

Προσδιορισμός υγρασίας σε τρόφιμα

- Ξήρανση και ζύγιση
 - Φούρνος
 - Φούρνος κενού
 - Φούρνος μικροκυμάτων
- Πλεονεκτήματα
 - Ευκολία, απλότητα εξοπλισμού.
- Μειονεκτήματα
 - Διάρκεια ανάλυσης
 - Δεσμευμένο νερό ?
 - Θερμική αποικοδόμηση ευπαθών τροφίμων
 - Πτητικές ενώσεις ?

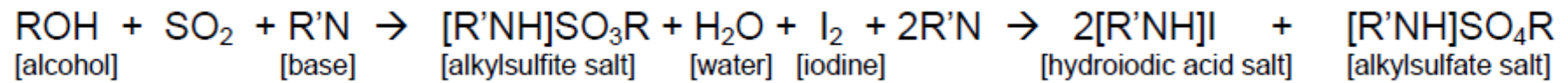
Μέθοδος ξήρανσης-ζύγισης

Ομογενοποίηση, 1-10g, 0.01-99.99% υγρασία, 1% επαναληψιμότητα

Table A1.1.1 Recommended Moisture Protocols

Matrix	Recommended oven type	Conditions
Animal feeds	Vacuum	2 hr at 95°-100°C
Ice cream/frozen desserts	Convection	3.5 hr at 100°C
Cheese	Vacuum	4 hr at 100°C
Dried milk	Vacuum	5 hr at 100°C
Seafood	Convection	4 hr at 100°C
Meat	Convection	16-18 hr at 100°C
Meat and poultry products	Microwave	Mode 2
Dried eggs	Convection	5 hr at 98°-100°C
Frozen french-fried potatoes	Convection	16 hr at 103°C
Tomato/tomato products	Microwave	Mode 1, 4 min
Canned vegetables	Vacuum	Constant weight at 70°C
Dried fruits	Vacuum	6 hr at 70°C
Fruit/fruit products	Vacuum	Constant weight at 70°C
Nuts/nut products	Vacuum	5 hr at 95°-100°C
Flour	Vacuum	5 hr at 98°-100°C
Sugars	Convection	3 hr at 70°C
Sugars	Vacuum	3 hr at 100°C

Μέθοδος Karl-Fischer



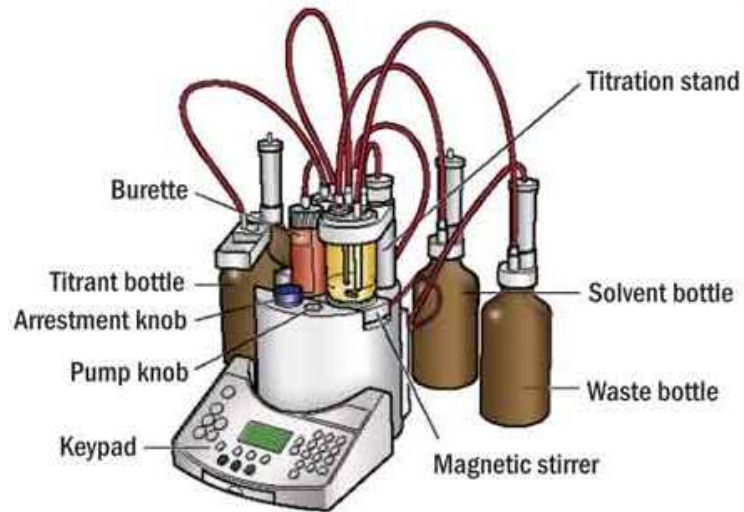
- Βάση - ιμιδαζόλιο, πρωτοταγείς αμίνες, (πυριδίνη)
- Αλκοόλη - Μεθανόλη



