

Πρόσθετα τροφίμων

- Χημικές ενώσεις (φυσικές ή συνθετικές) που προστίθενται στα τρόφιμα για να βελτιώσουν τις λειτουργικές τους ιδιότητες
 - Ποιότητα
 - Διατροφική αξία
 - Επεξεργασία
 - Αποδοχή προϊόντος
- Αντιοξειδωτικά, χρώματα, βιταμίνες, ανόργανα, ενισχυτικά γεύσης
- Οξέα, βάσεις, ρυθμιστικά οξύτητας, χηλικά, αντιοξειδωτικά, αντιμικροβιακά, γλυκαντικά, σταθεροποιητές, υποκατάστατα λίπους, κλπ.

Οξέα

χυμοί και λαχανικά

τυρί και γαλακτοκομικά

αναψυκτικά

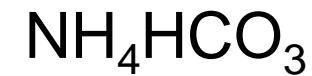
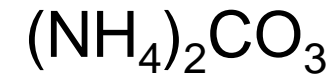
γλυκά

Property	Acetic Acid	Adipic Acid	Citric Acid	Fumaric Acid	Glucono-Delta-Lactone	Lactic Acid	Malic Acid	Phosphoric Acid	Tartaric Acid
Structure	CH_3COOH	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COOH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COOH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{HOOCCH} \\ \\ \text{HCCOOH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{O}=\text{C} \\ \\ \text{HCOH} \\ \\ \text{HOCH} \\ \\ \text{HCOH} \\ \\ \text{HC} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{COOH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COOH} \end{array}$		$\begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{COOH} \end{array}$
Empirical formula	$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$	$\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_4$	$\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$	$\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_4$	$\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_6$	$\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$	$\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_5$	H_3PO_4	$\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_6$
Physical form	Oily Liquid	Crystalline	Crystalline	Crystalline	Crystalline	85% Water Solution	Crystalline	85% Water Solution	Crystalline
Molecular weight	60.05	146.14	192.12	116.07	178.14	90.08	134.09	82.00	150.09
Equivalent weight	60.05	73.07	64.04	58.04	178.14	90.08	67.05	27.33	75.05
Sol. in water (g/100 mL solv.)	∞	1.4	181.00	0.63	59.0	∞	144.0	∞	147.0

Χημικά συστήματα ζύμης



(διττανθρακική σόδα)



- Αλεύρι που φουσκώνει μόνο του
- Έτοιμα μίγματα κέικ
- Μπέϊκιν πάουντερ
- Κατεψυγμένα προϊόντα ζύμης



