

高效液相色谱-紫外检测法 分析饮料中的有机酸

• HPLC应用



摘要

有机酸是通常含有一个或多个羧基官能团的化合物，通常存在于葡萄酒和果汁中。

根据饮料的类型和用途，可以使用各种有机酸组合，您可以很容易地从产品的成分列表中识别出有机酸的类型。

饮料中的有机酸会影响感官特性，如风味、颜色和香气，以获得更好的口感，并调节pH值以确保稳定性和保质期。它们还可以用来增强饮料的质地。

然而，如果根据目的不适量使用，过量使用有机酸可能会因与胃酸的相互作用而引起苦味、消化不良和食欲不振，并通过摄入导致牙齿蛀牙。

在这项研究中，通过ChroZen HPLC对果汁和其他饮料中常见的7种有机酸进行了分析，优化了色谱条件，同时通过准确度和精密度可靠地确保了方法的有效性。

仪器和软件

Item	Description	Part No.
Pump	ChroZen HPLC Quaternary Gradient Pump with Vacuum degasser	9421011020
Autosampler	ChroZen HPLC Autosampler	5421011020
Column oven	ChroZen HPLC Column oven for Analytical scale	3421011020
Detector	ChroZen HPLC UV/Vis Detector with dual wavelength	7411011020
Instal. Option	HPLC Performance Kit	1601011890
CDS	YL-Clarity software for single instrument of YCM HPLC	5301011000
	Autosampler control of YL-Clarity	5301011040
Column	C18 (4.6 mm x 250 mm, 5 μ m)	-

试剂和标准品

- 标准：
 - 酒石酸 (C₄H₆O₆) cas号526-83-0
 - 苹果酸 (C₄H₆O₅) cas号6915-15-7
 - 乳酸 (C₃H₆O₃) cas号50-21-5
 - 醋酸 (CH₃ COOH) cas号64-19-7
 - 柠檬酸 (C₆H₈O₇) cas号77-92-9
 - 琥珀酸 (C₄H₆O₄) cas号110-15-6
 - 富马酸 (C₄H₄O₄) cas号110-17-8



图 1. ChroZen HPLC

标准溶液的制备

- ① 用去离子水稀释每种标准品，制成浓度为1%的储备溶液。
- ② 将每种1%的标准品混合，用去离子水稀释，使每种浓度都符合校准曲线（10、50、100、250、500、1000mg/L）。

样品溶液的制备；苹果醋、柠檬汁

- ① 在50 mL离心管中取10 mL每个样品，并在离心机中运行。
- ② 分离上层含水溶液。
- ③ 用0.45um膜过滤器过滤后使用样品。

色谱条件

ChroZen HPLC system	
色谱柱	C18, 4.6 X 250 mm, 5µm
流动相	0.1 % H ₃ PO ₄ in distilled water
流速	0.6 mL/min
温度	30°C
进样量	5 µL
检测器	UV/Vis detector 210 nm