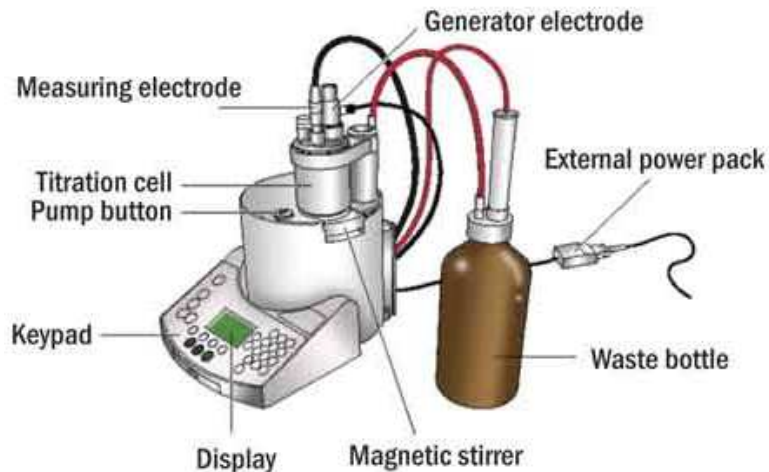
Μέθοδος Karl-Fischer

- Πλεονεκτήματα
 - Υψηλή ακρίβεια για χαμηλές υγρασίες (<1%)
 - Απεριόριστο εύρος 1 ppm – 100 %
 - Επιλεκτική (παρουσία πτητικών ενώσεων)
 - Μικρή χρονική διάρκεια ανάλυσης
 - Εύκολη αυτοματοποίηση
- Μειονεκτήματα
 - Απαιτεί ειδικό εξοπλισμό
 - Χρησιμοποιεί χημικά

Μέθοδος Karl-Fischer



Ογκομετρική KF
(500 ppm-100%)



Κουλομετρική KF
(1 ppm-5%)

Το I_2 παράγεται in situ από I^-

Προσδιορισμός υγρασίας ελαιόσπορων με φασματοσκοπία ^1H NMR



- Πλεονεκτήματα
 - Καμία κατεργασία δείγματος
 - Χρόνος ανάλυσης μερικά λεπτά
 - Επίσημη μέθοδος