Επίδραση οξέος και θερμοκρασίας

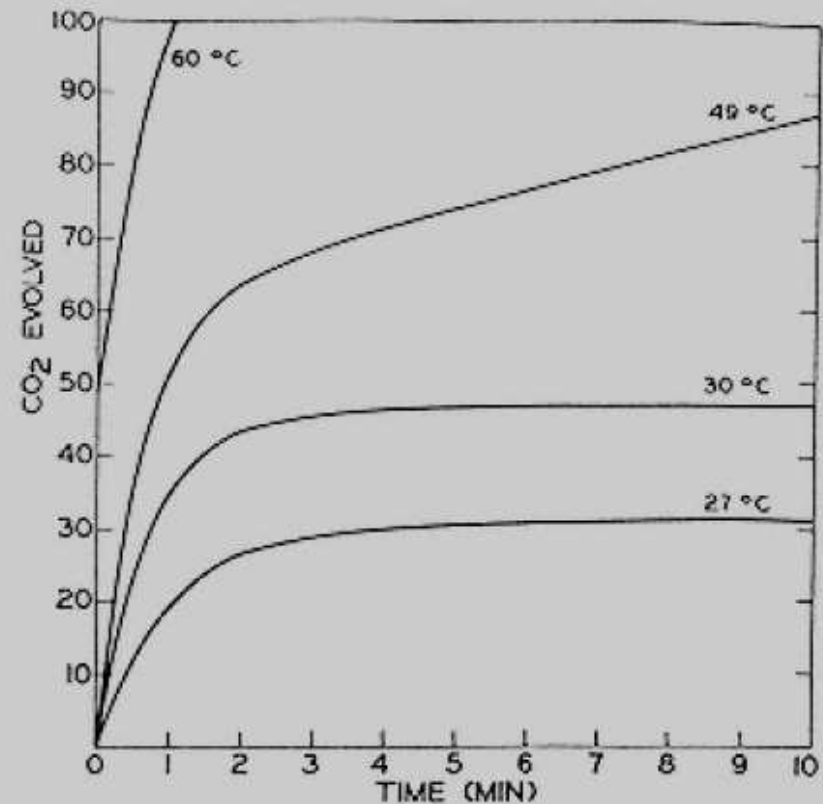
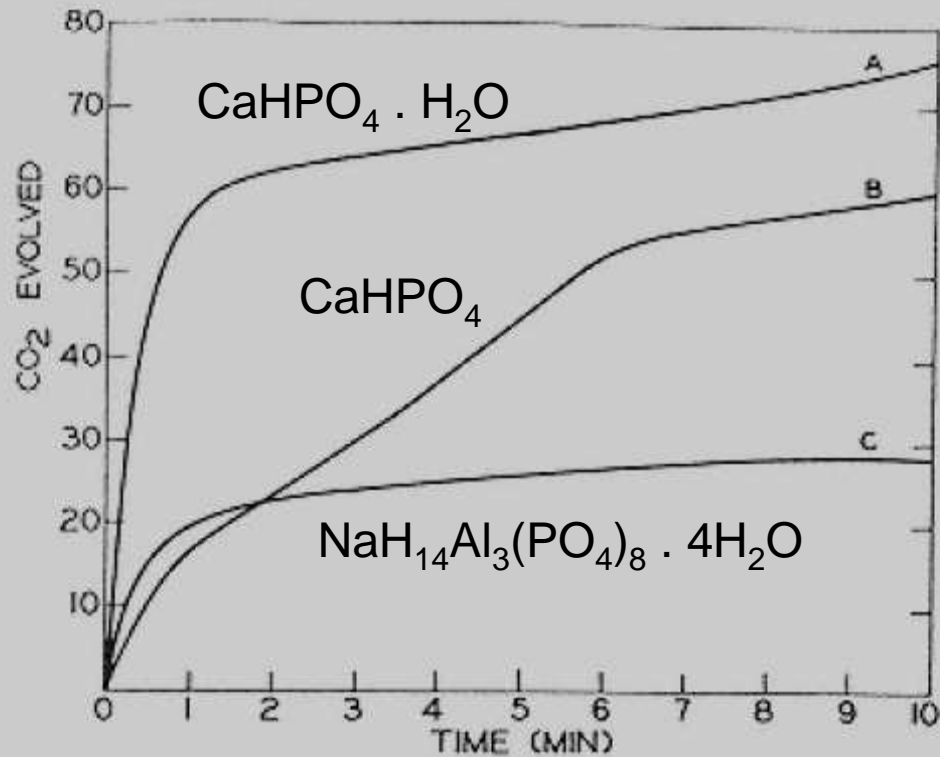


FIGURE 3

Carbon dioxide production at 27°C from the reaction of NaHCO₃ with (A) monocalcium phosphate · H₂O, (B) coated anhydrous monocalcium phosphate, and (C) 1-3-8 sodium aluminum phosphate.

