

РЕЗОЛЮЦИИ OIV-OENO 687-2023

ВАЛИДАЦИЯ МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ВИНАХ С ПОМОЩЬЮ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ (OENO 6/2006)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: этой резолюцией вносятся поправки в следующую резолюцию:
- OENO 6/2006

ГЕНЕРАЛЬНАЯ АССАМБЛЕЯ,

НА ОСНОВАНИИ статьи 2, параграфа 2 iv Соглашения от 3 апреля 2001 года о создании Международной организации по виноградарству и виноделию,

ПРИНИМАЯ ВО ВНИМАНИЕ предложение Подкомиссии «Методы анализа»,

ПРИНИМАЯ ВО ВНИМАНИЕ Резолюцию OENO 06/2006 «Определение содержания сорбиновой, бензойной и салициловой кислот в вине путем использования высокоэффективной жидкостной хроматографии», принятую в 2006 году,

ПРИНИМАЯ ВО ВНИМАНИЕ, что эта валидация касается только сорбиновой кислоты,

ПРИНИМАЕТ РЕШЕНИЕ о добавлении приложения А: Валидация метода определения сорбиновой кислоты в винах с помощью жидкостной хроматографии и об изменении типа метода определения сорбиновой кислоты с типа IV на тип II.

ПРИНИМАЕТ РЕШЕНИЕ о внесении изменений в Резолюцию OENO 06/2006 «Определение содержания сорбиновой, бензойной и салициловой кислот в вине с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии» и, следовательно, в метод OIV-MZAS-313-20 следующих изменений, где дополнения выделены жирным шрифтом, а удаленные части зачеркнуты:

2. Сфера применения

Все вина и виноградные сула, в особенности содержащие следовые количества сорбиновой, бензойной или салициловой кислоты (**демонстрация от 1 мг/л**).

3. Принцип

Антисептики определяют с помощью ВЭЖХ путем прямого ввода пробы в колонку методом обращенно-фазовой распределительной хроматографии в изократическом режиме с обнаружением в ультрафиолетовом свете ~~при длине~~ волны 235 нм^[1]

4.11. Водно-спиртовой раствор с концентрацией 50 % об/об или другой подходящей концентрацией: 500 мл абсолютного спирта 4.10 помещают в колбу вместимостью 1 л и доводят до нужного объема дистиллированной водой 4.1.

5.7. Детектор для проведения измерений в ультрафиолетовом диапазоне 235 нм (1) с проточной ячейкой для ВЭЖХ (например, с внутренним объемом 8 мкл и длиной оптического пути 1 см)

5.8. Колонка ВЭЖХ с неподвижной фазой 5 мкм типа силикагеля с привитыми октадециловыми группами (C18), длина 20 см, внутренний диаметр 4 мм (1)

6.2. Элюент 4.6 дегазируют в течение 5 минут с помощью ультразвуковой ванны 5.2 или любым другим подходящим способом.

6.3. Растворитель фильтруют с помощью устройства 5.43.

8. Выполнение расчетов

После определения положения пиков определяемых кислот в пробе сравнивают площади пиков с площадями пиков кислот раствора суррогата 4.13 с известной концентрацией С.

Например, пусть s – площадь пика определяемой кислоты, а S – площадь пика раствора 4.13 с концентрацией С

$$X_{\text{в образце}} = C \times \frac{s}{S} \text{ в мг/л}$$

Кроме того, можно использовать калибровочную кривую и определять концентрацию интерполяцией.

9. Характеристики метода

9.1 Для сорбиновой кислоты

Межлабораторные испытания и соответствующие результаты описаны в приложении А.

- $r = 0.0148 x + 0.5498$
- $R = 0.0936 x + 1.5542$
- x : концентрация сорбиновой кислоты, мг/л

9.2 Для бензойной и салициловой кислот

	Сорбиновая кислота	Бензойная кислота	Салициловая кислота
Диапазон линейности	0—200 мг/л	0 - 200 мг/л	0 - 200 мг/л
Правильность (степень извлечения)	≥90 %	> 90 %	> 90 %
Повторяемость: r^*	2%	3 %	8 %
Воспроизводимость: R^*	8%	9 %	12 %
Предел обнаружения	3 мг/л	3 мг/л	3 мг/л
Предел количественного определения	5 мг/л	6 мг/л	7 мг/л
Неопределенность	11%	12 %	13 %

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Статистические данные, полученные на основании результатов межлабораторных испытаний

В ходе межлабораторных испытаний были определены следующие параметры. Это исследование было проведено лабораторией Института вин Дору и Порту (Instituto dos Vinhos do Douro e do Porto), Португалия.

