

ALCOHOLS

ACIDS

SUGARS

WINE

**Portlab**  ООО «ПОРТЛАБ СПб»  
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИСТРИБЬЮТОР  
В РОССИИ

ТЕЛ.: +7 (495) 212 14 04; ТЕЛ.: +7 (812) 223 50 64  
SALES@PORTLAB.RU WWW.PORTLAB.RU

АНАЛИЗ САХАРОВ,  
САХАРНЫХ СПИРТОВ  
И ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ  
КОЛОНКИ ПРОИЗВОДСТВА  
**DR. MAISCH GMBH**  
СДЕЛАНЫ В ГЕРМАНИИ

BEIM BRUECKLE 14, 72119 АММЕРБУХ ГЕРМАНИЯ

ТЕЛ.: +49 7073 50357 ФАКС: +49 7073 4216 MAISCH@REPROSIL.COM

## О НАШЕЙ ПРОДУКЦИИ

Dr. Maisch GmbH с гордостью представляет новую линейку ВЭЖХ-колонок для разделения сахаров, подсластителей и органических кислот.

Сегодня на рынке представлено множество колонок для анализа углеводов с разными селективностями и химическим составом. Эта брошюра была создана для того, чтобы помочь Вам выбрать правильную колонку для разделения углеводов.

Доступны 4 основных метода разделения сахаров, полиолов и органических кислот

## ВАЖНО ЗНАТЬ

Различия между этими четырьмя типами колонок:

**Их необходимо использовать с разными элюентами. Порядок элюирования различается.**

Есть два полезных эмпирических правила: в случае фаз Reprosil Carbohydrate, Repromer RCX и Reprosil-Pur C18-AQ малые сахара элюируются первыми, а затем – более крупные полисахариды. Для полимерных фаз Reprogel/Repromer (H, Ca, K, Na, Pb) верно обратное – в их случае первыми элюируются крупные полисахариды.

Разделения моносахаридов улучшаются от фазы к фазе: от Repromer Na к Ca и к Pb (по возрастающей). Для олигосахаридов верно обратное – разделения улучшаются по возрастающей от Repromer Pb к Ca и к Na.

# 01

### Разделение с фазами Silica-amino.

Пример: (USP-L8) Reprosil Carbohydrate (углеводы) при температурах между 20 и 40 °C. Традиционно используемые элюенты: Ацетонитрил / вода (примерно 70/30). Лучшая pH-стабильность между 3 и 7.

# 02

### Разделения с полимерными ионообменными фазами.

Repromer (ранее известная как ReproGel) – полностью сульфированный сильный катионообменник на основе полистирол-дивинилбензола с 8-процентной поперечной связью. Эти колонки могут использоваться в разных ионных формах для хроматографии сахаров, сахарных спиртов и органических кислот.

- Repromer H (USP-L17): сахара, полиолы, органические кислоты
- Repromer Ca (USP-L19): дисахариды, моносахариды, полиолы
- Repromer Pb (USP-34): моносахариды, молочные пробы с лактозой и лактулозой
- Repromer Na (USP-L58): моносахариды и олигосахариды
- Repromer K

Традиционно используемые элюенты: вода при высоких температурах (60–90°C) для всех фаз, или 5-10 ммоль  $H_2SO_4$  с фазой Repromer H при более низких температурах. Детектор: рефрактометрический (RI) или УФ (192–200 нм). Давление: необходимо удерживать ниже 100 бар.

# 03

### Разделения с полимерными анионообменными фазами на основе полистирол-дивинилбензола при высоком pH

(USP-L47) в изократическом и градиентном режиме с импульсным амперометрическим кондуктометрическим или рефрактометрическим детектированием. Используйте Repromer 10-RCX: для малых сахаров и сахарных спиртов вплоть до DP8 или используйте Repromer 30 RCX: для более крупных сахаров вплоть до DP-15. Традиционно используемые элюенты: 10-100 ммоль NaOH или ацетат натрия для градиентов. Стабильность давления: удерживайте давление ниже 100 бар.

# 04

### Разделение с силикагелевыми фазами C18

Пример: (USP-L1) Reprosil-Pur C18-AQ, традиционно используемый элюент – очищенная вода или 0.2 ммоль  $H_3PO_4$  для органических кислот при 20-40 °C. Стабильность давления: вплоть до 400 бар.

**Reposil Carbohydrate, 5 мкм**

250 x 4,6 мм	TH: r15.ch.s2546
250 x 4 мм	TH: r15.ch.s2504
10 x 4,6 мм, 5 предколонок	TH: r15.ch.v0146
10 x 4 мм, 5 предколонок	TH: r15.ch.v0104

**Repromer H, 9 мкм**

300 x 8 мм	TH:su9.h0.s3008
250 x 8 мм	TH:su9.h0.s2508
150 x 8 мм	TH:su9.h0.s1508
100 x 8 мм	TH:su9.h0.s1008
20 x 8 мм, короткая колонка	TH:su9.h0.s0208
300 x 4,6 мм	TH:su9.h0.s3046
250 x 4,6 мм	TH:su9.h0.s2546
10 x 4,6 мм, 5 предколонок	TH:su9.h0.v0146

**Repromer Ca, 9 мкм**

300 x 8 мм	TH: su9.ca.s3008
250 x 8 мм	TH: su9.ca.s2508
150 x 8 мм	TH: su9.ca.s1508
100 x 8 мм	TH: su9.ca.s1008
20 x 8 мм, короткая колонка	TH: su9.ca.s0208
300 x 4.6 мм	TH: su9.ca.s3046
300 x 4 мм	TH: su9.ca.s3004
250 x 4.6 мм	TH: su9.ca.s2546
250 x 4 мм	TH: su9.ca.s2504
10 x 4 мм, 5 предколонок	TH: su9.ca.v0104