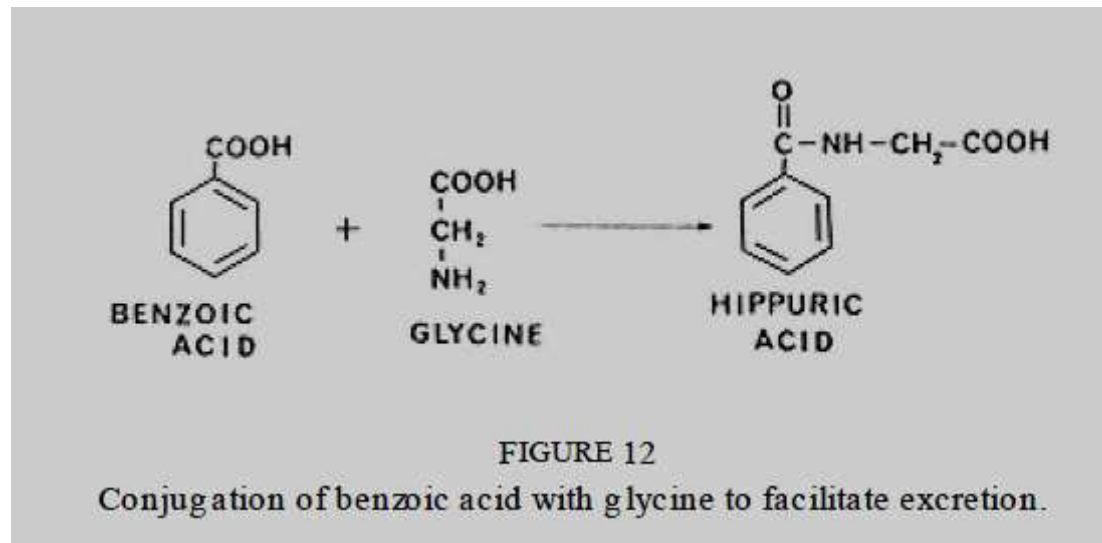
Data from Ref. 50.

Ρυθμιστικά

- Διατήρηση του pH του τροφίμου σε σταθερά επίπεδα.
 - Κιτρικό οξύ/νάτριο pH 2.1-4.7
 - Οξικό οξύ/νάτριο pH 3.6-5.6
 - Φωσφορικά/νάτριο pH 2-3, 5.5-7.5, 10-12
- Άλατα
 - Κρέας (κατακράτηση νερού)
 - Γαλακτοκομικά (κατανομή λίπους)
 - Συντήρηση (παστά τρόφιμα)

Αντιμικροβιακά -συντηρητικά

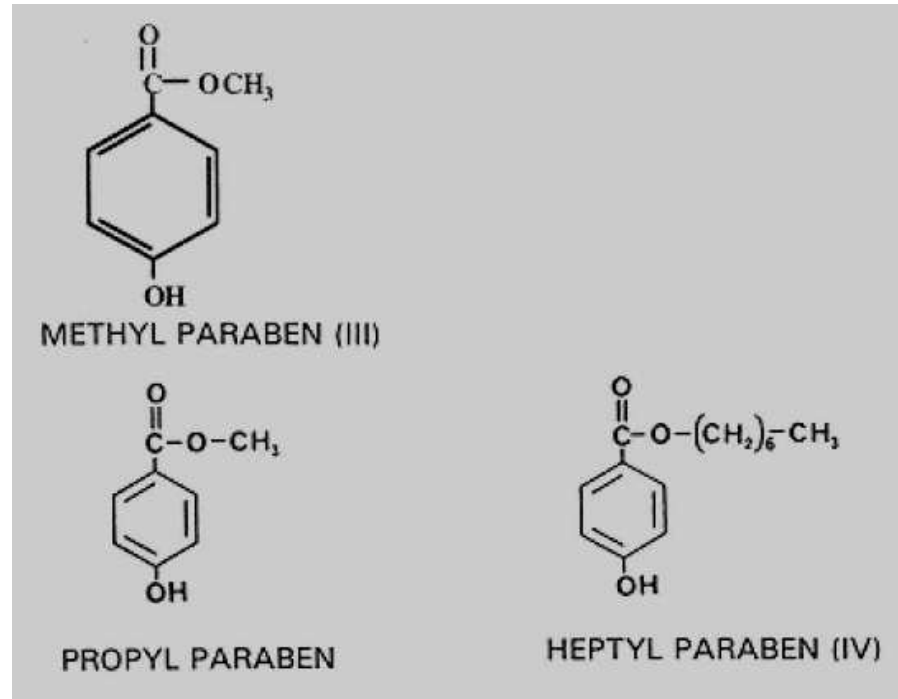
- Βενζοϊκό οξύ (0.05-0.1% κ.β.)



