

Stabil izotópokkal az élelmiszerhamisítás nyomában

Új lehetőségek az élelmiszerek integritásának és földrajzi eredetének ellenőrzésére

Horváth B., Psomiadis P., Koger C., Zisi N., Bodiselitsch B.



- Ausztria első kommerciális stabil izotóp laboratóriuma
- Székhely: Neutal (Sopronújlak, Burgenland)
- Alapítva: 2012-ben, 2014-től akkreditált (ISO 17025)
- 13 munkatárs



Technologiezentrum Mittelburgenland
Werner von Siemens Straße 1
A-7343 Neutal
AUSTRIA



Deklarációnak megfelelő az áru?

- Makón termett-e a makói hagyma?
- Autentikus-e a méz vagy cukorsziruppal dúsították, esetleg kínai mézzel keverték?
- Szőlőből készült-e a bor vagy cukorral javították-e?
- Pezsgő vagy habzó bor?
- A frissen préselt gyümölcsle tényleg frissen préselt vagy koncentrátumból hígítottak?
- Bourbon vaníliával ízesített fagylaltban valódi vanília van vagy szintetikus?

A tíz leggyakrabban hamisított élelmiszer az USA-ban

LEGEND:

Food Product

Number of cases reported in the USP

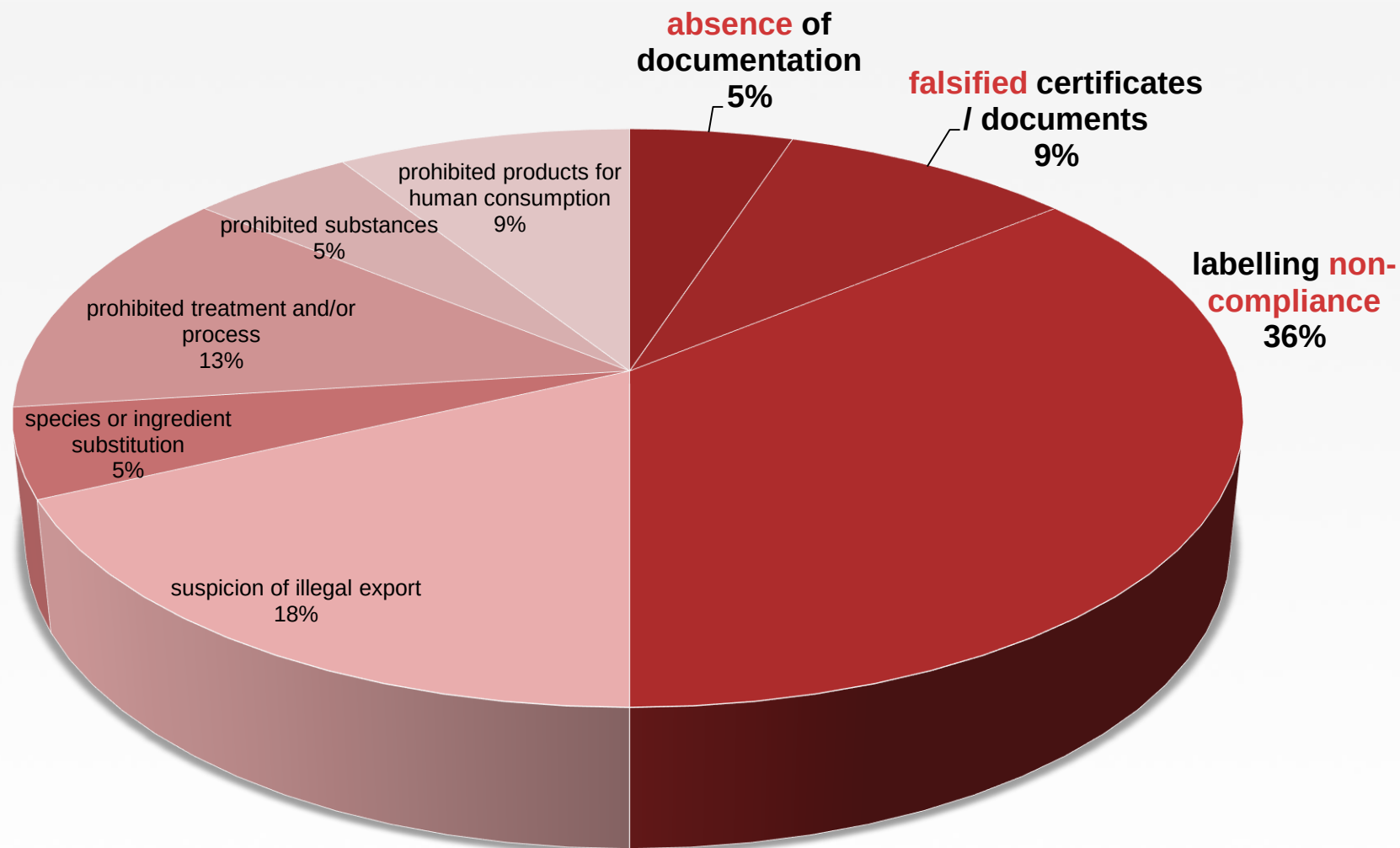
REPEAT VICTIMS

Below are the top 10 most fraudulent foods, as well as the ingredients they are commonly replaced or diluted with.



SOURCE: U.S. PHARMACOPEIAL CONVENTION

Food Fraud Network Report 2015 (EU)



n = 108



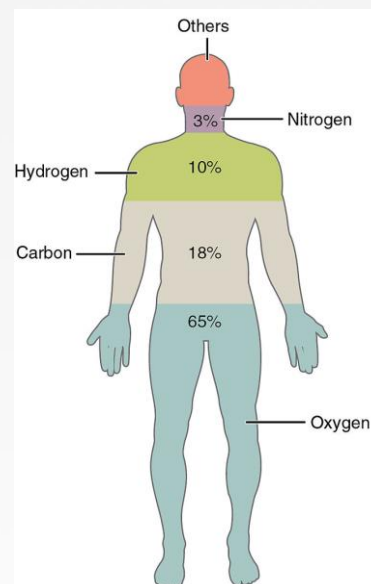
Reprezentatív kutatás* (Nébih, 2015):

- A vásárlók 82 % -a odafigyel arra, hogy magyar termékeket vásároljon.
- A válaszadók 56 %-a minden vásárlásnál megnézi, honnan származik az adott termék.