**Repromer Na, 9 мкм**

300 x 8 мм	TH: su9.na.s3008
250 x 8 мм	TH: su9.na.s2508
150 x 8 мм	TH: su9.na.s1508
100 x 8 мм	TH: su9.na.s1008
20 x 8 мм, короткая колонка	TH: su9.na.s0208

**Repromer K, 9 мкм**

300 x 8 мм	TH: su9.ka.s3008
250 x 8 мм	TH: su9.ka.s2508
150 x 8 мм	TH: su9.ka.s1508
100 x 8 мм	TH: su9.ka.s1008
20 x 8 мм, короткая колонка	TH: su9.ka.s0208

**Repromer Pb, 9 мкм**

300 x 8 мм	TH: su9.pb.s3008
250 x 8 мм	TH: su9.pb.s2508
150 x 8 мм	TH: su9.pb.s1508
100 x 8 мм	TH: su9.pb.s1008
20 x 8 мм, короткая колонка	TH: su9.pb.s0208

**Repromer 10 RCX, 7 мкм**

250 x 4 мм	TH: rm10.rcx.s2504
10 x 4 мм, 5 предколонок	TH: rm10.rcx.v0104
Держатель предколонки, отдельный	TH: 82.10

**Repromer 30 RCX, 7 мкм**

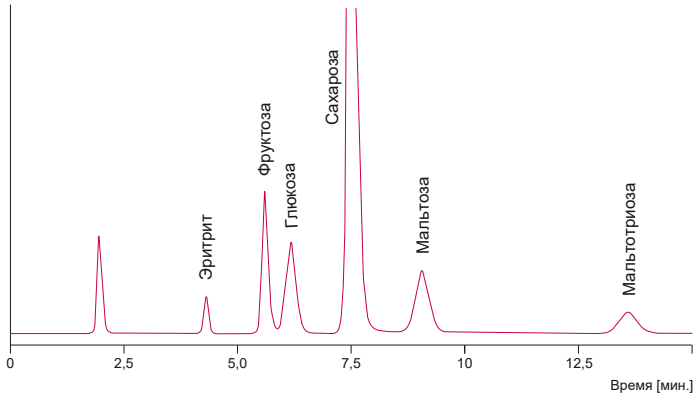
250 x 4 мм	TH: rm30.rcx.s2504
10 x 4 мм, 5 предколонок	TH: rm30.rcx.v0104
Держатель предколонки, отдельный	TH: 82.10

**Reposil-Pur C18-AQ, 5 мкм**

250 x 4.6 мм	TH: r15.aq.s2546
200 x 4.6 мм	TH: r15.aq.s2046
10x4.6 мм, 5 предколонок	TH: r15.aq.v0146
Держатель предколонки прямого подключения	TH: 81.10

## REPROSIL CARBOHYDRATE

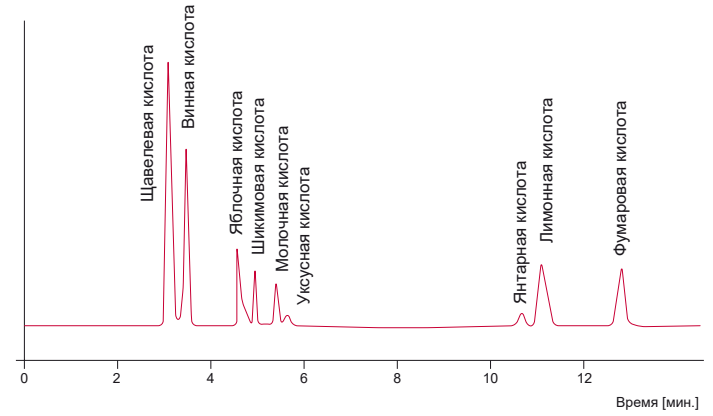
Колонка: 5 мкм (250x4,6мм)  
 Поток: 1.4 мл/мин. Элюент:  
 Ацетонитрил/ Вода (68/32)  
 Инъекция: 10 мкл  
 Темп.: 35° С  
 Детектор: рефрактометр.



## REPROSIL-PUR C18-AQ

Колонка: 5 мкм (200x4,6 мм)  
 Элюент 200 ммоль/л  $H_2PO_4$   
 Темп.: 20° С  
 Детект.: 230 нм

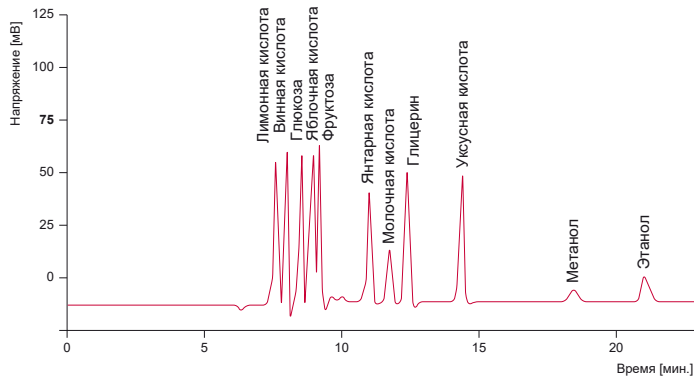
Органические кислоты



## REPROMER H

Компоненты вина

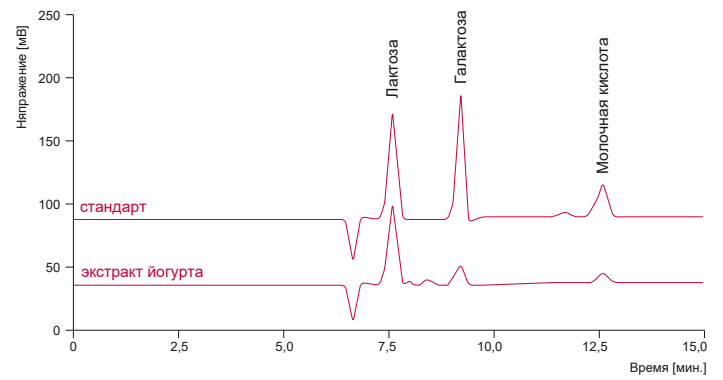
Колонка: 9 мкм (250x8 мм)  
 Поток: 0,5 мл/мин  
 Элюент: 1 ммоль серной  
 кислоты  
 Давление: 50 бар  
 Темп.: 50° С  
 Детектор: рефрактометр.