- Χυμοί, αναψυκτικά, τουρσιά
- Άλας νατρίου καλύτερη διαλυτότητα
- Ζύμες, βακτήρια

Parabens

- Τρόφιμα, φαρμακευτικά, καλλυντικά



- Μπύρα, αναψυκτικά, αρτοποιία, μαρμελάδες, σιρόπια.
- Μούχλες, ζύμες

Σορβικό οξύ

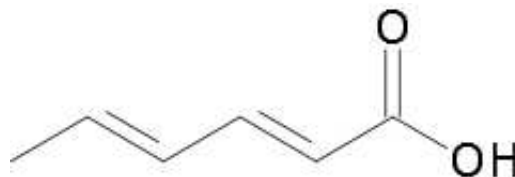


Table 11–1 Applications of Sorbates as Antimicrobial Agents

<i>Products</i>	<i>Levels (%)</i>
<i>Dairy products:</i> aged cheeses, processed cheeses, cottage cheese, cheese spreads, cheese dips, sour cream, yogurt	0.05–0.30
<i>Bakery products:</i> cakes, cake mixes, pies, fillings, mixes, icings, fudges, toppings, doughnuts	0.03–0.30
<i>Vegetable products:</i> fermented vegetables, pickles, olives, relishes, fresh salads	0.02–0.20
<i>Fruit products:</i> dried fruit, jams, jellies, juices, fruit salads, syrups, purees, concentrates	0.02–0.25
<i>Beverages:</i> still wines, carbonated and noncarbonated beverages, fruit drinks, low-calorie drinks	0.02–0.10
<i>Food emulsions:</i> mayonnaise, margarine, salad dressings	0.05–0.10
<i>Meat and fish products:</i> smoked and salted fish, dry sausages	0.05–0.30
<i>Miscellaneous:</i> dry sausage casings, semimoist pet foods, confectionery	0.05–0.30

Source: Reprinted with permission from J.N. Sofos and F.F. Busta, Sorbic Acid and Sorbates, in *Antimicrobials in Foods*, P.M. Davidson and A.L. Branen, eds., p. 62, 1993, by courtesy of Marcel Dekker, Inc.

Θειώδη

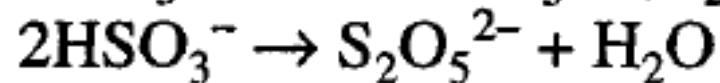
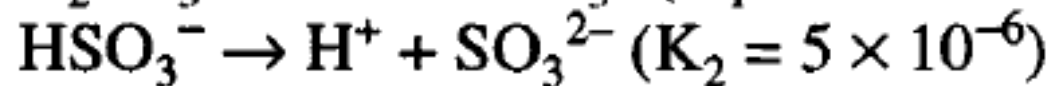
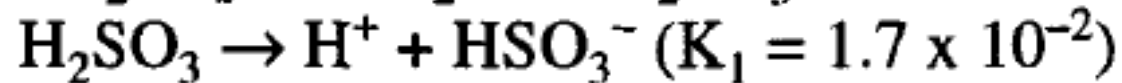
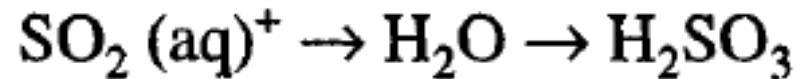
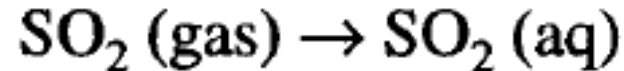
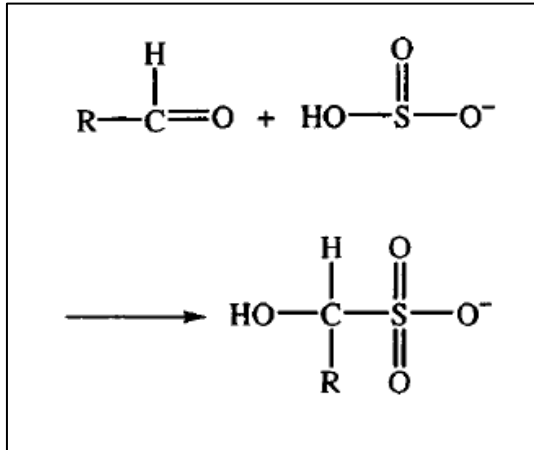


