЗЫ

*Презодителей Д. А., Грачев М. К., Смирнов М. В.,
Нифантцев Э. Е.*

*Московский государственный педагогический институт
им. В. И. Ленина*

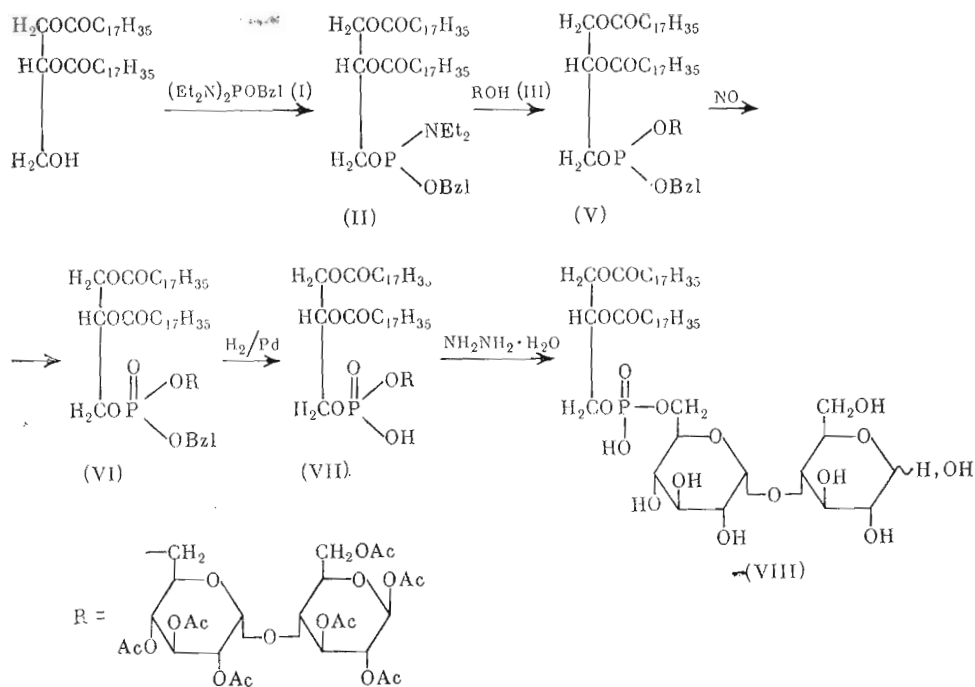
Осуществлен первый пример синтеза гликофосфолипидов, содержащих в своем составе остаток дисахарида — 6'-(1,2-дистеароил-*гас*-глицеро-3-фосфо)мальтозы. Синтез основан на использовании амидоэфиров фосфористой кислоты. Исследованы спектры ЯМР полученных соединений. В спектрах ЯМР гликофосфолипидов обнаружено явление диастереомерной анизотропии.

В последние годы опубликована серия работ, посвященных выделению [1], установлению строения [2] и функции [3] фосфатидилдисахаридов. В частности, таким липидам приписана роль «якоря», который связывает гидрофобную часть мембраны с гидрофильной липотейхоевой кислотой [4]. Синтез фосфатидилдисахаридов еще не осуществлялся, хотя получены родственные вещества, содержащие остаток гликозилированного инозита [5].

В настоящей работе описан синтез неизвестной ранее 6'-(1,2-дистеароил-*гас*-глицеро-3-фосфо)мальтозы (VIII) с использованием амидофосфитного метода, хорошо зарекомендовавшего себя при получении фосфатидилгексоз [6, 7]. В качестве исходных соединений использовался бензилдиэтиламинофосфит 1,2-дистеароилглицерина (II), доступное и удобное в работе соединение, и 1,2,3,6,2',3',4'-гептаацетат мальтозы (III). Производное (III) получено нами детритилированием 6'-третил-1,2,3,6,2',3',4'-гептаацетата мальтозы (IV), описанной ранее [8].

Центральным моментом синтеза (см. схему) является конденсация соединений (II) и (III) с отгонкой диэтиламина. Данные, полученные нами ранее при изучении аналогичного фосфорилирования ацилгексоз [7, 9], свидетельствовали об отсутствии миграции сложноэфирных групп и аминолиза ацетатных групп при фосфорилировании. Дополнительное подтверждение отсутствия этих нежелательных процессов мы получили из спектров ¹³C-ЯМР фосфата (VI) (см. ниже).