Προσδιορισμός υγρασίας ελαιόσπορων με φασματοσκοπία ^1H NMR

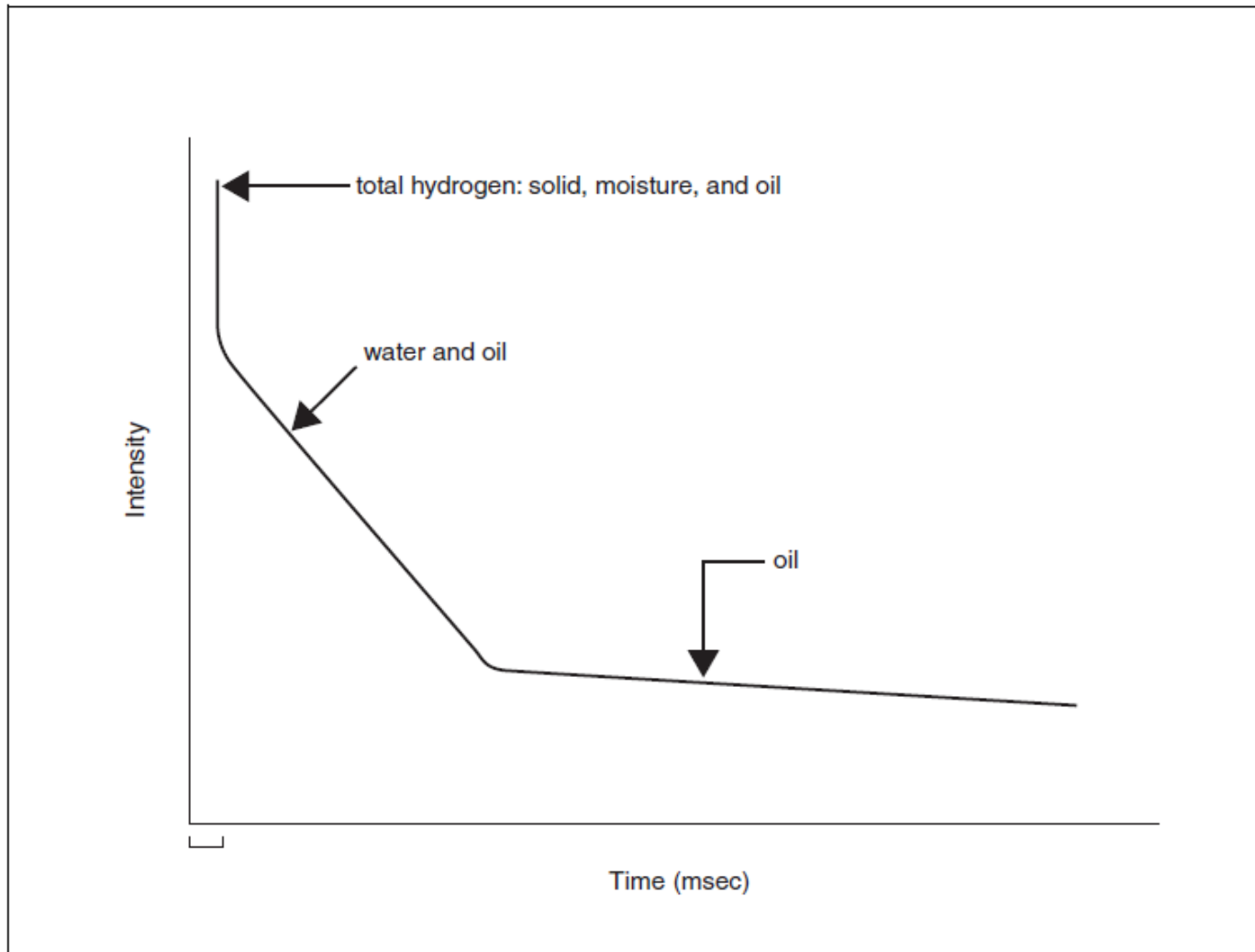


Figure A1.3.1 Free Induction Decay (FID) after a 90° pulse showing a three-component system.