Table 11-2 Sources of SO₂ and Their Content of Active SO₂

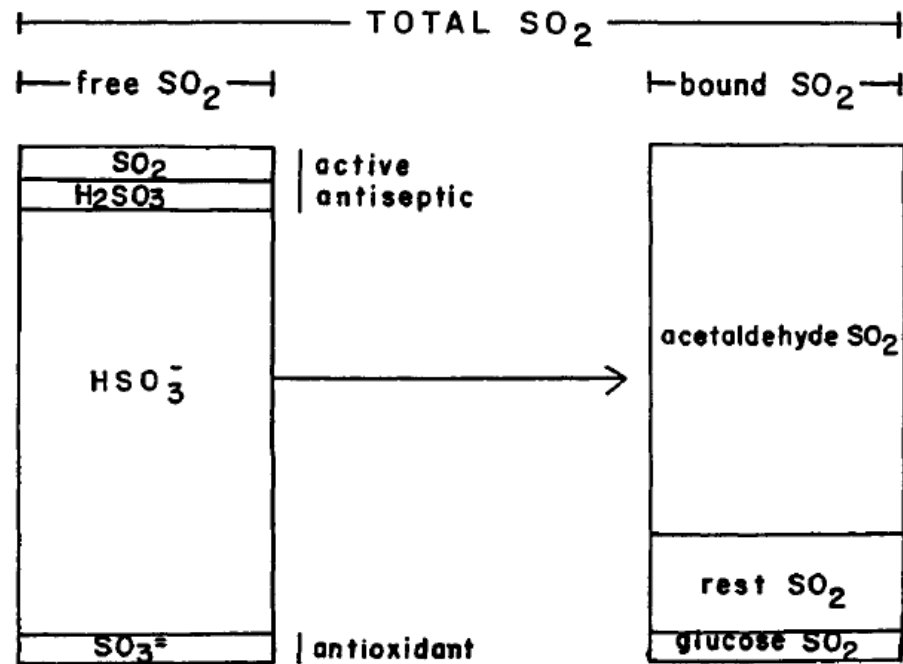
<i>Chemical</i>	<i>Formula</i>	<i>Content of Active SO₂</i>
Sulfur dioxide	SO ₂	100.00%
Sodium sulfite, anhydrous	Na ₂ SO ₃	50.82%
Sodium sulfite, heptahydrate	Na ₂ SO ₃ ·7 H ₂ O	25.41%
Sodium hydrogen sulfite	NaHSO ₃	61.56%
Sodium metabisulfite	Na ₂ S ₂ O ₅	67.39%
Potassium metabisulfite	K ₂ S ₂ O ₅	57.63%
Calcium sulfite	CaSO ₃	64.00%

Θειώδη στο κρασί



Αλδεΐδες, δεξτρίνες, σάκχαρα, πρωτεΐνες

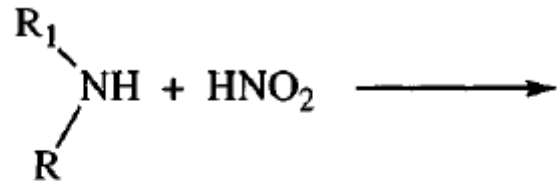
- 200-500 ppm
- Αποξηραμένα φρούτα και λαχανικά
- Μεταβολίζονται σε θειϊκά και απεκκρίνονται



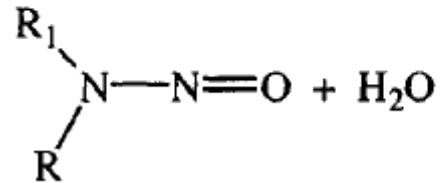
Νιτρώδη και νιτρικά

- Αντιμικροβιακές ιδιότητες γνωστές από το 1890
- Νιτρώδη πολύ πιο σημαντικά
- Επεξεργασμένο κρέας (ζαμπόν, μπέικον, γκούντα)
- Νιτροζομυοσφαιρίνη (ρόζ χρώμα)
- Ιδιαίτερα δραστικά απέναντι στο *Clostridium Botulinum* (αλλαντίαση)