*Megjelent az Élelmiszervizsgálati Közleményekben, szemlélzte: Napi.hu

Stabil izotópok

¹ H 1.00782 99.9885%	² H 2.0141 0.0115%	³ H t _{1/2} = 13.3 J	
¹² C 12.0000 98.93%	¹³ C 13.0033 1.107%	¹⁴ C t _{1/2} = 5730 J	
¹⁴ N 14.0031 99.632%	¹⁵ N 15.0001 0.368%		
¹⁶ O 15.9949 98.93%	¹⁷ O 16.9991 0.038%	¹⁸ O 17.9991 0.205%	
³² S 31.97207 94.39%	³³ S 32.97146 0.76%	³⁴ S 33.96787 4.29%	³⁶ S 35.96708 0.02%



70 kg

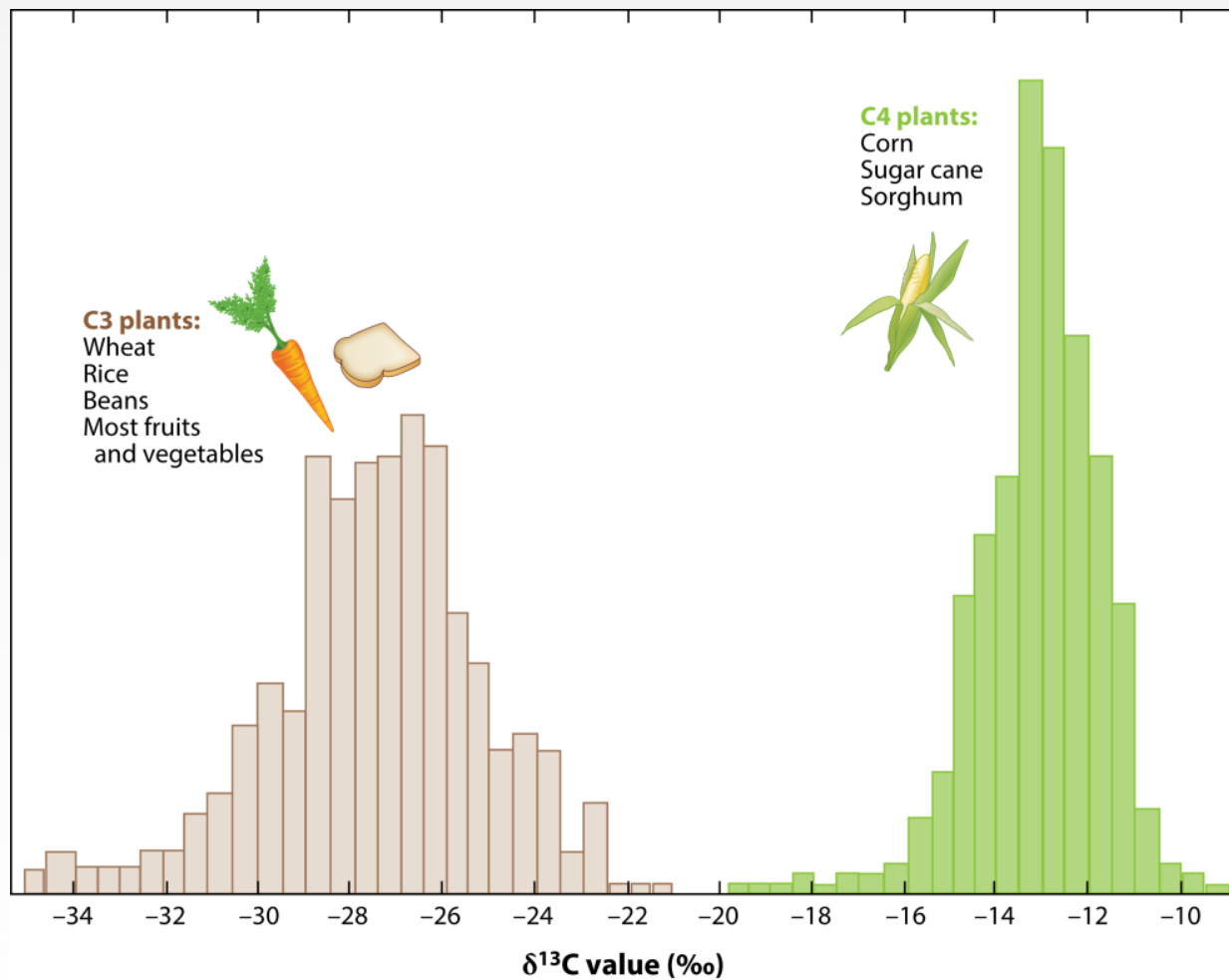
~ 12,5 kg szén

~140 g ^{13}C

$$\delta^{13}\text{C}_{\text{VPDB}} = \frac{\frac{^{13}\text{C}}{^{12}\text{C}}_{\text{sample}} - \frac{^{13}\text{C}}{^{12}\text{C}}_{\text{VPDB}}}{\frac{^{13}\text{C}}{^{12}\text{C}}_{\text{VPDB}}} \times 1000$$