Ακολουθία παλμών Spin - Echo

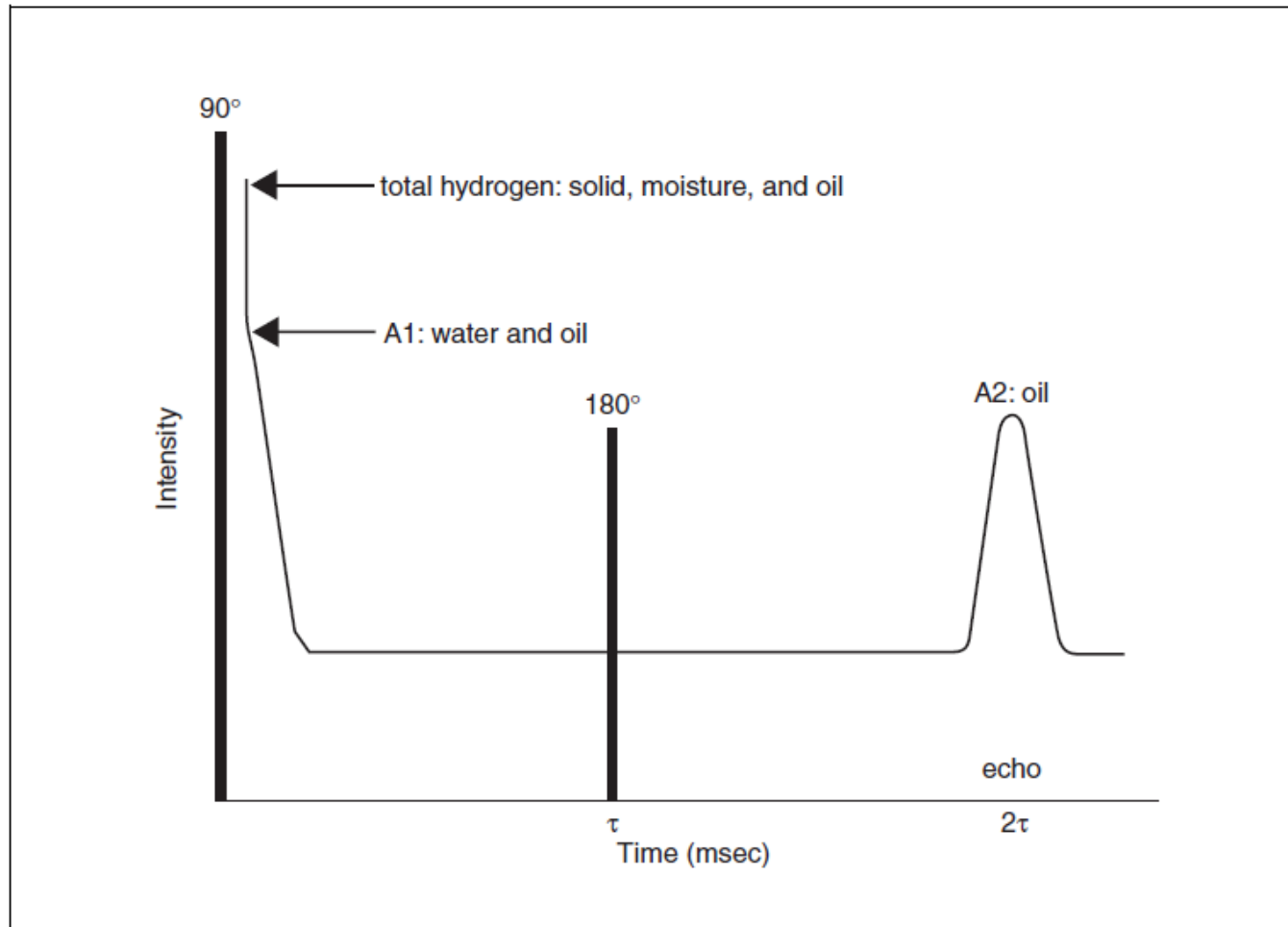


Figure A1.3.2 Hahn Echo (Spin Echo) pulse sequence and schematic NMR signal from an oilseed. Label A1 indicates the position of the water plus oil sampling window. The label A2 indicates the oil-only sampling window.