Год проведения межлабораторных испытаний: 2020

1. Лаборатории: 23 лаборатории в 14 различных странах

HBLA und Bundesamt für Wein- und Obstbau Klosterneuburg	Австрия
Department of Agriculture	Кипр
Czech Agriculture and Food Inspection Authority	Чешская Республика
Comité Interprofessionnel du Vin de Champagne	Франция
Laboratoires Dubernet	Франция
Service Commun des Laboratoires – Laboratoire de Montpellier	Франция
Service Commun des Laboratoires – Laboratoire de Bordeaux	Франция
Landesuntersuchungsamt, Institut für Lebensmittelchemie	Германия
Lebensmittel- u. Veterinärinstitut Braunschweig/Hannover	Германия
National Food Chain Safety Office	Венгрия
Unione Italiana Vini Servizi	Италия
Vassanelli Lab s.r.l.	Италия
AsureQuality Ltd Laboratory Services	Новая Зеландия
Arcus Norway AS	Норвегия
ASAE-Autoridade de Segurança Alimentar e Económica	Португалия
Instituto dos Vinhos do Douro e do Porto	Португалия

РУДН (RUDN University)	Российская Федерация
National Laboratory of Health, Environment and Food (Нова-Горица)	Словения
National Institute of Chemistry	Словения
National Laboratory of Health, Environment and Food (Ново-Место)	Словения
Laboratorio Arbitral Agroalimentario	Испания
Estación Enológica de Haro – La Rioja	Испания
Çukurova University Food Engineering Dept.	Турция

2. Количество образцов: 6 образцов в двух повторностях

- 2 белых вина: A/G, C/K
- 1 белое вино – поздний урожай: I/O
- 1 красное вино: D/M
- 1 розовое вино: V/F
- 1 красное крепленое вино (содержание спирта – 19 % об.): E/N

3. Условия анализа

Условия анализа в обобщенном виде представлены в табл. 1.

4. Результаты отдельных измерений

Результаты отдельных измерений содержания сорбиновой кислоты в мг/л представлены в табл. 2.

5. Анализ данных

- Статистический анализ выполнялся в соответствии с рекомендациями OIV

для получения прецизионных данных.

- Значения ниже предела количественного определения рассматривали как нормальные значения.
- Определение выбросов (выпадающих значений) проводили с применением критерия Кохрена и критерия Граббса.
- Обобщенные результаты представлены в табл. 3 и 4.
- Зависимость повторяемости и предела воспроизводимости от концентрации сорбиновой кислоты показана на рис. 1.
- Z-показатели для каждой лаборатории рассчитывали по сравнению с глобальными значениями для различных образцов. Результаты представлены на рис. 2.

Таблица 1. УСЛОВИЯ АНАЛИЗА

Код лаб.	Калибр. кривая	Колонка	Обнаружение	Подвижная фаза	Расход, мл/мин	Темп. колонки, °С	Объем пробы, мкл
1	да	Altima C18LL 5 мкм 250 x 4,6 мм	п = 235 нм	Вода pH = 2,0 / метанол / ТГФ (650/280/70)	1	комнатная	20
2	да	C18 250 x 4.6 Luna Phenomenex	п = 235 нм	0,389 ацетата аммония в 1 л воды + 250 мл АСН (pH = 4, доведенное с помощью CH ₃ COOH)	1,25	35	20
3	да	Poreshell 120 EC-C18 .150 x 4.4 мм; 2.7 мкм	п = 235 нм	А: H ₂ O 0,7% ТГФ (pH = 2) /В: метанола (80% А и 20% В)	1,5	40	5
4	да	RP-18 (250-4)	п = 254 нм	Буфер ацетата аммония (pH 4,4): метанол = 70:30	1	40	20
6	да	PerfectSil Target ODS-3 HD. 5 мкм. 250 x 4,6 мм	п = 235 нм	АСН:буф. раствор (35:65); буф. раствор = ацетат аммония (1,8 г/л) + уксусная кислота. pH = 4,3	1	40	2