‰, mUr

Szénizotópok - biokémia



O'Brien, 2015

Környezet hatása az izotóparányokra



$\delta^2\text{H}$, $\delta^{18}\text{O}$



$\delta^{13}\text{C}$



$\delta^{15}\text{N}$



$\delta^{34}\text{S}$

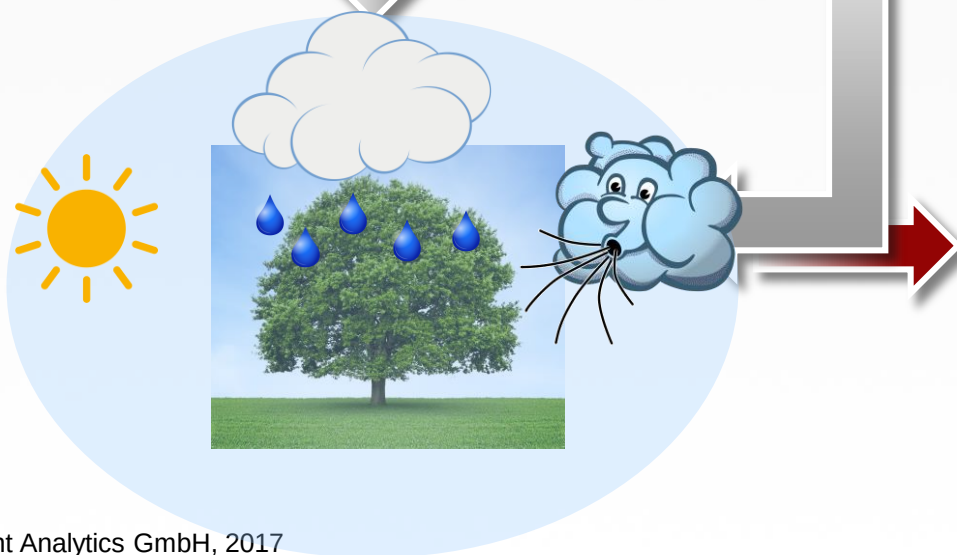


csapadék,
talajvíz

CO_2 forrás

(mű)trágya
talaj

geológia,
műtrágya,
tenger

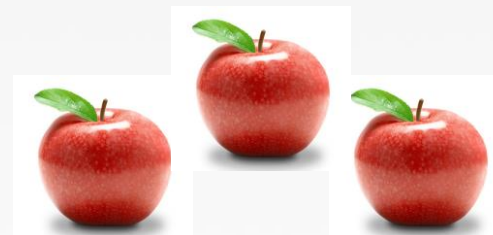




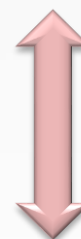
A földrajzi eredet analitikai ellenőrzése