## REPROMER H

Лактоза и молочная кислота

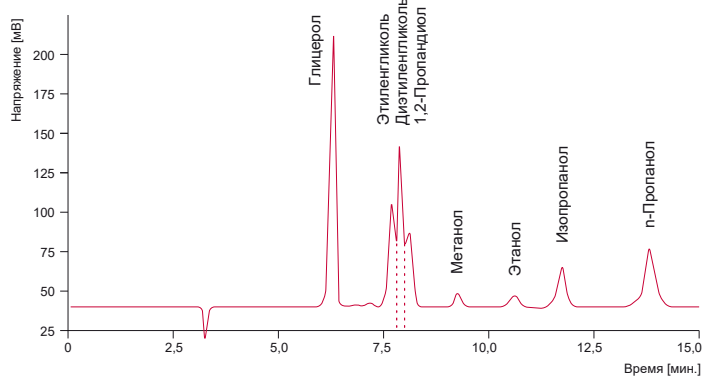
Колонка: 9 мкм (250x8 мм)  
 Поток: 1 мл/мин.  
 Элюент: 9 ммоль серной  
 кислоты  
 Давление: 100 бар  
 Темп.: 25° С  
 Детект.: рефрактометр



## REPROMER H

Спирты и гликоли

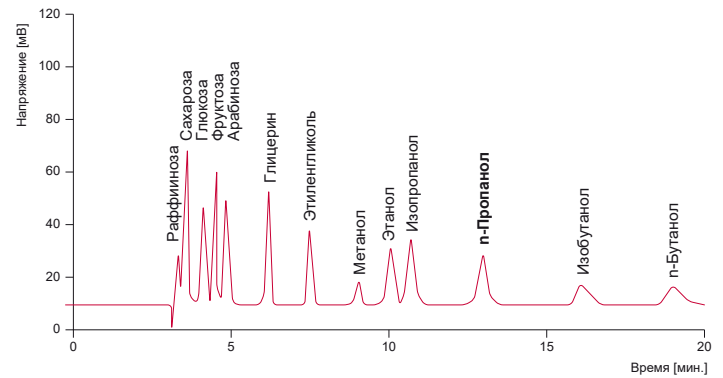
Колонки: 9 мкм (250x8 мм)  
 Поток: 1 мл/мин.  
 Элюент: 9 ммоль серной  
 кислоты  
 Давление: 60 бар  
 Темп.: 45° С  
 Детект.: рефрактометр.



## REPROMER H

Спирты и сахара

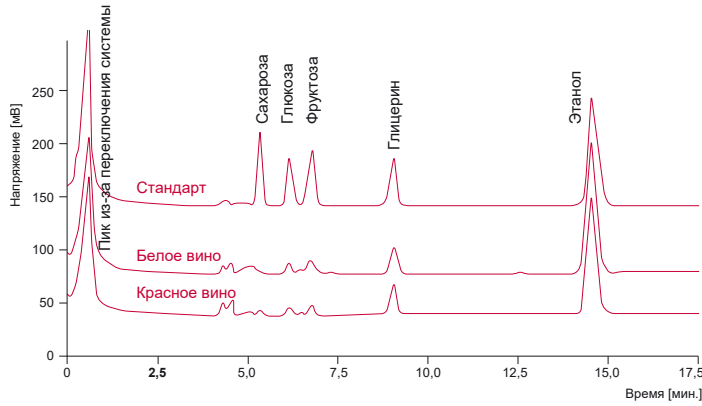
Колонка: 9 мкм (250x8 мм)  
 Поток: 1 мл/мин.  
 Элюент: 9 ммоль серн. кислоты  
 Давление: 90 бар  
 Темп.: 25° С  
 Детект.: рефрактометр.



## REPROMER H

Сахара и спирт в вине – on-line разделение

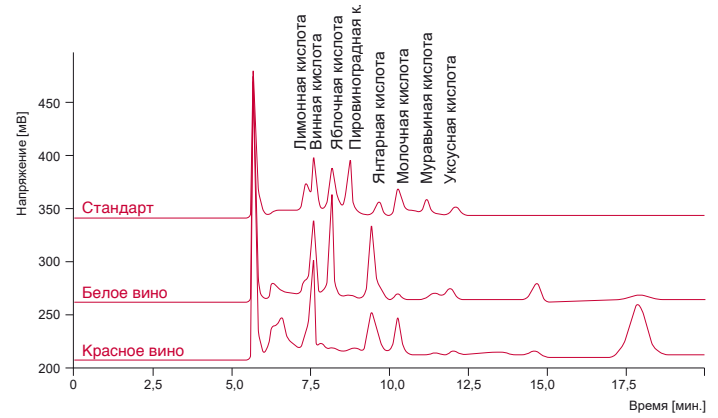
Колонка: 9 мкм (250x8 мм)  
Поток: 0.7 мл/мин.  
Элюент: Вода  
Давл.: 60 бар  
Темп.: 25° С  
Детект.: рефрактометр.