Ακολουθία παλμών Spin - Echo

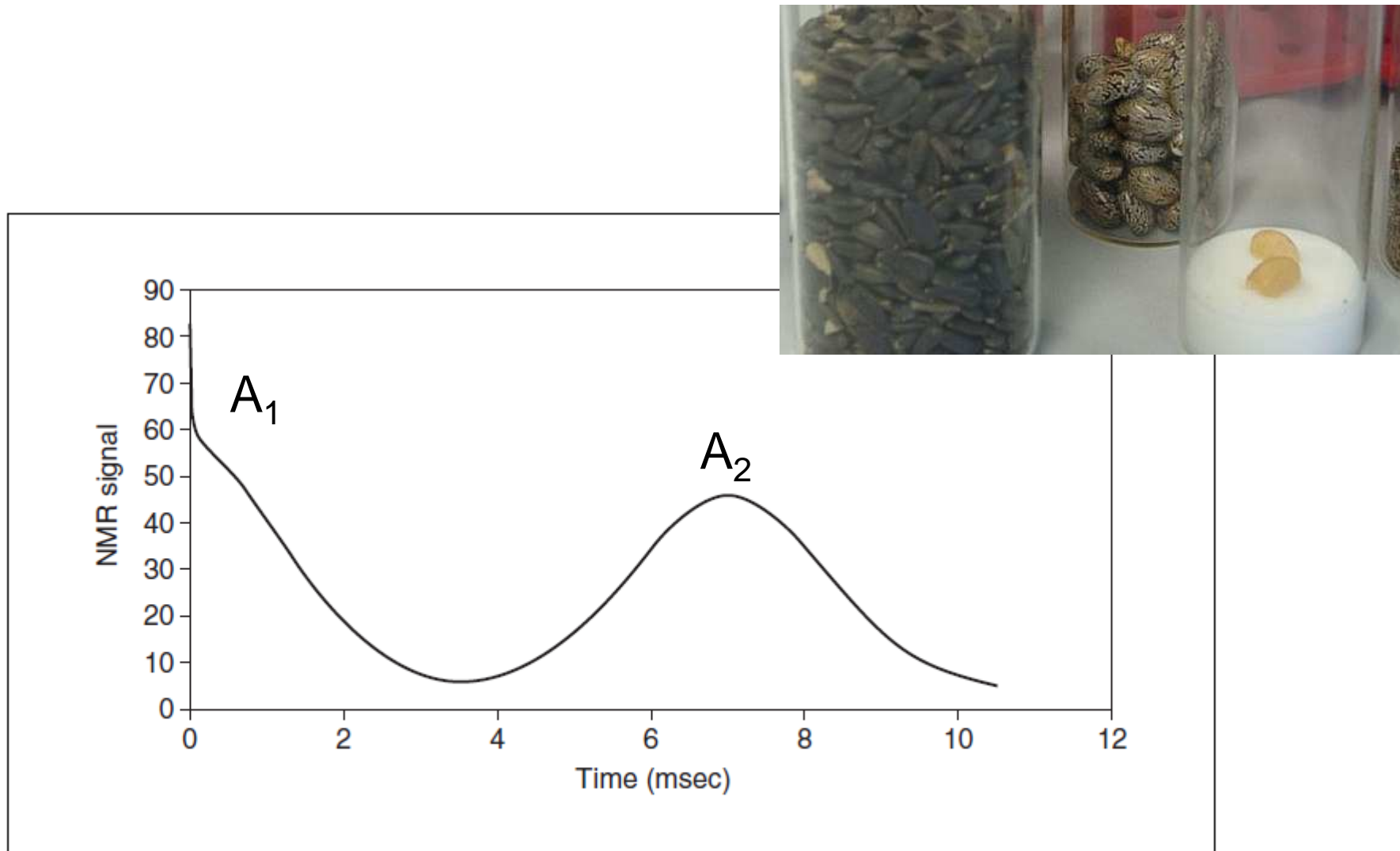


Figure A1.3.3 Hahn Echo NMR signal of canola at 20 MHz obtained by a minispec mq20.