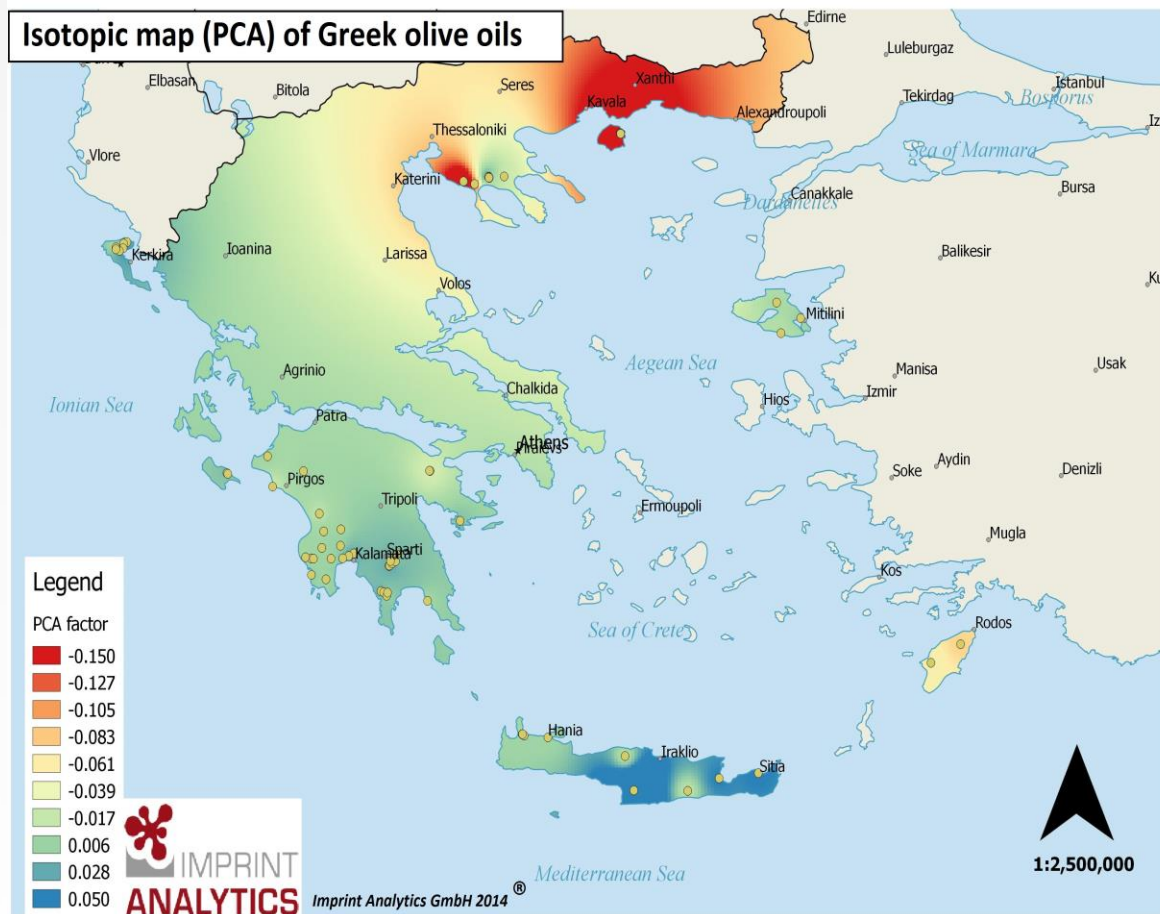
ADATBANKrendszer



Adatbázis
Régió, ország

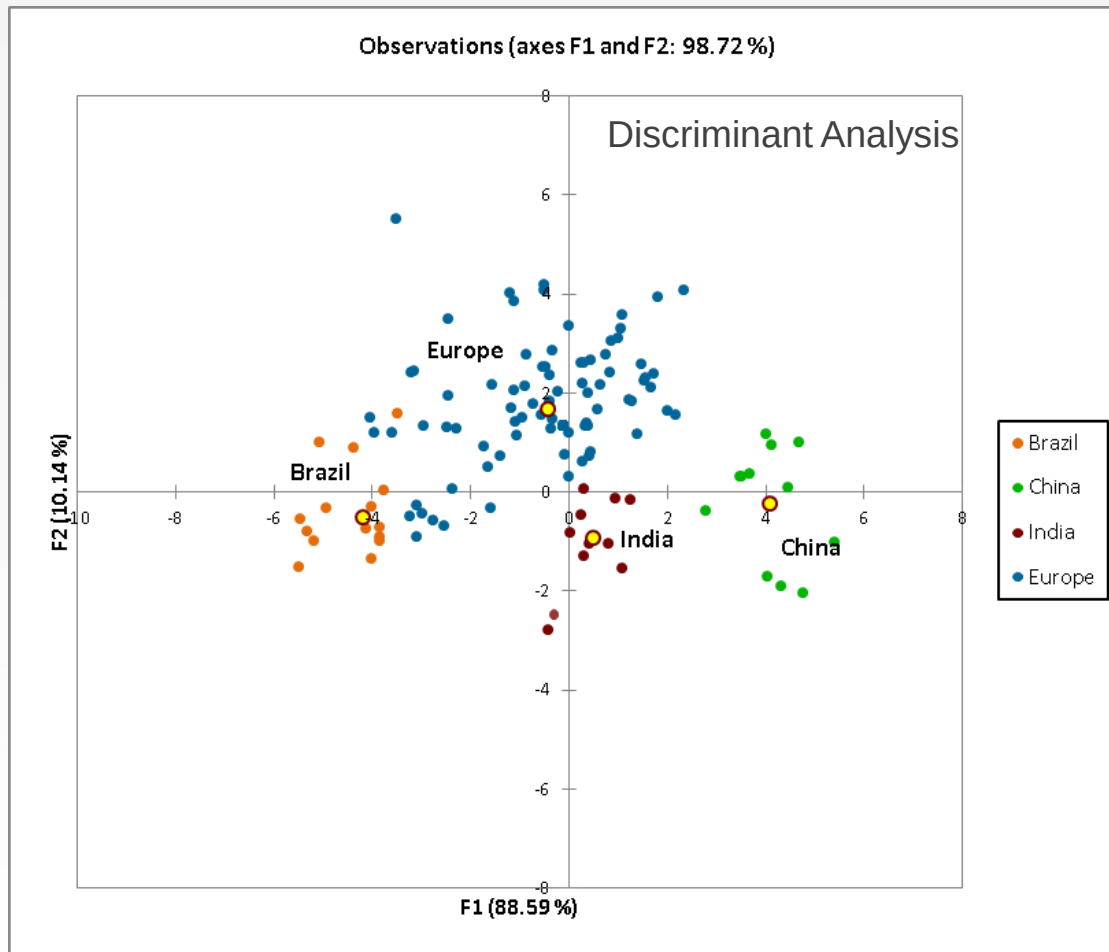


Ismeretlen minta



Adatbank

- rengeteg adat
- évente frissíteni kell
- elsősorban hatóságok, vagy nagyobb egyesületek eszköze



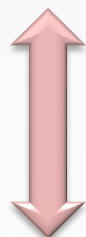


REFERENCIAMINTA (RSS)

Referencia minta
termelő



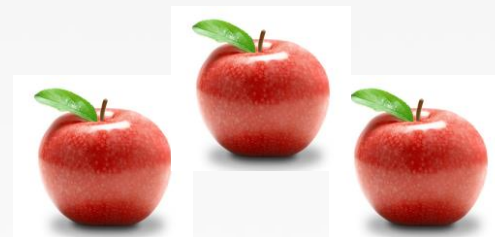
specifikus



Kontroll minta

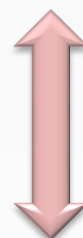


ADATBANKRendszer



Adatbázis
Régió, ország

általános



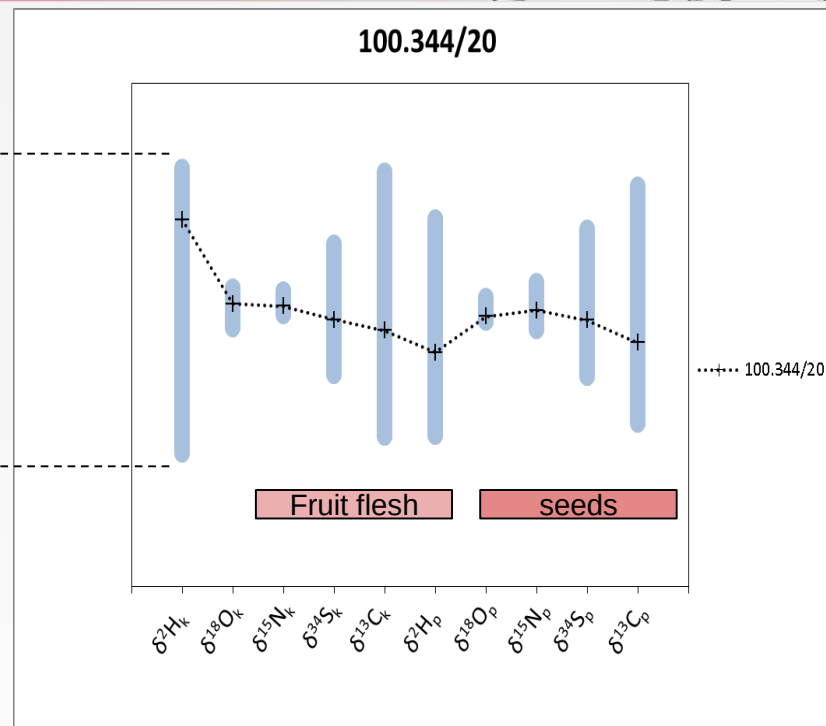
Ismeretlen minta



Conf. Interval (95%)
Reference sample –
multi-component
Isotope fingerprint of the
control sample

Referenciaminta

- 1:1 hasonlítás
- Megfizethető egyedi felhasználóknak
- A releváns kérdésre válaszol
- False negative % ?
- Ha nem onnan, akkor honnan?
- Kis darabokból összáll az egész