## REPROMER H

Органические кислоты в вине –  
предварительное on-line разделение  
на анионообменнике

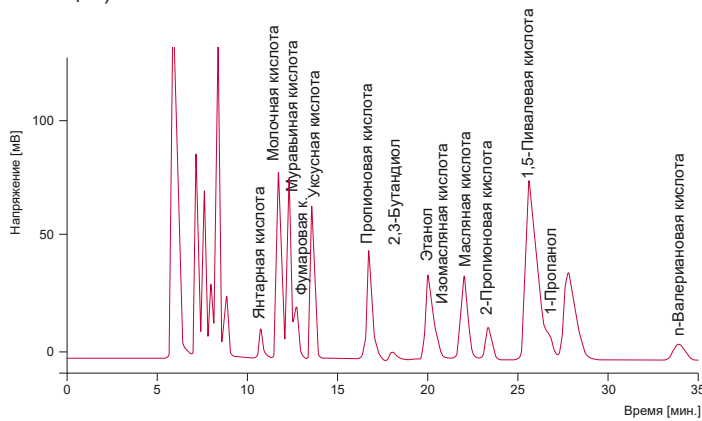
Колонка: 9 мкм (250x8мм)  
Поток: 0.7 мл/мин.  
Элюент: 20 ммоль метансульфоновой кислоты  
Давл.: 55 бар  
Темп.: 50° С  
Детект.: 210 нм



## REPROMER H

Содержимое желудка коровы  
(только центрифугирование и  
инжекция)

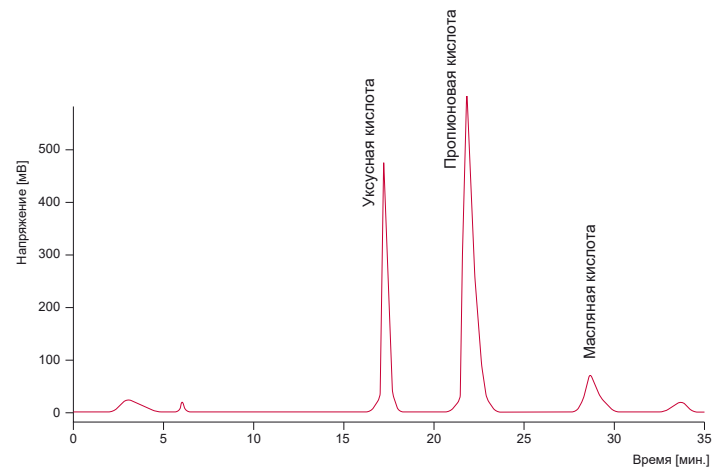
Колонка: 9 мкм (250x8 мм)  
Поток: 0.8 мл/мин.  
Элюент: 6 ммоль серн. кисл.  
Темп.: комн.



## REPROMER H

Уксусная, пропионовая и масляная кислоты

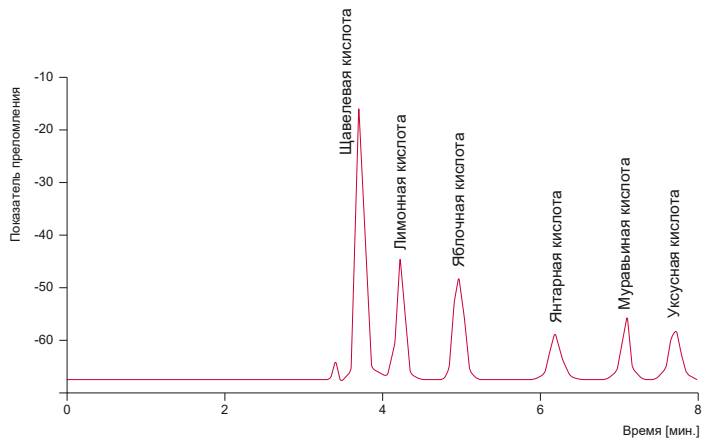
Колонка: 9 мкм (250x8 мм)  
Поток: 0.5 мл/мин.  
Элюент: 1 ммоль серн. кислоты  
Темп.: комн.  
Детект.: 210 нм



## REPROMER H

Органические кислоты

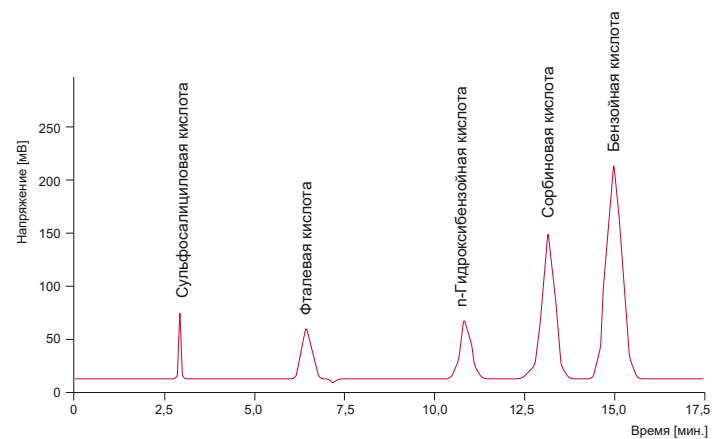
Колонка: 9 мкм (250x8 мм)  
Поток: 1 мл/мин.  
Элюент: 9 ммоль серн. кисл.  
Давл.: 90 бар  
Темп.: комн.  
Детект.: 210 нм



## REPROMER H

Ароматические кислоты

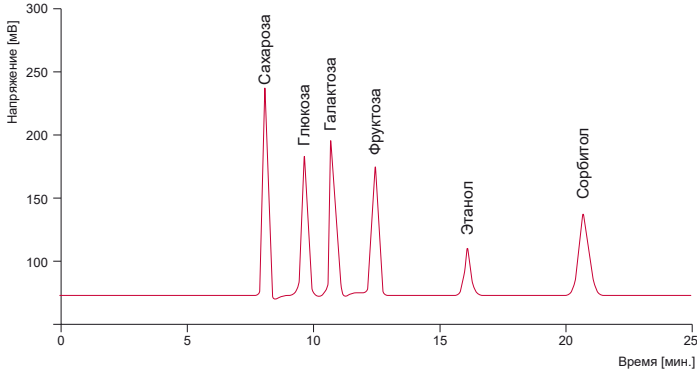
Колонка: 9 мкм (250x8 мм)  
Поток: 1мл/мин.  
Элюент: 9 ммоль серн. кисл.  
Давл.: 90 бар  
Темп.: 80° С  
Детект.: 254 нм