Неочищенный фосфит (V) окисляли окисью азота до соответствующего фосфата (VI). Последний выделяли хроматографией на силикагеле и подвергали гидрогенолизу на палладиевой черни для удаления бензильной группы с образованием кислого фосфата (VII). Синтез 6'-фосфатидилмальтозы (VIII) завершали снятием ацетатных защит фосфата (VII), нагревая его в спирте с гидразингидратом. Индивидуальность и строение соединений (III), (VI), (VIII) подтверждены данными ТСХ, элемент-



ным анализом, спектрами ИК и ЯМР (см. «Экспериментальную часть» и рисунок).

Фосфат (VI), содержащий остатки оптически активного сахара, рацемического 1,2-диацилглицерина и фосфатный, так же как и близкие по структуре модельные соединения на основе 1,2-О-изопропилиденглицерина [9], должен состоять из четырех диастереомеров. Действительно, в спектре ^{31}P -ЯМР раствора соединения (VI) в хлороформе при подавлении спин-спинового взаимодействия с протонами присутствуют четыре сигнала. В то же время спектр этого соединения в бензоле представляет собой синглет, что связано с особенностями проявления диастереомерной анизотропии (ДА) в различных растворителях [9–11].

Для подтверждения строения производных мальтозы (III), (IV) фосфата (VI) (см. рисунок и таблицу) были получены спектры ^{13}C -ЯМР растворов производного мальтозы (III), фосфата (VI) и дистеароилглицерина в хлороформе, а также производного мальтозы (IV) и фосфата (VI) в бензоле. Сигналы ядер углерода мальтозы в соединениях (III), (VI) C1–C6 и C1'–C3' в спектрах отнесены исходя из величины их химических сдвигов в спектре раствора октаацетата мальтозы в хлороформе [12], сигналы ацетатных групп — по мультиплетности сигналов в спектрах «off-резонанса» и значениям химических сдвигов (α -положение к C=O-группе). В спектре раствора фосфата (VI) в хлороформе по величинам химических сдвигов [13] линии в областях 13–34 и 172–174 м.д. отнесены к резонансам ядер углерода остатков стеариновой кислоты; аналогично, неразрешенная группа дублетов при 65,2–65,7 м.д. соответствует сигналам ядер C6' остатка мальтозы и CH_2OR глицеринового остатка, сигналы при 61,76 и 69,59 м.д., не расщепляющиеся от взаимодействия с фосфором ($J_{\text{C-P}} < 0,5$ Гц), относятся к резонансам ядер C1 глицерина и C4' остатка мальтозы соответственно. Сравнение спектров ^{13}C -ЯМР растворов фосфата (VI) в хлороформе и бензоле показывает, что два сигнала при 68,02 и 68,11 м.д. в спектре фосфата (VI) в хлороформе представляют собой дублет с $J_{\text{C-P}} = 1,8$ Гц и $\delta = 68,06$ м.д., а сигнал при 68,91 м.д. является компонентом дублета с $J_{\text{C-P}} \geq 7,5$ Гц и $\delta = 69,12 \pm$