Προσδιορισμός υγρασίας υπό την παρουσία περίσσειας νερού

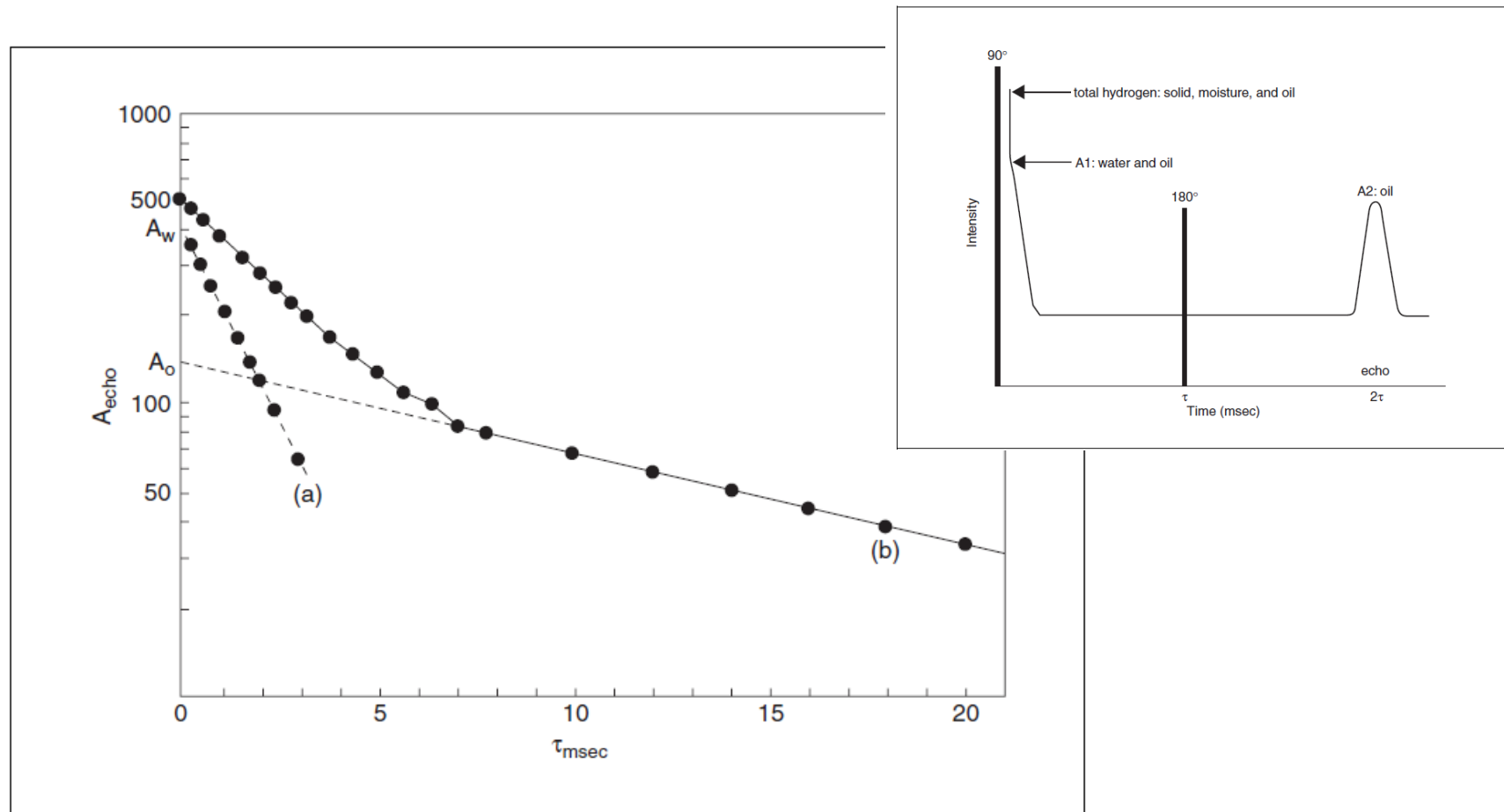


Figure A1.3.4 Semi-log plot of Spin Echo amplitude with changing Hahn Echo experiment interval, τ , for an oilseed containing excess moisture (therefore some is free) and oil. Extrapolation of the fitted lines (dashed) to $\tau = 0$ gives amplitudes for excess (free) moisture (A_w and oil A_o ; modified from Schmidt, 1991).

Προσδιορισμός υγρασίας σε σπόρους σόγιας με NMR

Table A1.3.1 Typical Results for Percent Moisture in Soybean by Benchtop NMR and Comparison to Reference Method Values

Sample	1	2	3
Analyzed weight (g)	21.4200	21.2784	21.6552
Trial 1 moisture ^a (%)	10.64	12.33	10.87
Trial 2 moisture ^a (%)	10.67	12.38	10.87
Trial 3 moisture ^a (%)	10.67	12.34	10.86
NMR average (%)	10.66	12.35	10.87
Given moisture ^b	10.45 ± -0.01	12.29 ± -0.03	11.16 ± 0.14
Std dev	0.0173	0.0265	0.0058
Relative std dev (%)	0.162	0.214	0.053

^aDetermined by NMR.

^bDetermined by weight loss upon drying.