## REPROMER Ca

Сахара и спирты

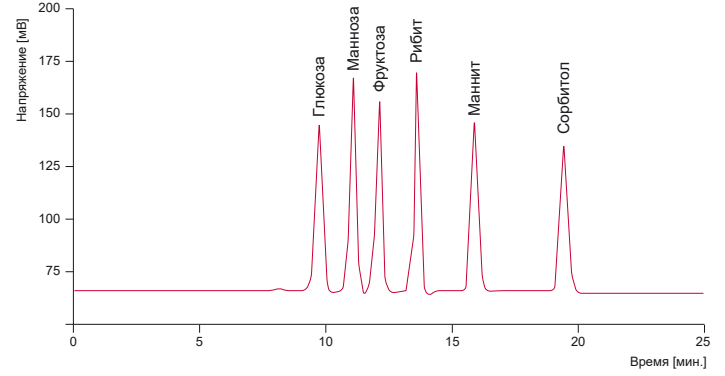
Колонка: 9 мкм (250x8 мм)  
Поток: 0.5 мл/мин  
Элюент: Вода  
Давл.: 35 бар  
Темп.: 80° C  
Детект.: рефрактометр.



## REPROMER Ca

Подсластители

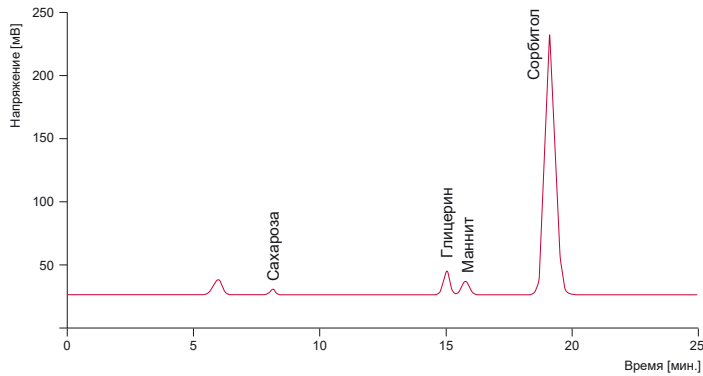
Колонка: 9 мкм (250x8 мм)  
Поток: 0.5 мл/мин.  
Элюент: Вода  
Давл.: 35 бар  
Темп.: 80° C  
Детект.: рефрактометр.



## REPROMER Ca

Жевательная резинка без сахара

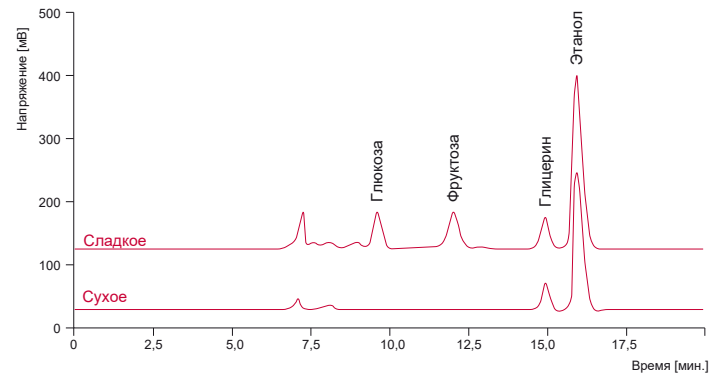
Колонка: 9 мкм (250x8 мм)  
Поток: 0.5 мл/мин.  
Элюент: Вода  
Давл.: 35 бар  
Темп.: 80° C  
Детект.: рефрактометр.



## REPROMER Ca

Красное вино

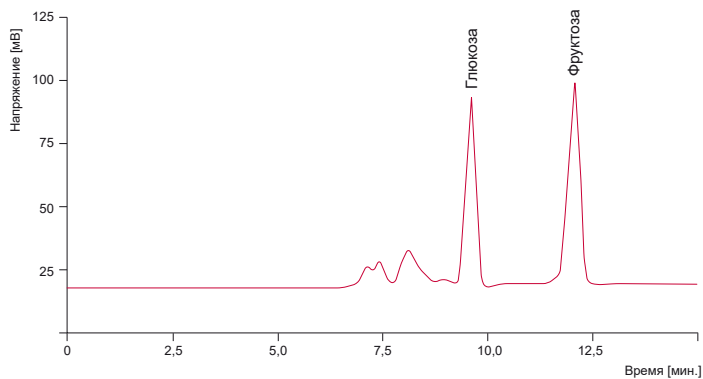
Колонка: 9 мкм (250x8 мм)  
Поток: 0.5 мл/мин.  
Элюент: Вода  
Давл.: 35 бар  
Темп.: 80° C  
Детект.: рефрактометр.



## REPROMER Ca

Пчелиный мед

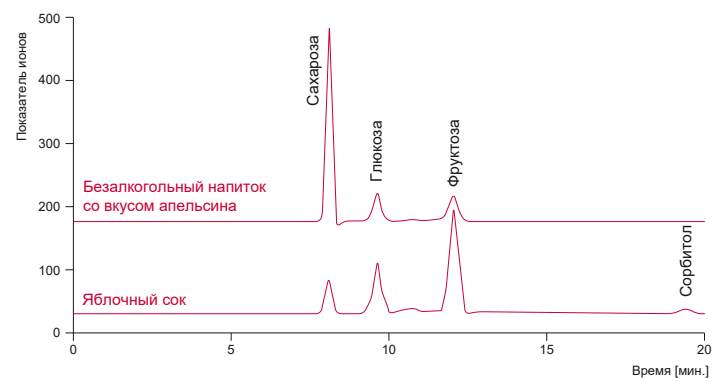
Колонка: 9 мкм (250x8 мм)  
Поток: 0.3 мл/мин Элюент вода  
Давл.: 20 бар  
Темп.: 80° C  
Детект.: рефрактометр.