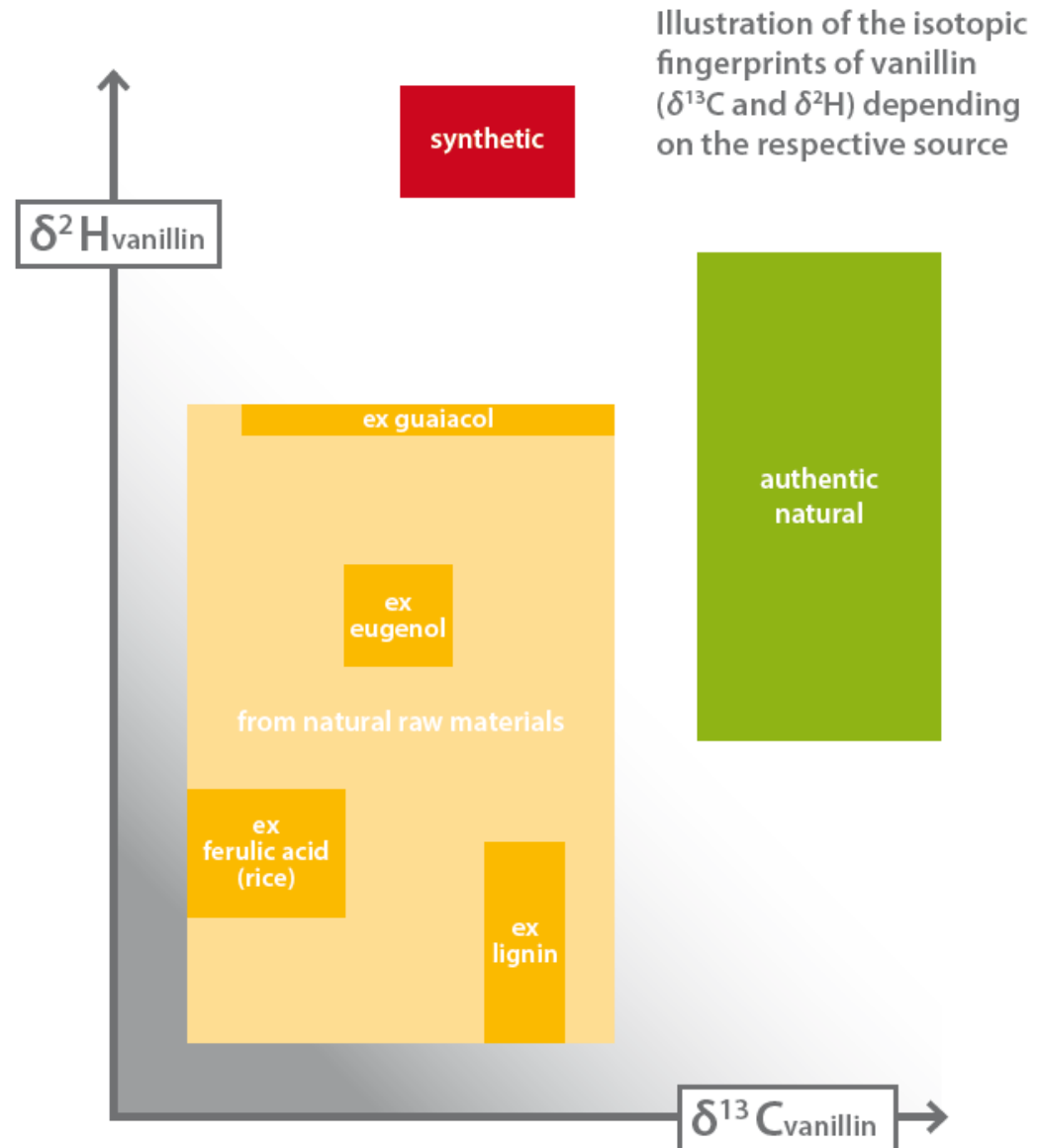
- **Autenticitás ellenőrzése:**
természetes, természetazonos és szintetikus*
- **Additívok kimutatása**
(ízanyagok, pigmentek, savak, olajok)

*vanillin, koffein, mogyoró, mandula, kurkuma, etc.



A módszer előnyei

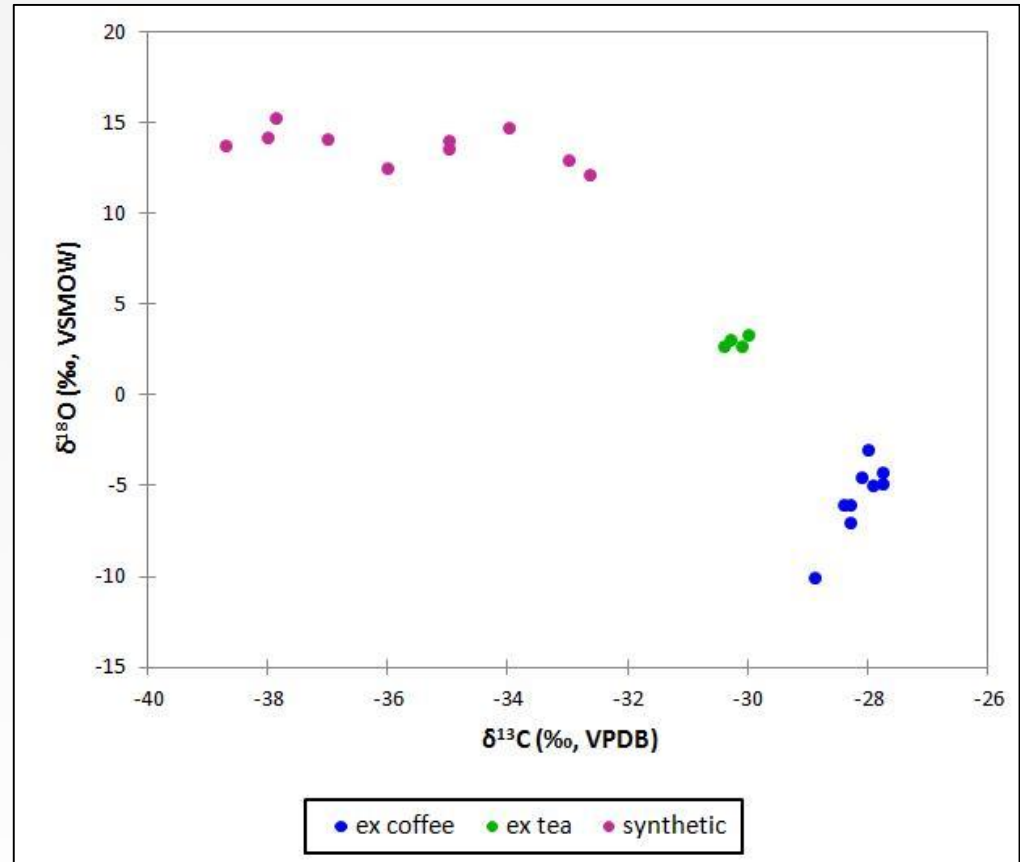
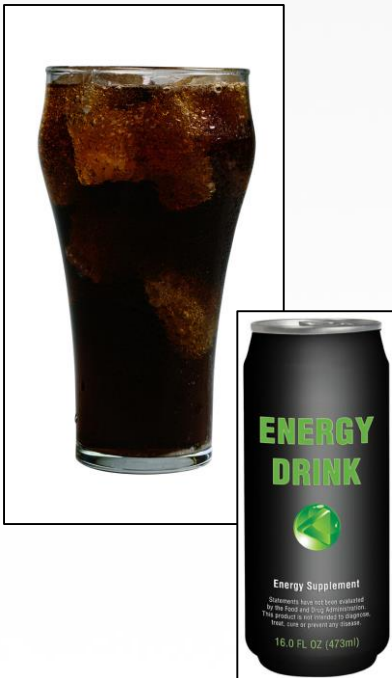
- Szemi-szintetikus eredet megkülönböztetése
- Gyors
- Késztermékekből is
- Relatív olcsó
- Geográfiai eredet