Επίδραση της ενεργότητας νερού a_w

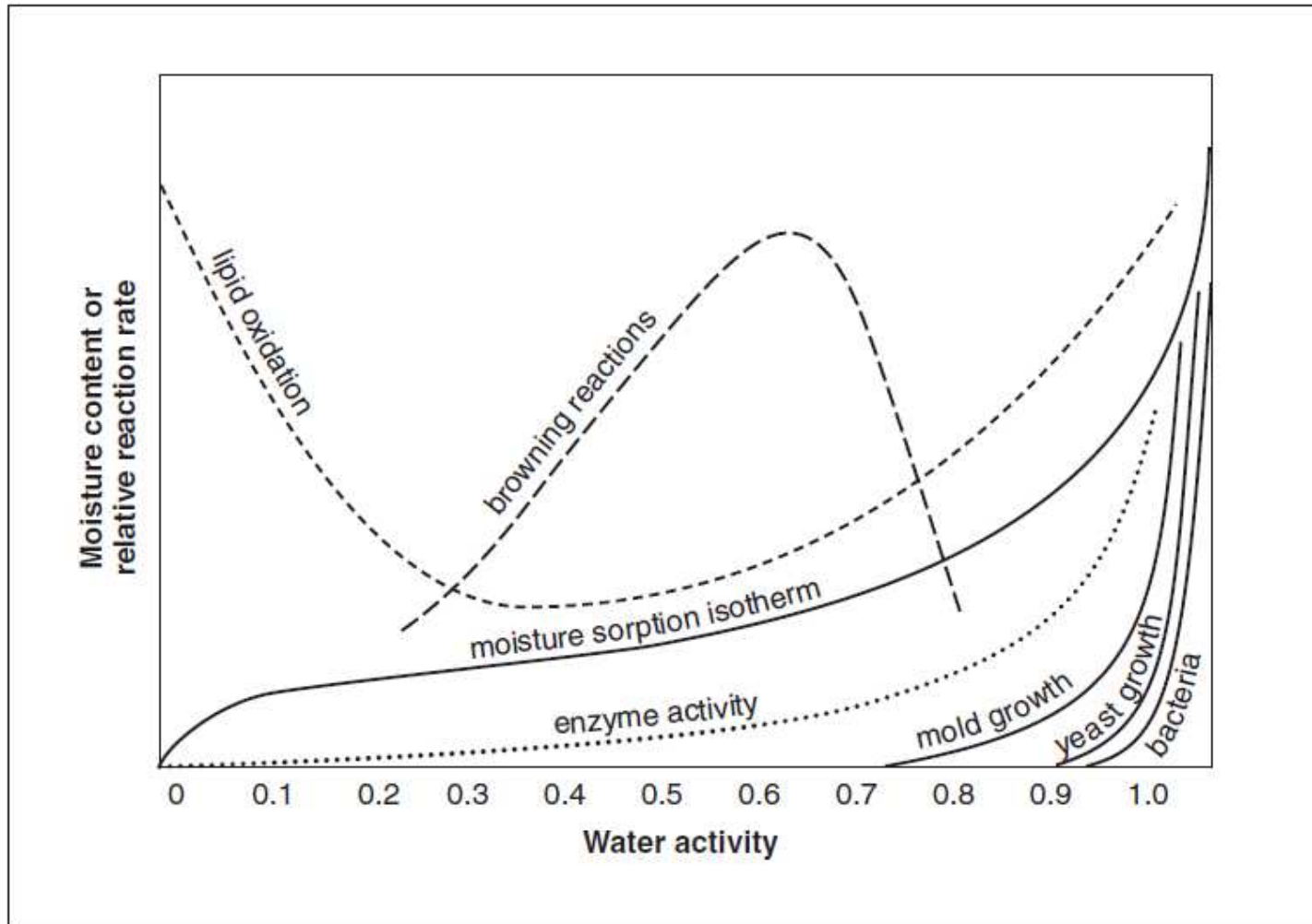


Figure A2.2.1 Water activity stability map (adapted from Labuza, 1970). A representation of a typical sorption isotherm for food materials and of the effects of water activity on the relative reaction rates of several chemical processes, as well as the growth of microorganisms, in foods are shown.

Προσδιορισμός a_w με το σημείο δρόσου (dew-point)

0.030 – 1.000 a_w , < 5 min.