Параметры спектров ^{13}C -ЯМР

Атомы углерода	Дистеариол- глицерин, δ, м.д.	Производное мальтозы (III), δ, м.д.	Фосфат (VI) в CHCl_3 , δ, м.д.	Фосфат (VI) в C_6H_6 , δ, м.д.
C1		91,50(169) *	91,55	91,69
C2		71,16	71,23	71,71
C3		75,31(150) *	75,22	75,79
C4		72,64(146,5) *	73,08	72,83
C5		73,26(144) *	73,35	73,15
C6		62,69(149) *	62,69	62,60
C1'		95,94(174,5) *	95,94	96,15
C2'		70,39(151) *	70,16	70,64
C3'		69,20	69,34	69,73
C4'		68,82	69,59	69,98
C5'		70,98	68,06 **	68,61 **
C6'		61,14(143) *	65,20—65,70	65,50—66,00
$\text{CHCH}_2\text{OC}(\text{O})$	62,17		61,76	61,92
CH_2CHCH_2	72,23		69,12 *** (69,35—69,70)	68,40—70,10
$\text{CHCH}_2\text{OR}(\text{O})$	61,44		65,20—65,70	65,50—66,00
CH_3	13,85		13,85	13,93
CH_2CH_3	22,50		22,54	22,77
$\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	31,79		31,83	32,04
$\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CO}(\text{O})$	24,82		24,80	25,00
$\text{CH}_2\text{CO}(\text{O})$	34,02; 34,2		34,11; 33,97	33,95; 34,16
$\text{CO}(\text{O})$	173,54; 173,31		172,70; 173,04	172,41; 172,54
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2(\text{CH}_2)_{12}$	29,01; 29,20; 29,33; 29,56		29,10; 29,21; 29,42; 29,60 69,35—69,70	29,26; 29,47; 29,67; 29,90 69,4—70,1
$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OR}$				
$\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{O}$		20,31; 20,40; 20,56; 20,60; 20,67	20,35; 20,54; 20,67	19,79; 19,88; 19,92; 20,15; 20,49
$\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{O}$		168,77; 169,46; 169,69; 169,94; 170,24; 170,44; 170,82	168,68; 169,27; 169,39; 169,74; 169,89; 170,35	168,26; 169,00; 169,46; 169,89; 169,94; 170,14

* В скобках приведены $^1J_{^{13}\text{C}-\text{H}}$ в Гц. ** $^3J_{^{13}\text{C}-\text{P}}$ 1,8 Гц. *** $^2J_{^{13}\text{C}-\text{P}} \geq 7,5$ Гц.

$\pm 0,05$ м.д. Исходя из значений $^2J_{^{13}\text{C}-\text{P}}$ фосфотриэфиров [13—15], а также $^2J_{^{13}\text{C}-\text{P}}$, полученных нами для дибензилфосфата 1,2-О-изопропилиденглицерина (5,5 и 5,9 Гц для сигналов ядер углеродов $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OR}$ и CHCH_2OR соответственно), величины 1,8 и 7,5 Гц мы отнесли к константам спин-спинового взаимодействия атомов ^{13}C и ^{31}P , разделенных тремя связями. Эти константы должны проявляться в сигналах ядер CH_2CHCH_2 глицеринового остатка и $\text{C5}'$ остатка мальтозы. По величинам химических сдвигов и констант $^3J_{^{13}\text{C}-\text{P}}$ ядер глицеринового остатка дипальмитоилфосфатидной кислоты и дипальмитоиллецитина [13] дублет при 69,12 м.д. может быть отнесен к резонансу ядер CH_2CHCH_2 глицериновой системы, а дублет при 68,06 м.д. — к резонансу ядер $\text{C5}'$ остатка мальтозы. Сигналы ядер углерода $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OR}$ лежат в области 69,35—69,70 м.д.

Наличие неразрешенной системы линий в области 65,2—65,7 м.д., соответствующей резонансу ядер $\text{C6}'$ остатка мальтозы и фрагмента $\text{CH}_2\text{CHCH}_2\text{OR}$, можно объяснить проявлением ДА в спектре раствора фос-

фата (VI) в хлороформе [10, 11]. Установить этот эффект по резонансу ядер CH_2CHCH_2 глицириновой системы не удалось, что не позволяет исключить возможность их резонанса в одной из диастереомерных форм в области 69,35—69,70 м.д. Проявление ДА по резонансам ядер $\text{CH}_2\text{CHCH}_2\text{OR}$ глицириновой системы, С6' остатка мальтозы, группы $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OR}$ и, возможно, CH_2CHCH_2 глицерина видно и в спектре ^{13}C -ЯМР раствора фосфата (VI) в бензоле. Отнесение сигналов этого спектра, приведенное в таблице, выполнено сопоставлением со спектрами фосфата (VI) в хлороформе и производного мальтозы (IV) в бензоле.

Резонансные сигналы ядер С4, С5' и С6' в спектре раствора производного мальтозы (III) в хлороформе отнесены исходя из величин химических сдвигов в спектрах растворов октаацетата мальтозы [12] и фосфата (VI) в хлороформе, а также мультиплетности сигналов в спектре «off-резонанса».