7	да	PoroShell C18 4,6 x 75 мм; 2,7 мкм	φ = 235 нм	Изократический: 80% H ₂ O, подкисл. серной кислотой; 20% ACN	1,5	25	20
8	да	Rezex-ROA- органическая кислота H ⁺ (8 %) -300 x 7,8 мм	φ = 254 нм	Элюент Серная кислота = 0,025M	1	90	50
9	да	Колонка HICROM Ultrasphere 5 мкм ODS. 250 x 4,6 мм	φ = 235 нм	650 мл H ₂ O pH 2 с 280 мл метанола + 7 мл ТГФ	0,6	25	20
10	да	Текнокрома Trace Excel 120 ODSB 5 мкм. 20 x 0,4 см	φ = 235 нм	650 мл H ₂ O pH 2 (HCl 0,1M) + 280 мл метанола + 7 мл ТГФ	1	24	20
11	да	C18 5 мкм. 200x4 мм	φ = 235 нм				
12	да	RP18 Chromolith 100 x 4,6 мм; 5 мкм	φ = 235 нм	770 воды pH = 2,3 (0,8 мл H ₃ PO ₄): изопропанол 200 мл. ACN 30 мл	1	25	10
13	да	Phenomenex Gemini 5 мкм. C18; 150 x 2 мм	φ = 240 нм	0,925 г ацетата аммония + 1,2 л H ₂ O + 0,8 л метанола (pH 5,5 укс. к-та)	0,4	40	10
15	да	C18 5 мкм. 200 x4 мм	φ = 235 нм	90% (об/об) воды, 15 мл уксусной кислоты + 15 г ацетата аммония, 10% (об/об) метанола	1	40	10
16	да	Prodigy 5 мкм ODS-3 100. 150 x 4,6 мм с предколонкой C18	φ = 261 нм	80% (об/об) H ₂ O pH = 4 (чистая уксусная к- та) + 0,005M ацетата аммония 20% (об/об) ACN	1,2	40	50
17		Kinetex; RP-C18 150x4,6 мм; 5 мкм	φ = 230 нм	11/89. Метанол:буф. раствор (буф. раствор = 3,0 г KH ₂ PO ₄ + 3,0 г K ₂ HPO ₄ + 100 мл воды)	0,6	40	6

18	да	C18 Luna. Phenomenex	φ = 224 нм	95% фосфатного буфера:5% ACN	1,2	комнатная	20
19	да	Phenomenex Aqua C18 125A 250 x 4,6 мм; 5 мкм	φ = 235 нм	0,005М ацетата аммония (рН 4):ACN = 8:2	1	25	2
20	да	Zorbax Eclipse XDB-C18 4,6 x 150 мм. 5 мкм	φ = 235 нм	650 мл H ₂ O рН = 2 (HCl 0,1М) + 280 мл метанола + 7 мл ТГФ	1	комнатная	5
21	да	RP-18 Nucleodur 100- C18. 3 мкм. 50 мм	φ = 262 нм	А:В = 80:20; А: ацетат аммония. 0,002 моль/л. рН = 4,1 (доведено конц. уксусной кислотой); В: метанол /ACN 2:1	1	60	6
22	да	HYPERSIL ODS 250X4,6 мм. 5 мкм	φ = 235 нм		1,8	40	20
23	да	RP-C18 . 150 x 4,6 мм; 5 мкм	φ = 235 нм		1	25	20
24	да	RP-C18 Purospher .125 x 4 мм; 5 мкм	φ = 235 нм	Метанол / буф. раствор 0,02М ацетата натрия рН 4,4 = (30/70 об/об)	0,8	40	5
26	да	Kinetex XB-C18 100 x 4,6 мм; 2,6 мкм	φ = 254 нм	Вода 0,1 % трифторуксусной к- ты. ACN 0,1 % трифторуксусной к- ты	1,5	30	10

ТАБЛИЦА 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОТДЕЛЬНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ СОДЕРЖАНИЯ СОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ (мг/л)

Код лабора- тории	Белое вино (А)		Розовое вино (В)		Белое вино (С)		Красное вино (D)		Крепле- ное вино (Е)		Розовое вино (F)		Белое вино (G)		Белое вино (I)		Белое вино (K)		Красное вино (M)		Крепленое вино (N)		Белое вино (O)	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	36,3	35,5	226, 0	221, 0	88,0	86,0	5,2	5,3	1,7	1,8	226, 0	224, 0	36,1	35,9	125, 0	124, 0	90,0	87,0	4,7	4,6	1,8	2,0	126,0	126, 0
2	33,1	33, 2	210,7	208, 3	80,9	81,4	4,5	4,4	1,7	2,4	210, 4	209, 5	33,0	32,5	116, 0	114,9	81,2	80, 6	4,3	5,7	2,0	2,4	116,3	116, 1