2D-isotope fingerprinting

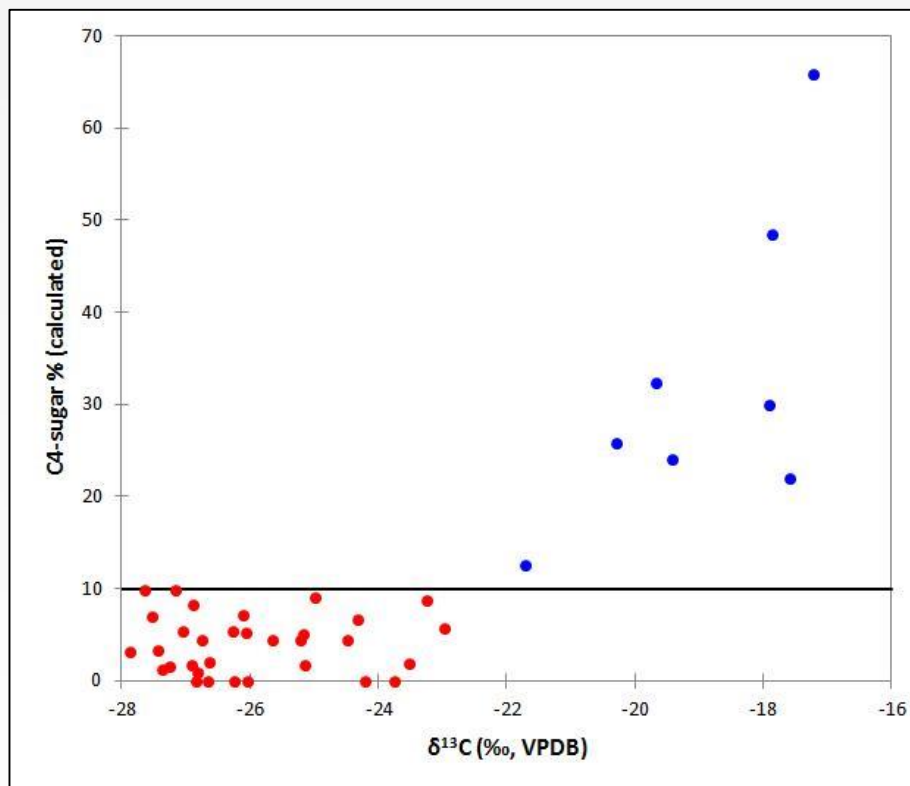
- $\delta^{18}\text{O}$ és $\delta^{13}\text{C}$
- Potenciálisan $\delta^2\text{H}$, $\delta^{15}\text{N}$





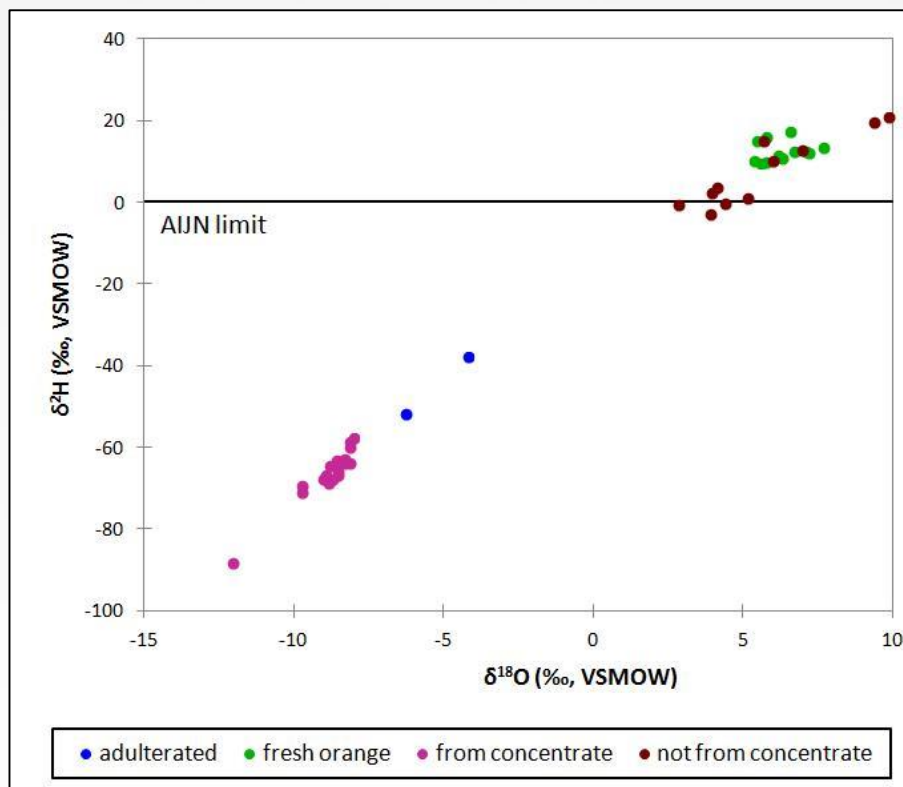
- **Gyümölcs: direkt vagy koncentrátumból hígított?**
- **Hozzáadott cukor**
- **Borhamisítás: vizezés**
- **Kukoricadara a sörben**
- **Pezsgő vagy habzó bor?**