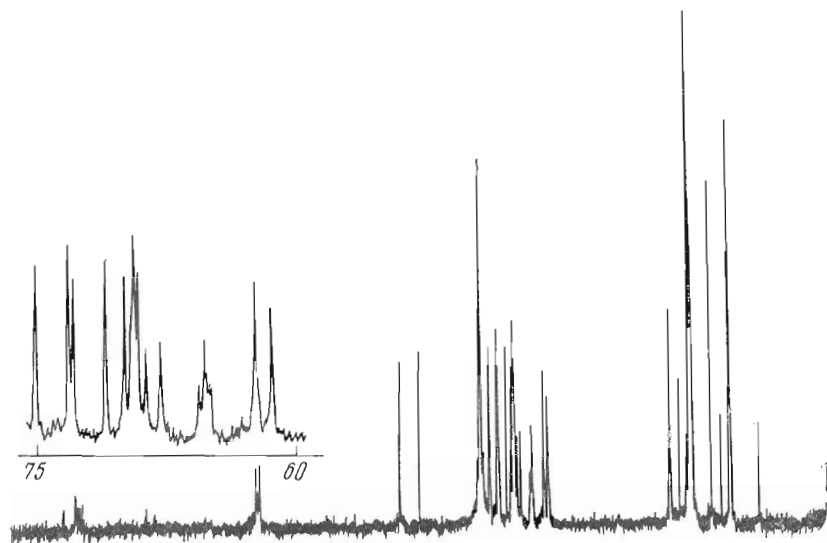
Из приведенного анализа спектров ^{13}C -ЯМР фосфата (VI) следует, что наличие констант спин-спинового взаимодействия $^2J_{^{13}\text{C}-^{31}\text{P}}$ для ядра С6' и $^3J_{^{13}\text{C}-^{31}\text{P}}$ для ядра С5', отсутствие таких констант в резонансах других ядер углеводной части соединения и равные значения величин интегральной интенсивности сигналов ядер С6 и $\text{CH}_2\text{CHCH}_2\text{OR}$ -системы доказывают отсутствие миграции связи С—О—Р по сахарному фрагменту фосфата (VI). Конфигурация аномерных центров сахарных остатков подтверждена значениями химических сдвигов ядер атомов углерода мальтозы [12]. Значения $^3J_{^{13}\text{C}-^{31}\text{P}}$ позволяют сделать некоторые выводы о конфигурации фосфатного центра. Так, величина $^3J_{^{13}\text{C}-^{31}\text{P}} (\geq 7,5 \text{ Гц})$ для ядер CH_2CHCH_2 -группы свидетельствует о преимущественной *транс*-конформации группы $\text{CH}_2^{13}\text{CHCH}_2\text{O}^{31}\text{P}$, а $^3J_{^{13}\text{C}-^{31}\text{P}}$ для ядер С5' (1,8 Гц) — о том, что двугранный угол в группе $\text{CH}^{13}\text{CHCH}_2\text{O}^{31}\text{P}$ находится в пределах 60—120° [11].

Нами была предпринята попытка исследовать спектр ^{13}C -ЯМР дезацелированного липида (VIII). Однако из-за образования ассоциатов наблюдается сильное уширение сигналов и получение качественных спектров затруднительно.

Экспериментальная часть

Все синтезы с применением производных трехвалентного фосфора проводили в атмосфере сухого аргона. Колоночную хроматографию осуществляли на силикагеле Л 40/100 мкм, ТСХ — на силикагеле Л 40/100 мкм (метод 1) в системах: бензол — этилацетат, 1:2 (А), бензол — этилацетат, 1:1 (Б), хлороформ — метанол, 14:1 (В), хлороформ — метанол — вода, 65:25:4 (Г); на окиси алюминия (II степени активности по Брокману) (метод 2) в системах бензол — диоксан, 3:1 (Д) и гексан — диоксан, 4:1 (Е), а соединение (VIII) хроматографировали также на силикагеле Kieselgel Woelm 63/200 мкм (метод 3) в системе Г. Обнаружение при ТСХ осуществляли парами иода или конц. H_2SO_4 с последующим прокаливанием при 200—300° С, а также молибденовым синим с последующим прокаливанием при 200—400° С.