表1. HPLC/UV 条件

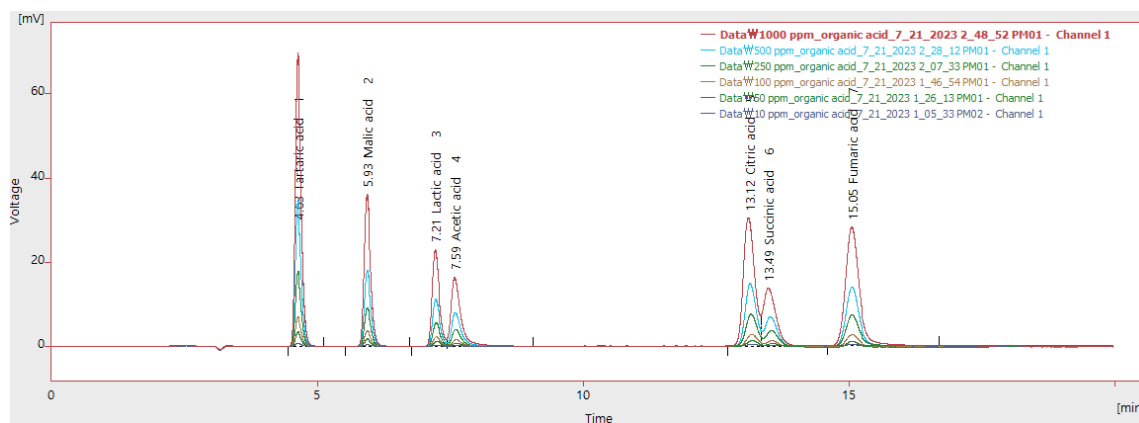
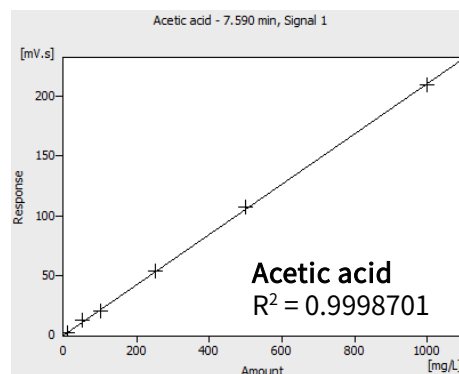
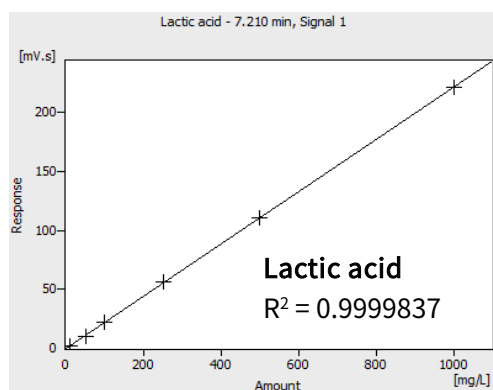
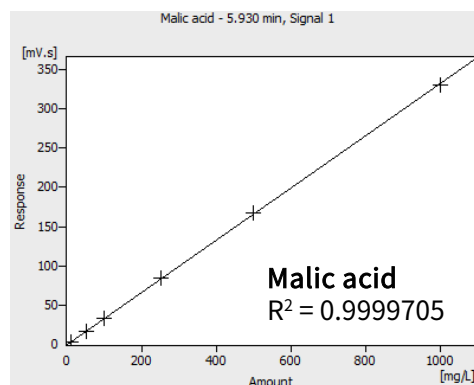
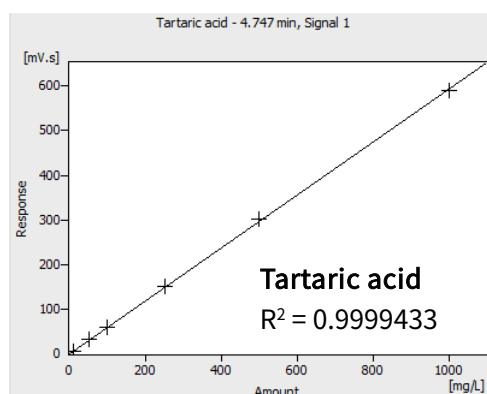


图2.有机酸标准色谱图的叠加

- (1.酒石酸, 2.苹果酸, 3.乳酸, 4.乙酸,
5.柠檬酸, 6.琥珀酸, 7.富马酸_10, 50, 100, 250, 500, 1000mg/升)