Νιτροζαμίνες



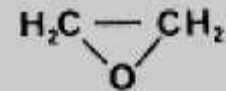
Συγκέντρωση μερικά ppm



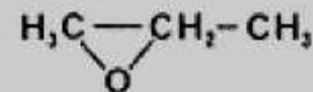
- Νιτρικά σε πολλές τροφές (σπανάκι)
- Περιορισμοί στη χρήση επιθυμητοί

Άλλα συντηρητικά

- Προπιονικό οξύ, $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$
 - 1% κ.β. στο ελβετικό τυρί
 - Δεν μεταβολίζεται από τα βακτήρια
- Οξικό οξύ, CH_3COOH
- Εποξειδία
 - Τρόφιμα με χαμηλή υγρασία (μπαχαρικά)
 - Συσκευασίες τροφίμων



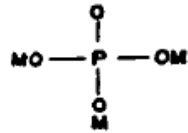
ETHYLENE OXIDE (V)



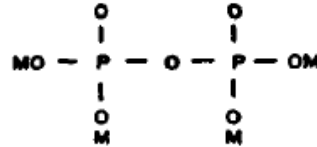
PROPYLENE OXIDE (VI)

Φωσφορικά

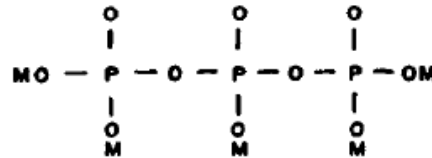
ORTHO



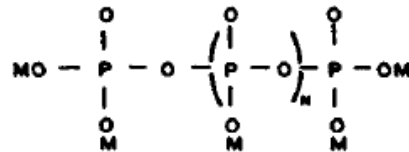
PYRO



TRI



LONG CHAIN



- Κρέας
- Γάλα
- Αναψυκτικά

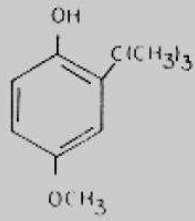
Φόβοι για την ισορροπία Ca/P
στα οστά

Ca/P ~0.35

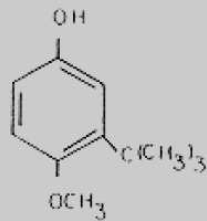
Ca/P ~ 2 στα οστά

Figure 11-5 Structure of Ortho- and Polyphosphate Salts

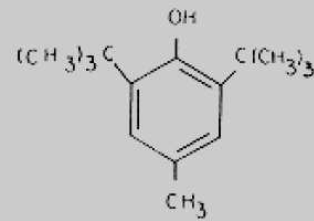
Αντιοξειδωτικά



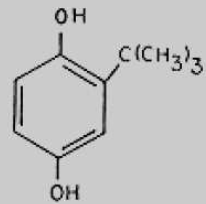
2-BHA
(Butylated hydroxyanisole)



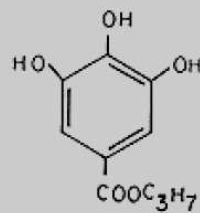
3-BHA



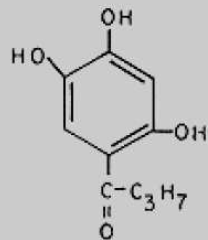
BHT
(Butylated hydroxytoluene)



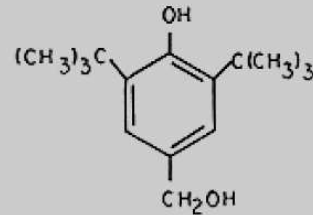
TBHQ
(Tertiary butylhydroquinone)



PG
(Propyl gallate)



TBHP
(2,4,5-Trihydroxybutyrophenone)