Hozzáadott cukor gyümölcslében



ENV 12140 (^{13}C -sugar)

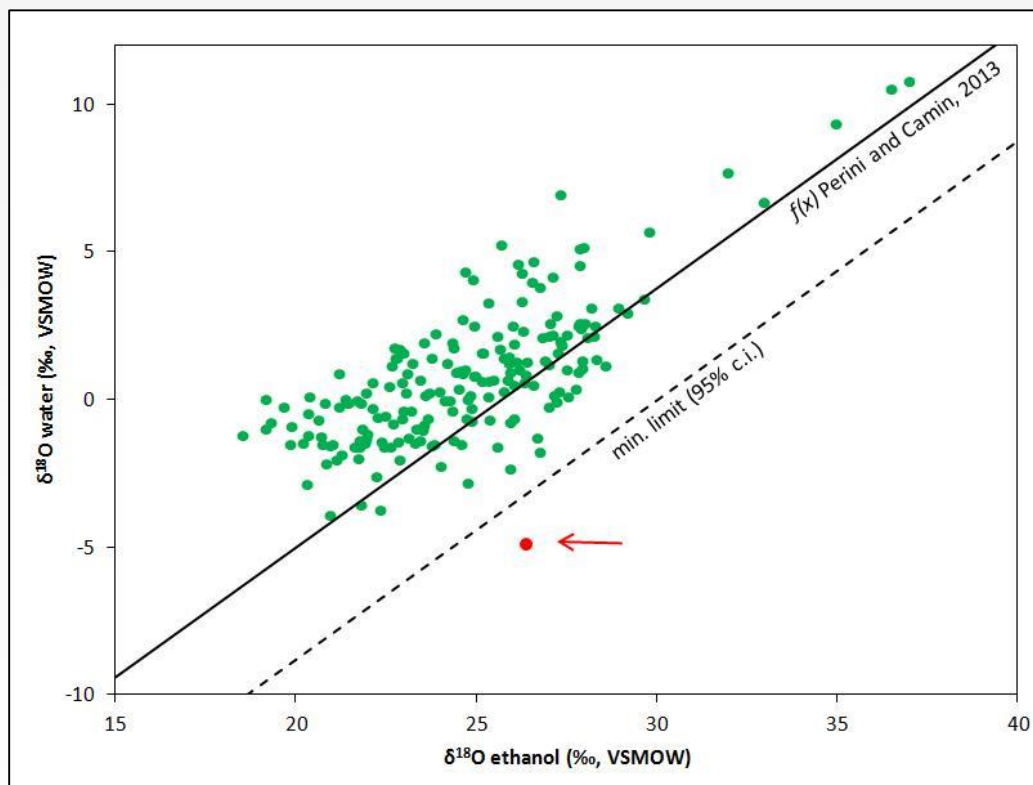
Frissen préselt vagy hígított?



ENV 12141 (^{18}O -water)

ENV 12142 (^2H -water)

Borvizezés



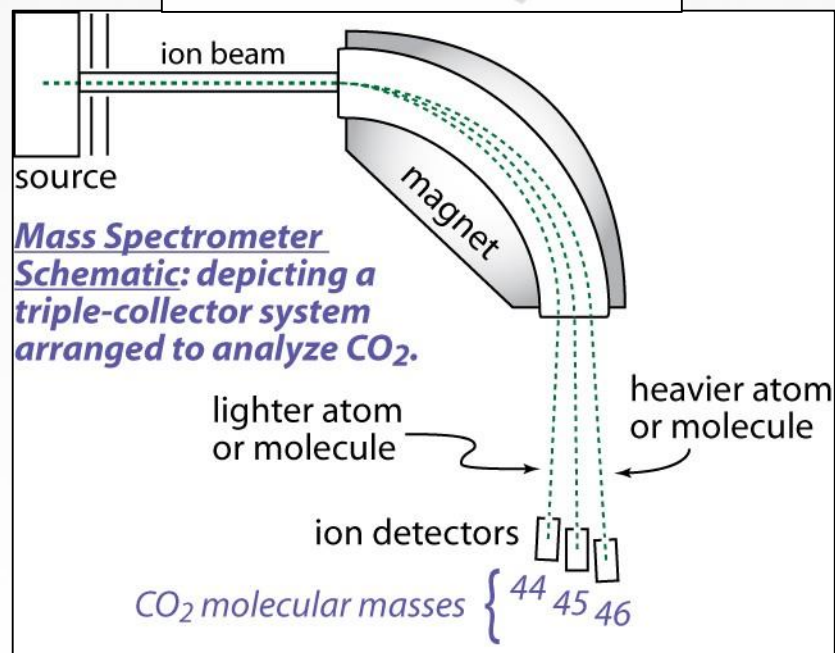
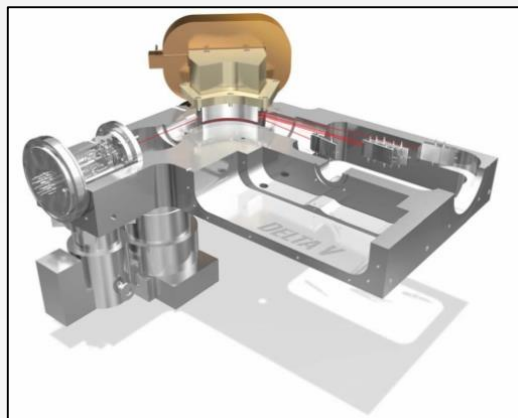


Méz

- C4-cukor tartalom (AOAC 998.12)
- C3/C4 – cukor teszt (AOAC 998.12 + LC/EA-IRMS)
- Földrajzi eredet