校准



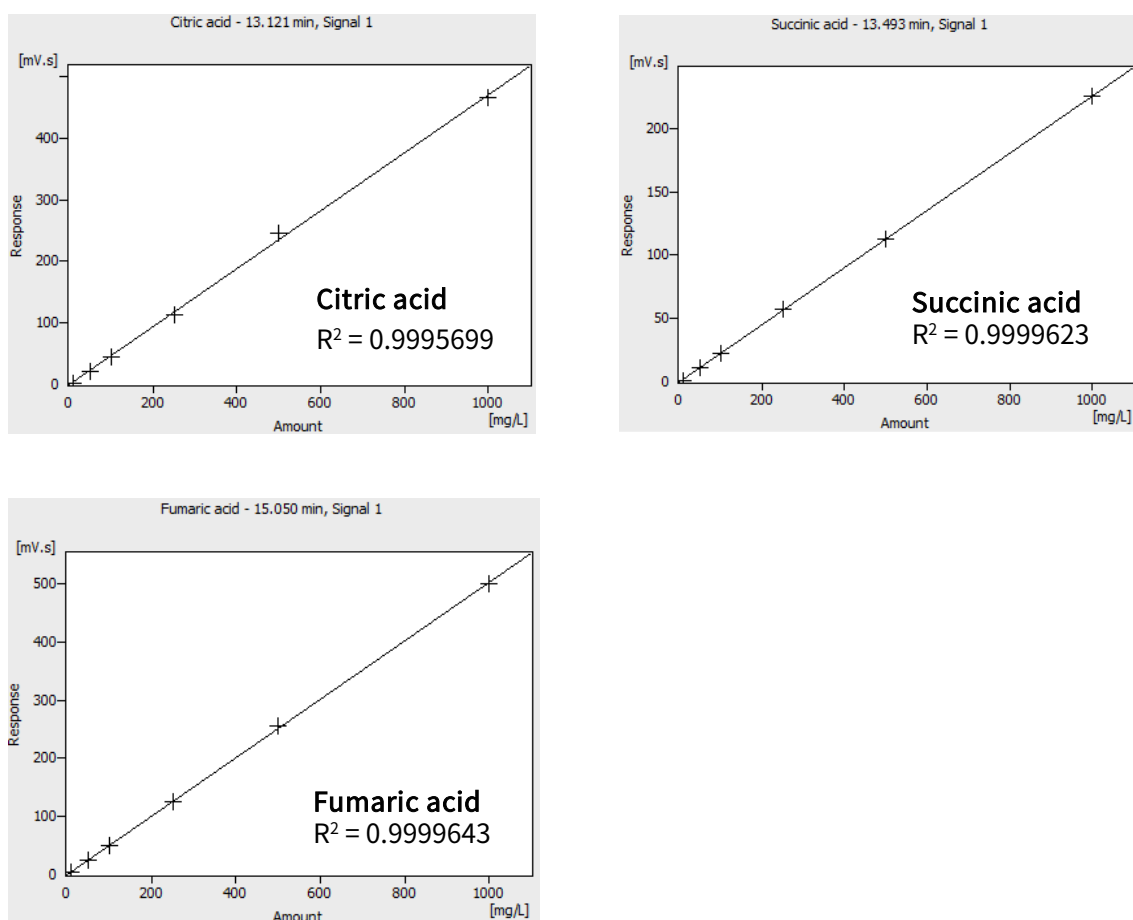


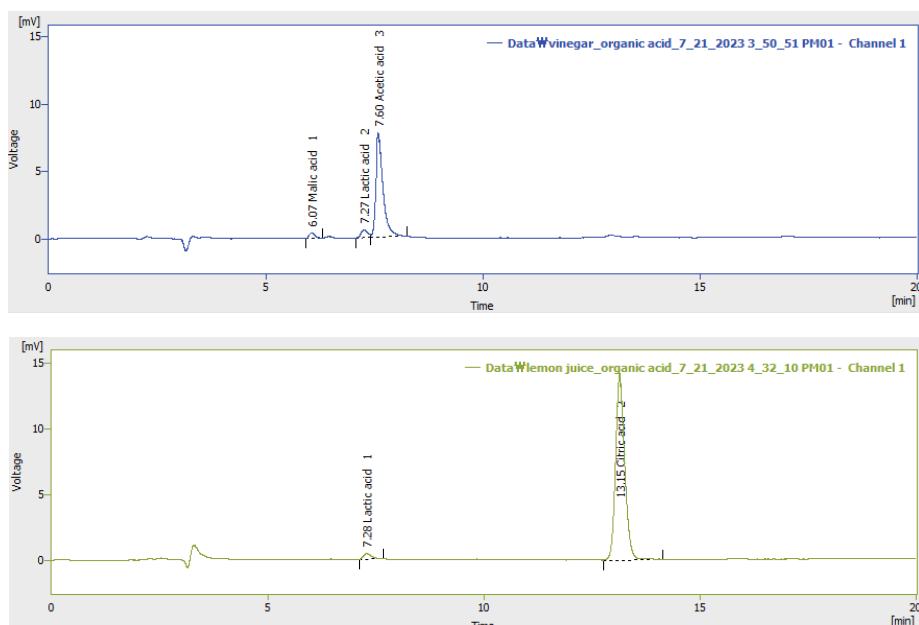
图 3. 校准曲线的验证

结果

Analyte	R.T(min)	Accuracy(%)	Area RSD(%)
Tartaric acid	4.747	101.04	0.38
Malic acid	5.930	102.96	0.83
Lactic acid	7.210	105.77	0.49
Acetic acid	7.590	99.60	0.60
Citric acid	13.121	95.46	0.34
Succinic acid	13.493	103.12	0.64
Fumaric acid	15.050	102.46	0.58

表2. 柠檬汁250ppm试验方法的有效性 (n=3)

相应地计算样品中每种有机酸的R2值、准确度和面积精密度（RSD%），以验证该方法的有效性。为了验证每种化合物的测定和基质效应评估，样品中掺入了250ppm的已知量的标准品。[表2]本研究中的样品取自酸味强烈的苹果醋和柠檬味的甜柠檬汁。



Apple Cider Vinegar

Lemon Juice

图4. 样品色谱图

	Organic Acid	Before Dilution factor Applied	After Dilution factor Applied
		Conc.(mg/L)	Conc.(mg/L)
Apple Cider Vinegar	Malic acid	10.183	101.83
	Lactic acid	29.818	298.18
	Acetic acid	447.319	4473.19
Lemon Juice	Lactic acid	23.477	46.954
	Citric acid	465.192	930.384

表3. 样品浓度结果

结果，在苹果醋样品中检测到苹果酸、乳酸和乙酸，由于乙酸浓度高，用蒸馏水稀释10倍后进行分析。柠檬汁中含有乳酸和柠檬酸，用去离子水稀释2倍后测定。[表3]

结论

在这项研究中，通过ChroZen HPLC结合紫外检测对饮料中的有机酸进行了定量和鉴定。

对2个样品中的每一个进行3次重复注射的线性、准确度和精密度导致了异常范围，这验证了该方法在优化色谱条件下的有效性。

因此，ChroZen HPLC证明它为分析饮料中常见的有机酸提供了一种可重复和可靠的方法。

参考

- 《健康功能食品法》，3-36柠檬酸，食品和药品安全部，2023-14年（2023年2月17日修订）



60, Anyangcheondong-ro, Dongan-gu,
Anyang-si, Gyeonggi-do, 14042, Korea

TEL: +82-31-428-8700

FAX: +82-31-428-8787

E-mail: export@youngincm.com

Homepage: <https://www.youngincm.com/>