4-Hydroxymethyl-2,6-ditertiarybutylphenol

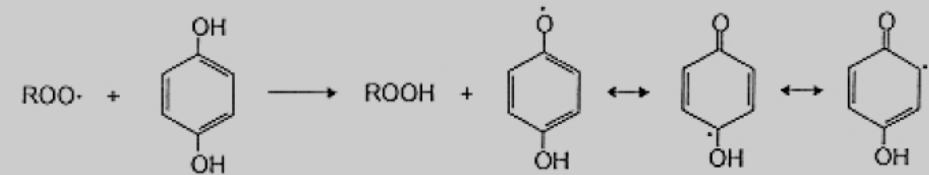
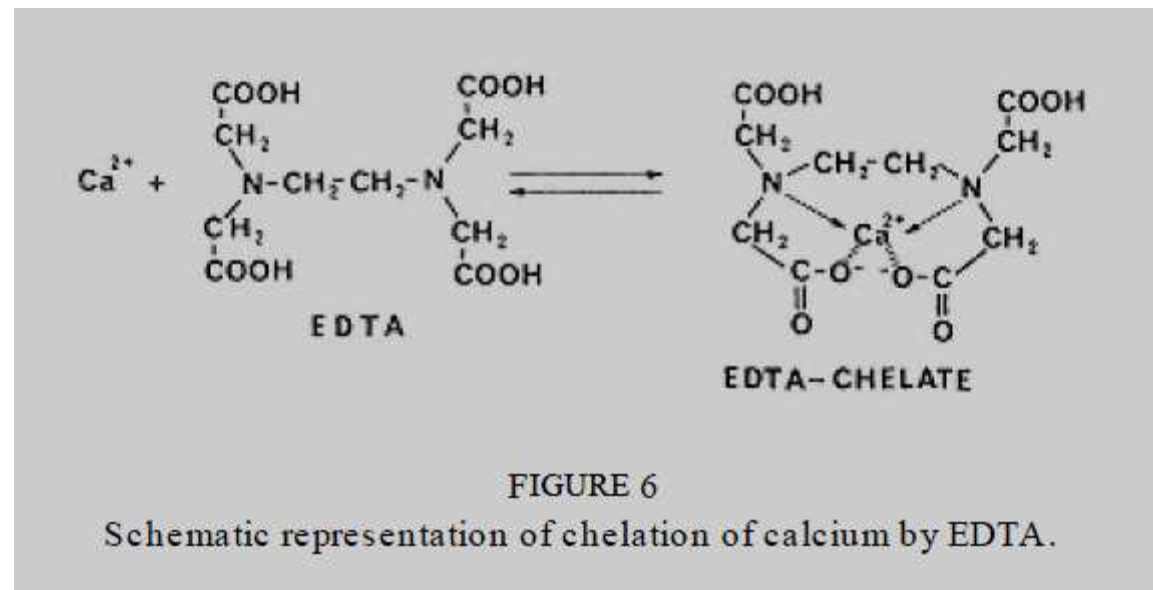


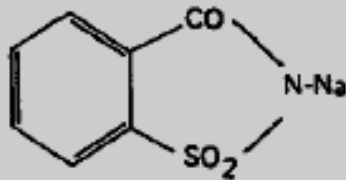
FIGURE 30
Major antioxidants used in food.

Χηλικές ενώσεις

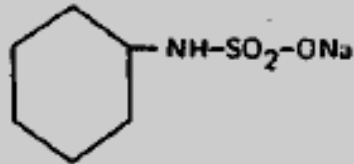
EDTA, πολυκαρβοξυλικά οξέα (κιτρικό, μαλιϊκό, οξαλικό), φωσφορικά οξέα.



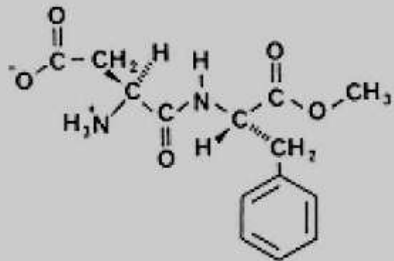
ΓΛΥΚΑΝΤΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ