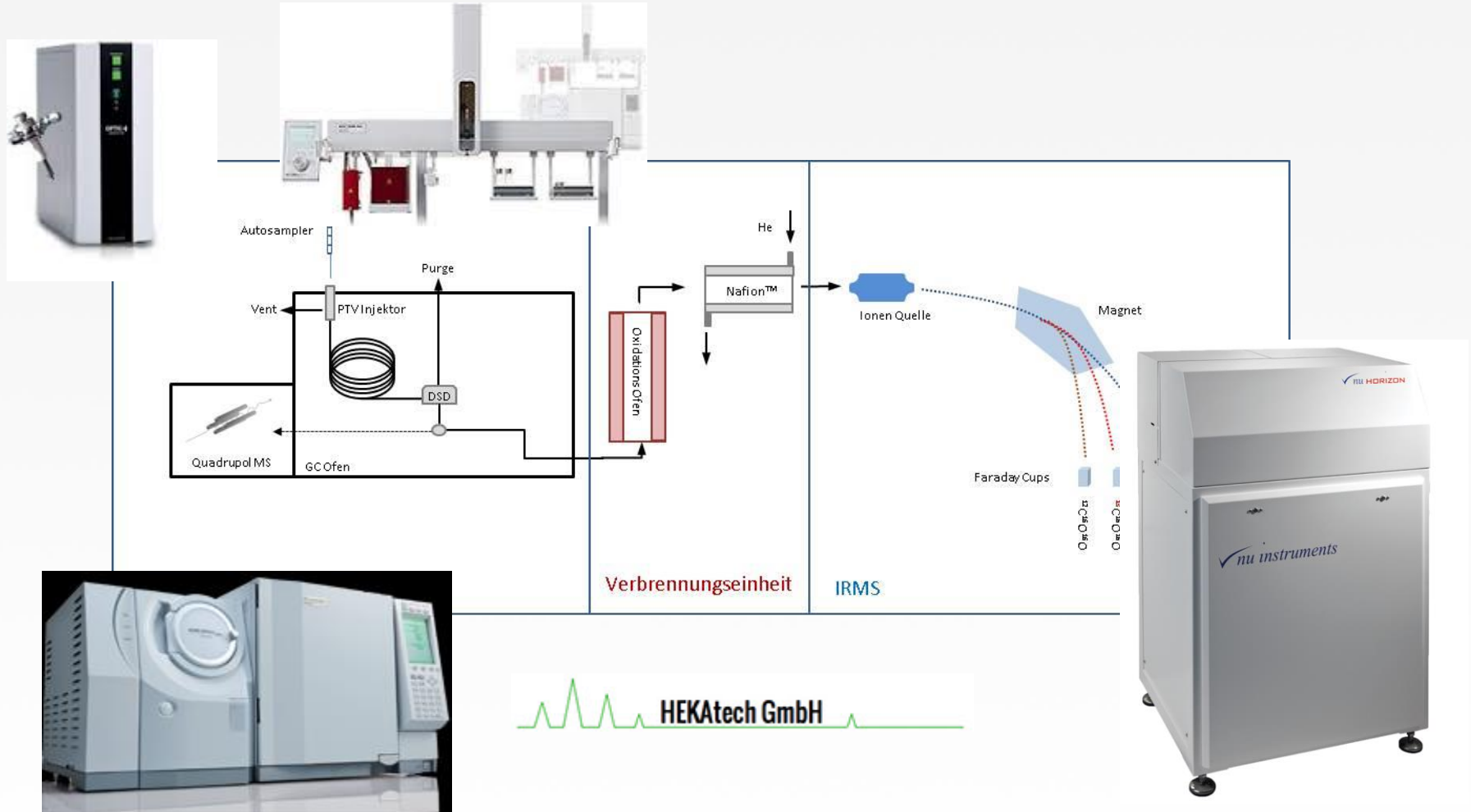
Izotópanalízis: EA/TCEA + IRMS



http://serc.carleton.edu/research_education/geochemsheets/techniques/gassourcemassspec.html

Thermo Scientific™ Flash™ 2000 Elemental Analyser connected to a
Thermo Scientific™ DELTA™ V Isotope Ratio Mass Spectrometer

GC-C/P-IRMS – komponens spezifikus



HEKAtch GmbH

Köszönöm a figyelmet!



Imprint Analyitcs GmbH

Werner von Siemens Straße 1

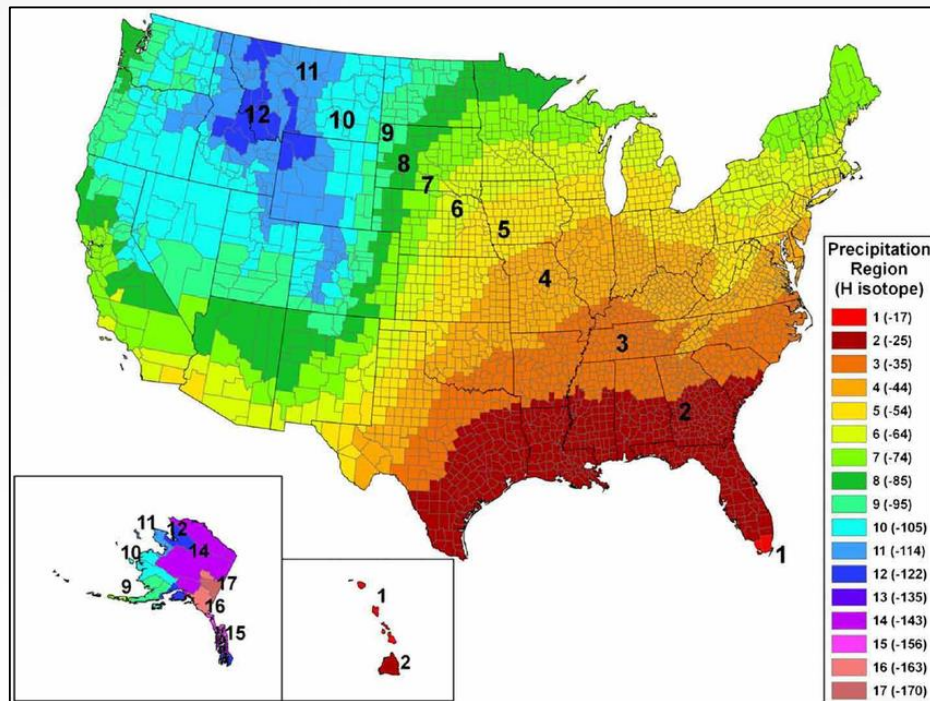
A-7343 Neutal

T: +43 5 9010 89061

E: horvath@imprint-analytics.at

www.imprint-analytics.at

A csapadék hidrogénizotóp-aránya



Hurley et al., 2010