ИК-спектр снимали на спектрометре UR-21, спектры ПМР — на приборах, WH-90 (Bruker, ФРГ, ν_0 90 МГц) (соединение III), BS-487-C (Tesla, ЧССР, ν_0 80 МГц) (соединение VI) и WH-360 (Bruker, ФРГ, ν_0 360 МГц) (соединение VIII), внутренний стандарт — гексаметилдисилоксан. Спектры ^{31}P -ЯМР снимали на приборе НХ-90 (Bruker, ФРГ) при частоте 36,43 МГц и WP-60 (Bruker, ФРГ) при частоте 24,28 МГц; концентрация веществ в хлороформе или бензоле 50—100 мг/мл (внешний стандарт — 85% фосфорная кислота), в режиме преобразования Фурье при полном подавлении всех спин-спиновых взаимодействий с протонами. Спектры ^{13}C -ЯМР хлороформных или бензольных растворов веществ (50—100 мг/мл) получены на спектрометре WP-80 DS (Bruker, ФРГ) на частоте 20,1 МГц. Условия регистрации: объем памяти на накопление спектра — 8К, на воспро-



Спектр ^{13}C -ЯМР бензил(1,2-дистеароил-глицеро-3)-(1,2,3,6,2',3',4'-гепта-О-ацетил- β -мальтозо-6')фосфата (VI) в дейтерохлороформе

изведение -8K ; машинное разрешение $0,45\text{ Гц}$; длительность импульса 3 и $7,2\text{ мкс}$ (37 и 90° соответственно), интервал между импульсами $1,092\text{ с}$; количество накоплений $5000-25000$. Химические сдвиги отсчитывали от сигнала растворителя и пересчитывали в δ -шкалу относительно тетраметилсилана (TMS) по формулам: $\delta = \delta_{\text{CHCl}_3} + 77,20\text{ м.д.}$; $\delta = \delta_{\text{C}_6\text{H}_6} = 128,40\text{ м.д.}$

Углы вращения измеряли на поляриметре Perkin-Elmer 141.

1,2,3,6,2',3',4'-гепта-О-ацетил- β -мальтоза (III). $0,401\text{ г}$ производного мальтозы (IV) [8] и 32 мл 80% уксусной кислоты выдерживали $0,5\text{ ч}$ на кипящей водяной бане, охлаждали, прибавляли 30 мл воды, отделяли выпавший осадок трифенилкарбинола и продукт экстрагировали хлороформом ($3 \times 25\text{ мл}$). Хлороформные вытяжки объединяли, промывали водой ($2 \times 15\text{ мл}$) и сушили сульфатом натрия. Растворитель отгоняли в вакууме, остаток затирали с 5 мл абс. эфира и сушили в вакууме. Выход $0,18\text{ г}$ (62%); т. пл. $176-178^\circ\text{C}$ (после перекристаллизации из бензола т. пл. $179,0-179,5^\circ\text{C}$); $[\alpha]_D^{20} + 53,3$ (с $0,394$, CHCl_3); R_f $0,5$ (метод 1, А). Спектр ПМР (CDCl_3 , δ , м. д.): $1,7$ (с, 3H , $\text{C}_6\text{-OCOCH}_3$), $1,9-2,1$ (м, 18H , $1,2,3,2',3',4'$ - $(\text{OCOCH}_3)_6$), $3,3-4,4$ (м, 7H , 6-H_2 , $6'\text{-H}_2$, 5-H , $5'\text{-H}$, OH), $4,7-5,5$ (м, 7H , 4-H , $4'\text{-H}$, 3-H , $3'\text{-H}$, 2-H , $2'\text{-H}$, $1'\text{-H}$), $5,76$ (д, 1H , 1-H , $^3J_{\text{HCH}_2}$ $7,6\text{ Гц}$). Найдено, %: С $49,2$; Н $5,58$. $\text{C}_{26}\text{H}_{36}\text{O}_{18}$. Вычислено, %: С $49,2$; Н $5,71$.