## REPROMER Ca

Безалкогольные напитки

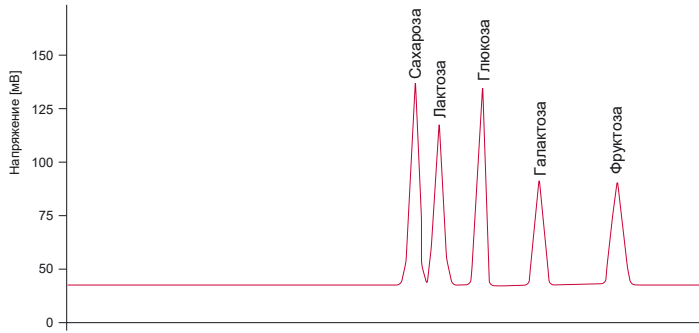
Колонка: 9 мкм (250x8 мм)  
Поток: 0.5 мл/мин.  
Элюент: вода  
Давл.: 35 бар  
Темп.: 80° C Детект.: рефрактометр.



## REPROMER Pb

Сахароза и лактоза

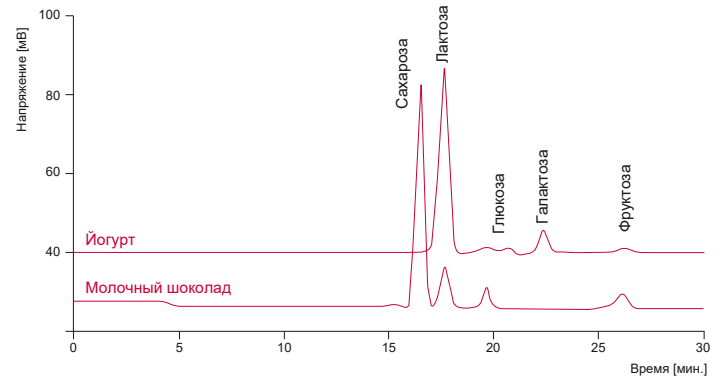
Колонка: 9 мкм (250x8 мм)  
Поток: 0.3 мл/мин.  
Элюент: Вода  
Давл.: 20 бар  
Темп.: 80° С  
Детект.: рефрактометр.



## REPROMER Pb

Сахара в йогурте и молочном шоколаде

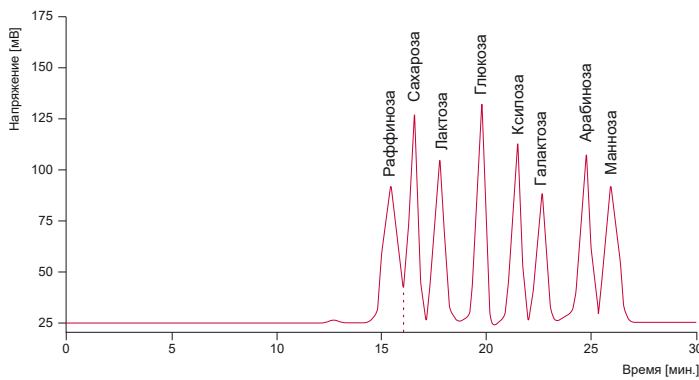
Колонка: 9 мкм (250x8 мм)  
Поток: 0.3 мл/мин.  
Элюент: Вода  
Давл.: 20 бар  
Темп.: 80° С  
Детект.: рефрактометр.



## REPROMER Pb

Арабиноза и манноза

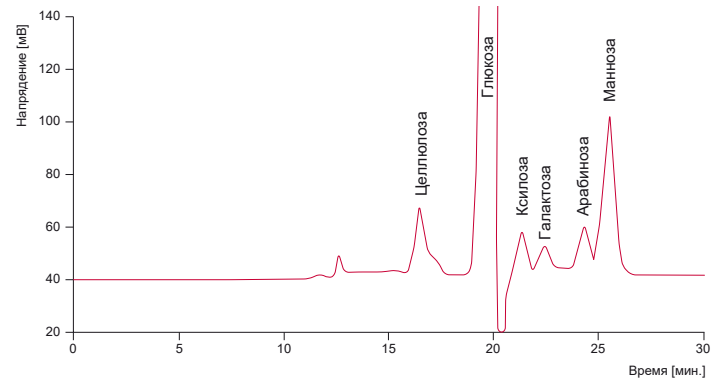
Колонка: 9 мкм (250x8 мм)  
Поток: 0.3 мл/мин.  
Элюент: Вода  
Давл.: 20 бар  
Темп.: 80° С  
Детект.: рефрактометр.



## REPROMER Pb

Смесь гидролизата древесной целлюлозы

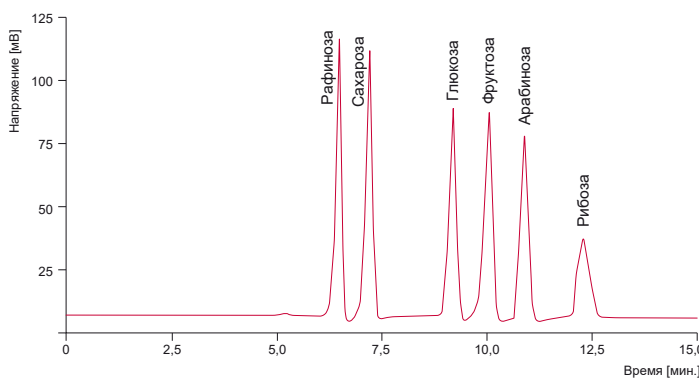
Колонка: 9 мкм (250x8 мм)  
Поток: 0.3 мл/мин.  
Элюент: Вода  
Давл.: 20 бар  
Темп.: 80° С  
Детект.: рефрактометр.