3	34,1	34,5	216,8	215,5	84,7	84,5	5,3	5,2	2,5	2,3	216,3	217,2	34,5	34,3	119,8	120,1	84,5	84,3	5,7	5,7	2,4	2,4	120,5	120,2
4	34,7	35,0	223,1	224,7	89,3	88,6	5,1	5,1	2,1	2,2	220,0	221,6	34,5	34,8	123,1	123,2	86,7	86,4	5,2	5,2	2,1	2,1	123,1	123,5
6	34,3	34,6	214,2	215,2	83,9	84,0	5,5	5,6	1,9	2,0	215,0	215,6	34,6	34,7	120,6	120,7	83,6	83,9	6,2	6,5	2,0	2,1	120,1	121,1
7	34,0	35,0	217,0	218,0	84,0	85,0	5,0	6,0	3,0	3,0	218,0	218,0	35,0	35,0	122,0	123,0	86,0	84,0	5,0	5,0	2,0	2,0	122,0	122,0
8	33,9	33,4	216,8	218,5	86,2	83,8	4,5	4,5	2,0	2,0	218,8	215,5	35,2	33,9	122,0	118,9	84,2	84,3	4,3	4,1	2,0	2,0	124,5	123,3
9	32,5	32,5	197,4	198,2	81,0	80,7	3,4	3,4	1,4	1,4	197,0	195,8	32,1	32,2	112,5	112,2	79,3	79,4	3,3	3,3	1,3	1,2	113,5	113,7
10	34,1	34,1	216,0	217,0	83,7	83,6	5,7	5,6	2,2	2,1	216,0	216,0	34,2	34,0	118,0	119,0	83,4	83,4	5,6	5,8	2,1	2,1	120,0	119,0
11	36,8	37,0	227,2	229,9	90,2	90,4	4,6	4,8	2,1	1,9	224,2	225,6	37,1	36,8	127,4	127,0	88,4	89,0	4,0	4,3	2,1	1,9	128,0	128,5
12	31,0	31,0	207,0	202,0	78,0	78,0	4,0	3,0	2,0	2,0	209,0	209,0	32,0	32,0	111,0	111,0	79,0	78,0	4,0	5,0	2,0	2,0	109,0	109,0
13	35,0	35,0	219,0	220,0	86,0	87,0	6,0	6,0	3,0	3,0	220,0	220,0	35,0	36,0	124,0	124,0	85,0	87,0	7,0	7,0	3,0	3,0	123,0	123,0
15	32,0	32,0	200,0	199,0	79,0	78,0	4,0	4,0	1,7	1,6	200,0	199,0	32,0	32,0	111,0	111,0	79,0	78,0	4,0	4,0	1,7	1,6	111,0	111,0
16	31,3	29,1	213,1	214,2	84,7	84,2	4,3	4,3	1,9	1,9	217,3	216,0	30,3	31,0	120,1	119,6	83,5	84,2	4,2	4,6	2,0	2,0	119,3	120,1
17	35,6	35,4	217,8	221,4	87,0	86,0	5,2	5,4	2,3	2,4	215,5	219,5	35,6	35,3	122,2	123,4	85,9	86,5	5,4	5,5	2,7	2,5	122,3	123,9
18	35,0	37,0	235,0	246,0	88,0	85,0	6,1	5,2	7,5	7,7	220,0	209,0	36,0	37,0	124,0	125,0	94,0	88,0	6,5	6,6	7,8	7,4	127,0	128,0
19	31,0	30,0	183,0	187,0	71,0	72,0	8,0	8,0	-2,0	0,0	177,0	179,0	30,0	27,0	105,0	106,0	67,0	71,0	4,0	5,0	-1,0	-1,0	116,0	115,0
20	36,2	34,8	217,4	217,0	84,9	84,4	7,1	8,9	1,9	2,7	219,0	217,1	35,1	34,4	121,2	119,0	85,8	84,3	5,6	5,9	2,4	2,3	121,9	119,2
21	32,2	32,2	204,1	204,2	79,3	79,1	4,3	4,4	1,9	2,0	204,9	204,4	32,6	32,3	111,9	112,4	78,6	78,7	4,3	4,4	1,9	2,0	115,0	114,2
22	34,0	34,0	216,0	216,0	83,0	83,0	6,0	6,0	3,0	3,0	216,0	217,0	34,0	34,0	121,0	121,0	83,0	83,0	6,0	6,0	3,0	3,0	121,0	121,0
23	35,3	35,0	219,3	217,6	87,3	86,1	4,1	4,5	1,6	1,7	219,3	217,9	35,4	35,9	124,3	123,0	87,0	86,0	3,9	4,1	1,6	1,8	124,6	123,5
24	34,2	34,0	214,0	216,0	81,8	82,1	4,1	4,1	2,7	2,8	215,0	215,0	33,7	33,8	117,0	118,0	83,7	83,4	4,1	4,1	2,8	2,7	119,0	119,0
26	35,1	35,2	214,4	214,5	86,2	86,2	5,0	5,1	2,2	2,2	214,9	214,2	35,0	35,1	122,3	122,5	86,0	86,3	5,1	5,1	2,2	2,2	122,2	122,5