Бензил(1,2-дистеароил-глицеро-3)-(1,2,3,6,2',3',4'-гепта-О-ацетил- β -мальтозо-6')фосфат (VI). $1,215\text{ г}$ 1,2-дистеароилглицерина и $0,548\text{ г}$ бензилтетраэтилдиамидофосфита (I) [6] нагревали 1 ч при $\sim 100^\circ\text{C}$. Выход амидофосфита (II) $1,62\text{ г}$; R_f $0,9$ (метод 2, Д), $0,7$ (метод 2, Е).

$0,157\text{ г}$ неочищенного амидофосфита (II) и $0,121\text{ г}$ производного мальтозы (III) в 2 мл бензола нагревали 2 ч при $\sim 100^\circ\text{C}$. Выход неочищенного фосфита (V) $0,263\text{ г}$; R_f $0,8$ (метод 2, Д), $0,3$ (метод 2, Е).

Через раствор последнего в 5 мл хлористого метилена при интенсивном перемешивании пропускали окись азота 10 мин и удаляли окислы азота и растворитель в вакууме. Фосфат (VI) выделяли на колонке с силикагелем (350 г), элюируя системой бензол — этилацетат, $2:1$. Выход аморфного фосфотриэфира (VI) $0,081\text{ г}$ (30% на 3 стадии), т. пл. $45-46^\circ\text{C}$, $[\alpha]_D^{20} + 50$ (с $0,156$, CHCl_3); R_f $0,7$ (метод 1, Б), $0,3$ (метод 1, В). Спектр ПМР (CCl_4 , δ , м. д.): $0,82$ (т, 6H , CH_2CH_3), $1,1-1,25$ [м, 56H , $\text{C}(\text{CH}_2)_{14}\text{CH}_3$], $1,5-1,6$ (м, 4H , $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CO}$), $1,85-2,06$ (м, 21H , OCOCH_3), $2,2$ (т, 4H , $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CO}$), $3,42-4,42$ (м, 10H , $\text{OCH}_2\text{CHCH}_2\text{O}$, 6-H_2 , $6'\text{-H}_2$, 5-H , $5'\text{-H}$), $4,42-$

5,35 (м, 10 Н, $\text{OCH}_2\text{CHCH}_2\text{O}$, $\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5$, 4-Н, 4'-Н, 3-Н, 3'-Н, 2-Н, 2'-Н, 1'-Н), 5,55 (д, 1Н, 1-Н, $^3\bar{J}_{\text{HCH}}$ 7,6 Гц), 7,2 (м, 5Н, C_6H_5). Спектр ^{31}P -ЯМР (δ , м.д.): синглет 0,5 (в бензоле); синглеты -0,8; -0,4; 0,5; 1,1 (в хлороформе). Найдено, %: С 61,4; Н 8,42; Р 2,11. $\text{C}_{72}\text{H}_{117}\text{O}_{25}\text{P}$. Вычислено, %: С 61,2; Н 8,36; Р 2,19.

6'-(1,2-Дистеароил-*rac*-глицеро-3-фосфо)мальтоза (VIII). 0,143 г фосфата (VI) гидрировали 1 ч в 6 мл смеси метанол — хлороформ (1:1) над 0,12 г палладиевой черни при 20° С и атмосферном давлении. Катализатор отделяли центрифугированием, промывали метанолом и раствор упаривали в вакууме. Выход кислого фосфата (VII) 0,133 г; R_f 0,2 (метод 1, Б), 0,8 (метод 1, Г).