## REPROMER Na

Смесь сахара

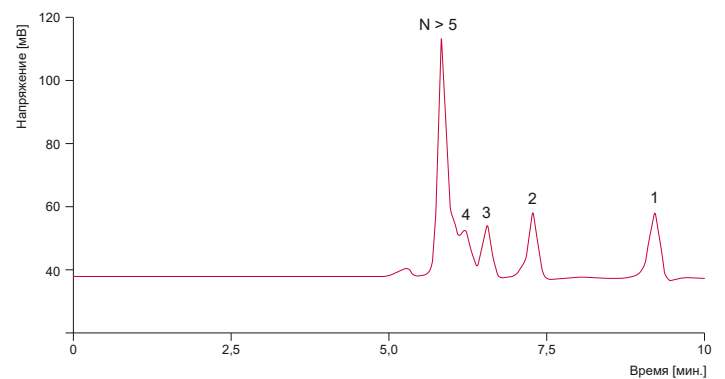
Колонка: 9 мкм (250x8 мм)  
Поток: 0.5 мл/мин.  
Элюент: Вода  
Давл.: 45 бар  
Темп.: 80° С  
Детект.: рефрактометр.



## REPROMER Na

Гидролизат крахмала

Колонка: 9 мкм (250x8мм)  
Поток: 0.5 мл/мин.  
Элюент: Вода  
Давл.: 45 бар  
Темп.: 80° С  
Детект.: рефрактометр.



## ВРЕМЯ УДЕРЖИВАНИЯ

### Reprosil Carbohydrate

Колонка: 5 мкм (250x4,6 мм)  
Поток: 1,4 мл/мин.  
Элюент: ацетонитрил/вода (70/30)  
Инъекция: 10 мкл  
Темп.: 35° С  
Детект.: рефрактометр.

Вещество	МИН.
Этанол в мертвом объеме	
Рамноза	4,1
Рибоза	4,2
Эритрит	4,3
Фукоза	4,6
Арабиноза	5,0
Сорбоза	5,3
Фруктоза	5,6
Манноза	5,8
Глюкоза	6,2
Галактоза	6,4
Сахароза	7,5
Целлобиоза	8,8
Трегалоза	8,9
Мальтоза	9,1
Лактоза	9,7
Мелибиоза	10,9
Мелизитоза	11,5
Рафиноза	13,2
Мальтотриоза	13,6
Стахиоза	23,5

### Repromer H

Колонка: 9 мкм. 300 x 8 мм  
Поток: 0,6 мл/мин  
Элюент 9 ммоль серн. к.  
Темп.: 60 С°  
Детект.: рефрактометр.

Вещество	МИН.
Сахароза	инверт.
Цис-аконитиновая к.	8,2
Глюкуроновая кисл.	8,5
Щавелевоуксусная к.	8,7
Лимонная кислота	9,1
Изолимонная кисл.	9,3
Альфа-кетоглутар. к.	9,5
Глюкоза	9,6
Глюконовая кислота	9,6
Галактуроновая к.	9,7
Малеиновая кислота	9,8
Винная кислота	9,9
Изолимонная кисл.	10,1
Пировиноградная к.	10,4
Глиоксилонная кисл.	10,6
Фруктоза	10,7
Лимоннаяблоч. кисл.	11,0
Яблочная кислота	11,1
Хинная кислота	11,4
Аскорбиновая кисл.	11,6

Малоновая кислота	11,6
Глицериновая кисл.	12,2
Аконитиновая кисл.	13,1
Глюкуроновая кисл.	13,1
Глицерин	14,0
Янтарная кислота	14,1
Молочная кислота	15,0
Муравьиная кислота	15,8
Фумаровая кислота	16,4
Уксусная кислота	17,4
Глутаровая кислота	17,5
Метанол	19,7
Пролионовая кисл.	20,2
Этанол	22,9
Изомасляная кисл.	23,4
n-Масляная кислота	24,9
2-Пролионовая кисл.	26,1
1-Пропанол	29,0
Изовалериановая к.	31,1
N-Валериановая к.	34,5

### Repromer Pb

Колонка 9 мкм. 300 x 8 мм  
Поток: 0,5 мл/мин.  
Элюент: Деиониз. вода  
Темп.: 80° С.  
Детект.: рефрактометр.

Вещество	МИН.
Мелизитоза	11,6
Рафиноза	12,0
Мальтотриоза	12,2
Целлобиоза	12,6
Сахароза	12,8
Трегалоза	12,9
Мальтоза	13,5
Мелибиоза	13,7
Лактоза	13,7
Глюкоза	15,1
Ксилоза	16,3
Лактулоза	16,5
Галактоза	17,0
Сорбоза	17,1
Фукоза	18,5
Арабиноза	18,7
Рамноза	18,9
Манноза	19,8
Фруктоза	20,3

### Repromer Ca

Колонка: 9 мкм. 300 x 8 мм  
Поток: 0,6 мл/мин.  
Элюент: Вода  
Темп.: 80 С°  
Детект.: рефрактометр.