ТАБЛИЦА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ СОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ (мг/л)

Код лаборатории	Белое вино		Розовое вино		Белое вино		Красное вино		Крепленое вино		Белое вино	
	A	G	B	F	C	K	D	M	E	N	I	O
1	35,90	36,00	223,50	225,00	87,00	88,50	5,25	4,65	1,75	1,90	124,50	126,00
2	33,15	32,25	209,50	209,95	81,15	80,80	4,45	5,00	2,05	2,20	115,45	116,20
3	34,30	34,40	216,15	216,75	84,60	84,40	5,25	5,70	2,40 ⁹⁾	2,40 ⁹⁾	119,95	120,35

4	34,85	34,65	223,90	221,00	88,95	86,55	5,10	5,20	2,15	2,10	123,15	123,30
6	34,45	34,65	214,70	215,30	83,95	83,75	5,58 ^{a)}	6,34	1,95 ^{a)}	2,08 ^{a)}	120,65	120,60
7	34,50	35,00	217,50	218,00	84,50	85,00	5,50	5,00	3,00 ^{a)}	2,00 ^{a)}	122,50	122,00
8	33,65	34,55	217,65	217,15	85,00	84,25	4,50	4,20	2,00	2,00	120,45	123,90
9	32,49	32,16	197,83	196,38	80,81	79,40	3,42	3,32	1,41	1,25	112,38	113,56
10*	34,10	34,10	216,50	216,00	83,65	83,40	5,66	5,68	2,15 ^{a)}	2,13 ^{a)}	118,50	119,50
11*	36,90	36,95	228,55	224,90	90,30	88,70	4,70	4,15	2,00 ^{a)}	2,00 ^{a)}	127,20	128,25
12	31,00	32,00	204,50	209,00	78,00	78,50	3,50	4,50	2,00	2,00	111,00	109,00
13	35,00	35,50	219,50	220,00	86,50	86,00	6,00	7,00	3,00	3,00	124,00	123,00
15*	32,00	32,00	199,50	199,50	78,50	78,50	4,00	4,00	1,65	1,65	111,00	111,00
16	30,20	30,65	213,65	216,65	84,45	83,85	4,28	4,38	1,94	1,96	119,85	119,70
17	35,53	35,44	219,61	217,53	86,51	86,19	5,30	5,47	2,38	2,61	122,82	123,12
18	36,00	36,50	240,50 ^{a)}	214,50 ^{a)}	86,50 ^{a)}	91,00 ^{a)}	5,65	6,55	7,60 ^{a)}	7,60 ^{a)}	124,50	127,50
19	30,50 ^{a)}	28,50 ^{a)}	185,00 ^{a)}	98,00 ^{a)}	71,50 ^{a)}	69,00 ^{a)}	8,00 ^{a)}	4,50 ^{a)}	-1,00 ^{a)}	-1,00 ^{a)}	105,50 ^{a)}	115,50 ^{a)}
20	35,50	34,75	217,20	218,05	84,65	85,05	8,00 ^{a)}	5,75 ^{a)}	2,30 ^{a)}	2,35 ^{a)}	120,10	120,55
21	32,20	32,45	204,15	204,65	79,20	78,65	4,36	4,36	1,94	1,94	112,15	114,60
22	34,00	34,00	216,00	216,50	83,00	83,00	6,00	6,00	3,00	3,00	121,00	121,00
23	35,15	35,65	218,45	218,60	86,70	86,50	4,30	4,00	1,65 ^{a)}	1,70 ^{a)}	123,65	124,05
24	34,10	33,75	215,00	215,00	81,95	83,55	4,10 ^{a)}	4,10 ^{a)}	2,75 ^{a)}	2,75 ^{a)}	117,50	119,00
26	35,13	35,06	214,45	214,58	86,21	86,15	5,07	5,07	2,17	2,17	122,37	122,35

a) Значение, отброшенное согласно критерию Граббса для выбросов, сильно отличающихся от среднего

b) Значение, отброшенное согласно критерию Кохрена для выбросов дисперсии

c) Значение, идентифицированное лабораторией ниже порога количественного определения