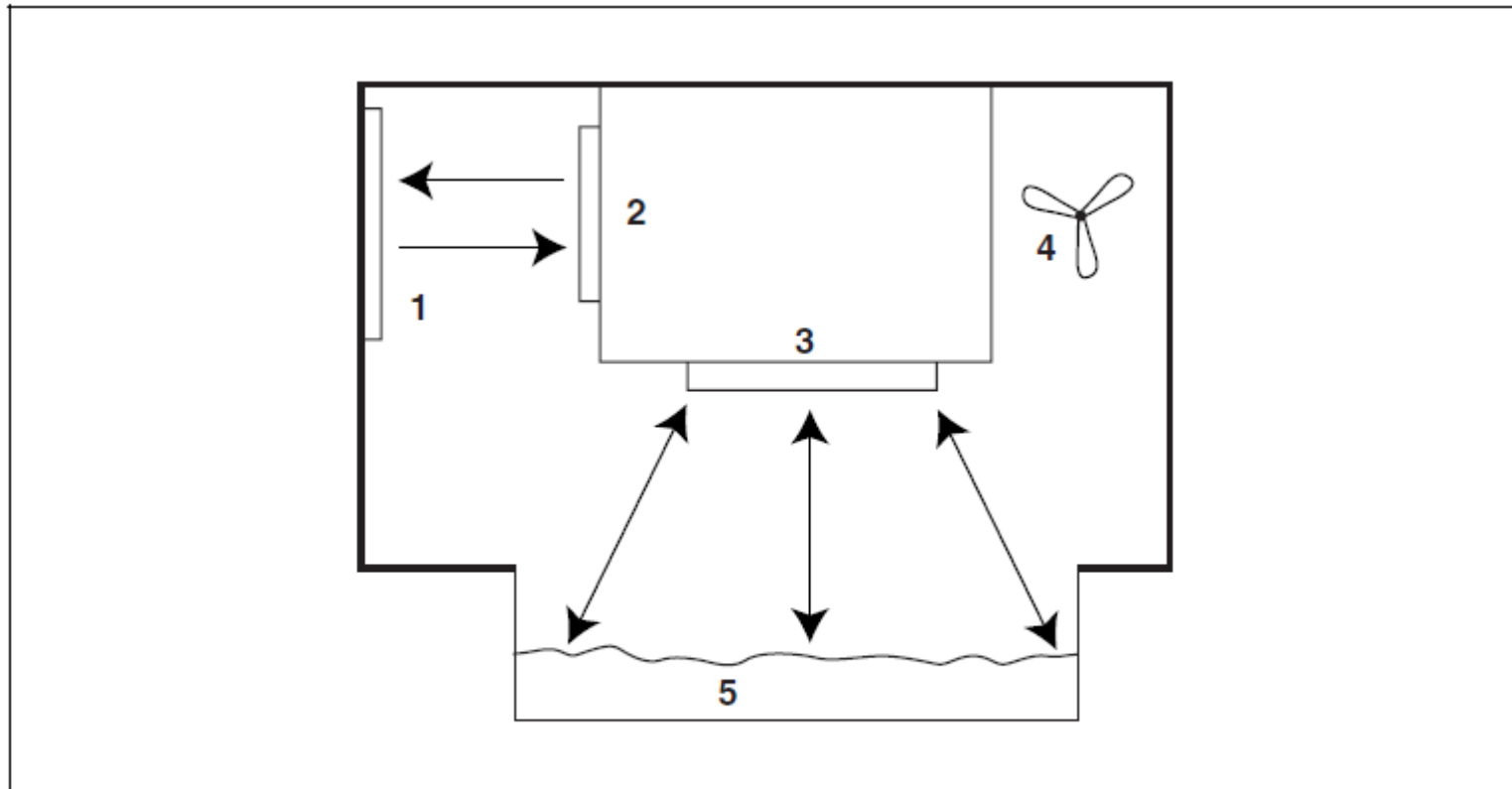


Figure A2.2.2 A representation of a modern dew-point chamber consisting of (1) mirror, (2) optical sensor, (3) infrared thermometer, (4) internal chamber fan, and (5) sample cup with sample.

Πρότυπα άλατα ενεργότητας νερού a_w

Table A2.2.1 Water Activity of Selected Saturated Salt Standards^a

Salt	a_w at 20°C	a_w at 25°C
LiCl	0.113 ± 0.003	0.113 ± 0.003
MgCl	0.331 ± 0.002	0.328 ± 0.002
K ₂ CO ₃	0.432 ± 0.003	0.432 ± 0.004
Mg(NO ₃) ₂	0.544 ± 0.002	0.529 ± 0.002
NaCl	0.755 ± 0.001	0.753 ± 0.001
KCl	0.851 ± 0.003	0.843 ± 0.003
K ₂ SO ₄	0.976 ± 0.005	0.973 ± 0.005

^aAdapted from Greenspan (1977). Numbers rounded to nearest thousandth.