Вещество	МИН.
Стахиоза	7,8
Мальтотетраоза	7,9
Гентианоза	8,1

1-Кестоза	8,2
Мелизитоза	8,3
Рафиноза	8,4
Мальтотриоза	8,9
Гентибиоза	8,9
Целлобиоза	9,1
Изомальтоза	9,1
Сахароза	9,2
Трегалоза	9,2
Мальтоза	9,3
Палатиноза	9,3
Тураноза	9,3
Галактопинитол	9,6
Мелибиоза	9,7
Лактоза	9,7
Лактулоза	10,5
Галактинол	10,7
Глюкоза	11,2
Пинитол	11,9
Ксилоза	12,1
Галактоза	12,4
Сорбоза	12,4
Лактитол	12,5
Седогептулоза	12,5
Мальтитол	12,7
Рамноза	12,6
Манноза	12,7
Манногептулоза	13,0
Седогептулоза	13,4
Фруктоза	13,7
Фукоза	13,8
Арабиноза	13,9
Мио-инозитол	14,0
Глюкогептоза	15,1
Адонит (рибит)	15,2
Мезо-эритритол	15,9
Глицерин	16,3
Тагатоza	16,3
Ацетон	16,5
Метанол	16,5
Этанол	16,9
Ацетонитрил	16,9
Этиленгликоль	17,0
Пропиленгликоль	17,4
Маннитол	17,6
Арабитол	18,0
Перзитол (Perseitol)	20,0
Галактитол	20,3
Ксилитол	20,9
Рибоза	21,1
Сорбитол	21,2

### Пробоподготовка

Может осуществляться путем гомогенизации, солюбилизации, фильтрации и/или центрифугирования проб. Если проба содержит белки, выполните осаждение с помощью сульфосалициловой кислоты.

### Защита колонки

Используйте предколонку для защиты наполнителя от загрязнений в случае, если пробы не очень чистые. Полимерные колонки (Repromer / ReproGel) крайне чувствительны к перепаду давления на них, поэтому давление на колонке необходимо всегда удерживать ниже 100 бар. Колонки Reprosil Carbohydrate и Reprosil-Pur C18-AQ стабильны вплоть до 400 бар.

### Очистка колонок и регенерация фаз Repromer / ReproGel

**Очистка:** Для очистки колонки от органических загрязнений промывайте колонку смесью 10 % MeOH в воде в обратном направлении на низкой скорости потока на протяжении нескольких часов.

### Регенерация:

Repromer/ ReproGel

Ca: промойте с помощью 100 ммоль Ca(N O<sub>3</sub>)<sub>2</sub> на низкой скор. потока при высокой температуре.

Na: промойте с помощью 25 ммоль NaCl на низкой скор. потока при высокой температуре.

K: промойте с помощью 25 ммоль KNO<sub>3</sub> на низкой скор. потока при высокой температуре.

Pb: промойте с помощью 100 ммоль Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> на низкой скор. потока при высокой температуре.

Растворитель для транспортировки и хранения – очищенная вода.

Храните полимерные колонки в деионизованной воде в холодильнике.

## ПЕРЕКРЕСТНАЯ ТАБЛИЦА И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ REPROMER

	USP-L17 Repromer H (ReproGel H)	USP-L19 Repromer Ca (ReproGel Ca)	USP-L34 Repromer Pb (ReproGel H) -	USP-L58 Repromer Na (R.Gel Na)
Dr. Maisch	Brownlee Polypore H Aminex	Brownlee Polypore Ca Aminex	Aminex HPX-87P	-
Altech	HPX-87H	HPX-87C	HC-75 Pb	Aminex 87 N
Bio-Rad	HC-75 H	HC-75 Ca	Nucleogel Sugar Pb Polyspher	-
Hamilton	Nucleogel Sugar H / 300 OA	Nucleogel Sugar Ca Polyspher	CH PB	Nucleogel Sugar Na
MN	Polyspher OA KC	CH CA	MetaCarb 87P	-
Merck	MetaCarb 87H	MetaCarb 87C	Rezex RPM Monosac.	-
MetaChem	Rezex RHM Monosac.	Rezex RCM Monosac.	PL Hi-Plex Pb	-
Phenomex	PL Hi-Plex H	PL Hi-Plex Ca	Sugar SP0810	-
Polymer Labs	Sugar SH 1011/1821 / Sugar H	Sugar SC1011/1821 Supelcogel Ca	Supelcogel Pb	Shodex Sugar -KS-80
Shodex	Supelcogel H	HyperREZ Carbohydrate Ca	HyperREZ Carbohydrate Pb	-
Supelco	HyperREZ Carbohydrate H	CarboSep CHO-620/820 /87-C	CarboSep CHO-682 Lead / 87-P	-
Thermo/Hypersil	-	Chrompack Carbohydrates Ca	Chrompack Carbohydrates Pb	CoreGel 87N
Transgenomic	Chrompack Org. Acids	Chrompack Carbohydrates Ca	-	-
Varian	Fast Fr.Juice /IC Pak ION Excl.	Sugar-Pak 1	-	-
Waters	-	-	-	-
Традиционно использ. элюенты	5-10 ммоль серн. кислоты 1 мл/мин	Дистиллированная вода 1 мл/мин	Дистиллированная вода 1 мл/мин	Дистиллированная вода 1 мл/мин
Макс. поток	100 бар	100 бар	100 бар	100 бар
Макс. давление	Орг. кислоты, сахара, спирты вплоть до 70 С°	Сахара, спирты 60 - 90 С°	сахара, спирты 60 - 90 С°	сахара, спирты 60 - 90 С°
Применения	300 x 8 (7.8) мм	300 x 8 (7.8)мм, 250 x 4 мм 100 ммоль Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	300 x 8 (7.8) мм 100 ммоль Pb(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	300 x 8 (7.8) мм 20 ммоль Na <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>
Температура	25 ммоль серн. кислоты вплоть до 10 % MeOH солей,	вплоть до 10 % MeOH солей, не содержащих кальций	вплоть до 10 % MeOH солей, не содержащих свинец	вплоть до 10 % MeOH солей, не содержащих натрия
Размеры	5 - 10 ммоль серн. кислоты	вода	вода	вода
Регенерация				
Органический модификатор				
Избегать				
Растворитель для хранения				