К 0,133 г неочищенного фосфата (VII) в 5 мл метанола прибавляли 0,0875 г гидразингидрата, кипятили 20 мин и после охлаждения добавляли 0,215 г 85% -ной муравьиной кислоты. Выпавший белый аморфный осадок отделяли, перекристаллизовывали из 3 мл метанола и сушили 2 ч при 50° С в вакууме ($1 \cdot 10^{-4}$ мм рт. ст.). Выход фосфата (VIII) 0,0335 г (32% на 2 стадии), т. пл. 120—130° С (с разложением, смокает при 73° С); $[\alpha]_D^{20} +36,8$ (с 0,152, хлороформ); R_f 0,4 (метод 3, Г). ИК-спектр (в КВг, ν , см^{-1}): 1050, 1090, 1180 (СОС, РОС), 1260 (P=O), 1380 (CH_3), 1740 (C=O), 3300 (ОН). Спектр ПМР (CDCl_3 , δ , м.д.): 0,83 (т, 6Н, CH_2CH_3), 1,1—1,25 [м, 56Н, $\text{C}(\text{CH}_2)_{14}\text{CH}_3$], 1,45—1,6 (м, 4Н, $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CO}$), 2,25 (т, 4Н, $\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CO}$), 3,2—4,5 (м, 10Н, $\text{OCH}_2\text{CHCH}_2\text{O}$, 6-Н₂, 6'-Н₂, 5-Н, 5'-Н), 4,5—6,0 (м, 16Н, $\text{OCH}_2\text{CHCH}_2\text{O}$, 4-Н, 4'-Н, 3-Н, 3'-Н, 2-Н, 2'-Н, 1'-Н, 1-Н β , СОН), 6,7 (м, 1Н, 1-Н α), 8,1 (с, 1Н, РОН). Спектр ^{31}P -ЯМР (хлороформ, δ , м.д.): синглет +1,5. Найдено, %: С 58,7; Н 10,2; Р 2,78. $\text{C}_{64}\text{H}_{97}\text{O}_{18}\text{P}$. Вычислено, %: С 59,4; Н 9,54; Р 2,88.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ganfield M.-C.W., Pieringer R. A. (1975) J. Biol. Chem., 250, 702—709.
2. Fischer W., Jaine R. A., Nakano M., Schuster M. (1978) Chem. Phys. Lipids, 21, 103—112.
3. Fischer W., Jaine R. A., Nakano M. (1978) Biochim. et biophys. acta, 528, 298—308.
4. Laine R. A., Fischer W. (1978) Biochim. et biophys. acta, 529, 250—262.
5. Степанов А. Е., Швец В. И., Евстигнеева Р. П. (1977) Ж. общ. химии, 47, 1653—1656.
6. Нифантьев Э. Е., Предводителев Д. А., Шип В. А. (1978) Ж. Всес. хим. о-ва им. Д. И. Менделеева, 23, 200—202.
7. Нифантьев Э. Е., Предводителев Д. А., Грачев М. К., Шип В. А. (1978) Биоорган. химия, 4, 1213—1219.
8. Kazumi K., Utamura T. (1974) Carbohydr. Res., 33, 127—134.
9. Предводителев Д. А., Грачев М. К., Галахов М. В., Нифантьев Э. Е. (1979) Ж. общ. химии, 49, 285—295.
10. Кабачник М. И., Мاستрюкова Т. А., Федин Э. И., Вайсберг М. С., Морозов Л. Л., Петровский П. В., Шипов А. Э. (1978) Успехи химии, 47, 1541—1564.
11. Mikolajczuk M., Omelanczuk J., Leitloff M., Drabowicz J., Ejchart A., Jurczak J. (1978) J. Amer. Chem. Soc., 100, 7003—7008.
12. Gagnaire D. Y., Taravel F. R., Vignon M. R. (1976) Carbohydr. Res., 51, 157—168.
13. Birdsall N. J. M., Feeney J., Lee A. G., Levine Y. K., Metcalfe S. C. (1972) J. Chem. Soc. Perkin Trans. II, 1441—1445.
14. Wehrli F. W., Wirthlin T. (1976) Interpretation of ^{13}C NMR spectroscopy, Heyden, London.
15. Bundle D. R., Jennings H. J., Smith I. C. P. (1973) Can. J. Chem., 51, 3812—3819.

Поступила в редакцию
12.III.1979

SYNTHESIS AND NMR SPECTRA OF 6'-(1,2-DISTEAROYL-*rac*-GLYCERO-3-PHOSPHO)MALTOSE

PREDVODITELEV D. A., GRACHEV M. K., SMIRNOV M. B., NIFANTYEV E. E.

V. I. Lenin State Pedagogical Institut, Moscow

The first synthesis of glycopospholipids derived from 1,2-di-stearoyl-*rac*-glycerol amidophosphite and disaccharides was reported. The NMR spectra of three compounds of this type were studied and diastereomeric anisochronism was observed in the prepared glycopospholipids by NMR spectroscopy.