ТАБЛИЦА 4. ДАННЫЕ О ТОЧНОСТИ АНАЛИЗОВ

Параметры	вино	Белое вино (A/G)	Розовое вино (B/F)	Белое вино (C/K)	Красное вино (D/M)	Крепленое вино (E/N)	Белое вино (I/O)
Количество лабораторий		22	21	21	21	20	22
Количество повторностей		2	2	2	2	2	2
Минимум, мг/л		30,20	196,38	78,00	3,32	1,25	109,00
Максимум, мг/л		36,95	228,55	90,30	7,00	3,00	128,25
Варiances повторяемости (s_p^2)		0,0942	1,5249	0,4191	0,1201	0,0037	0,9397
Межгрупповая варiances (s_b^2)		2,6370	55,1140	9,7049	0,6418	0,1793	22,4914



Варiances воспроизводимости (s_w^2)	2,7312	56,6389	10,1240	0,7619	0,1830	23,4311
Среднее, мг/л	34,16	214,72	83,96	4,82	2,15	120,07
Стандартное отклонение повторяемости, мг/л	0,31	1,23	0,65	0,35	0,06	0,97
Предел повторяемости, мг/л	0,869	3,495	1,832	0,981	0,172	2,743
Отн. станд. отклонение повторяемости, %	0,9	0,6	0,8	7,0	2,8	0,8
Стандартное отклонение воспроизводимости, мг/л	1,65	7,53	3,18	0,87	0,43	4,84
Предел воспроизводимости, мг/л	4,677	21,298	9,005	2,470	1,211	13,699
Отн. станд. отклонение воспроизводимости, %	4,8	3,5	3,8	17,7	19,9	4,0
Коэффициент Хорвита	0,5	0,5	0,5	1,4	1,4	0,5

РИСУНОК 1 – КОРРЕЛЯЦИЯ МЕЖДУ КОНЦЕНТРАЦИЕЙ СОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ И ТОЧНОСТЬЮ

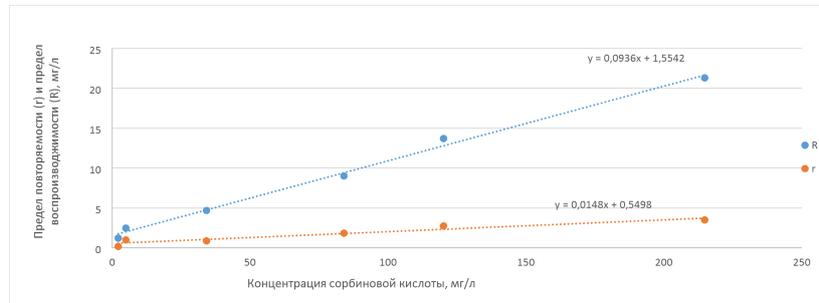
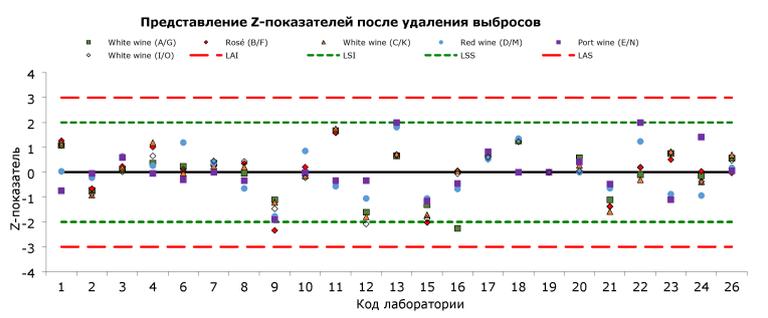


РИСУНОК 2. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ Z-ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОСЛЕ УДАЛЕНИЯ ВЫБРОСОВ



* LAI - нижний предел действия; LAS - верхний предел действия; LSI - нижний предел предупреждения; LSS - верхний предел предупреждения

^[1] Для анализа сорбиновой кислоты колонка и длина волны приведены в качестве примера.