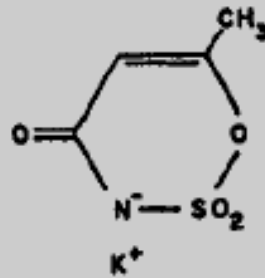
Na-Saccharin



Na-cyclamate



**L-ASPARTYL-L-PHENYLALANINE
METHYL ESTER
(ASPARTAME)**



Acesulfame K

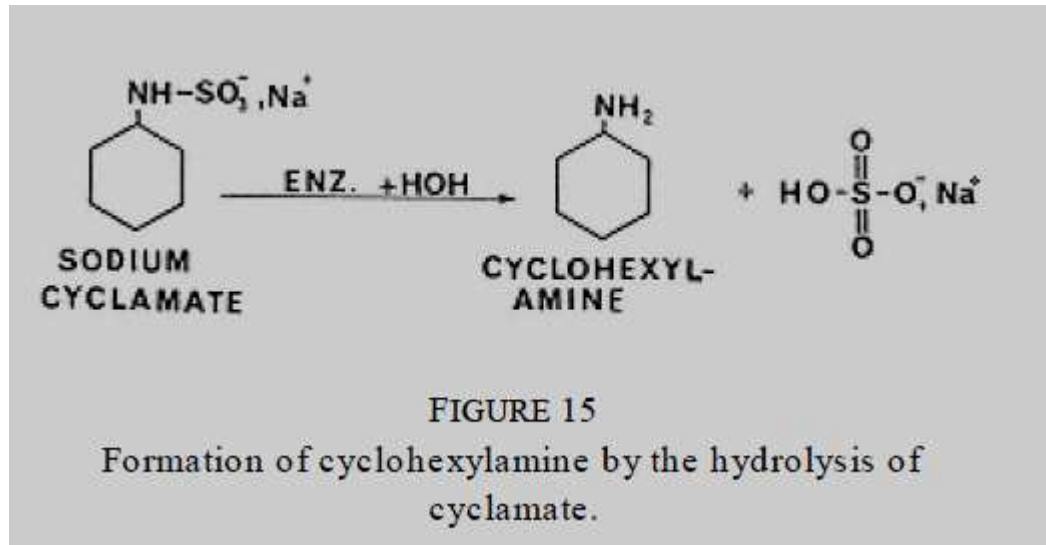
TABLE 3 Relative Sweetness of Some Intensely Sweet Substances

Substance	Relative sweetness values ^a (sucrose = 1, weight basis)
Acesulfame K	200
Alitame	2000
Aspartame	180–200
Cyclamate	30
Glycyrrhizin	50–100
Monellin	3000
Neohesperitin dihydrochalcone	1600–2000
Saccharin	300–400
Stevioside	300
Sucralose	600–800
Thaumatococin	1600–2000

^aCommonly cited relative sweetness values are listed; however, the concentration and the food or beverage matrix may greatly influence actual relative sweetness values for sweeteners.

Κυκλαμικό νάτριο

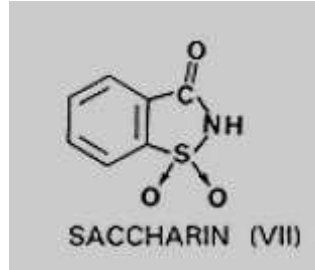
30



- Απαγορεύτηκε στην Αμερική το 1969
- Οι έρευνες δεν επαληθεύτηκαν
- Επιτρέπεται σε 55 χώρες



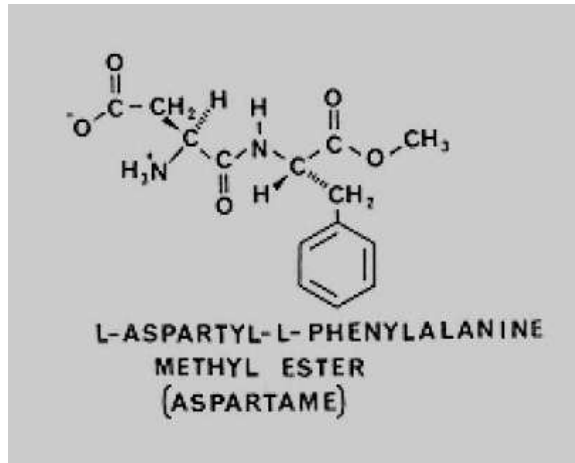
Σακχαρίνη



300

- Χαμηλά επίπεδα καρκινογένεσης σε ποντίκια
- Στο ανθρώπινο σώμα απορροφάται και εκκρίνεται τάχιστα
- Χρησιμοποιείται σε 90 χώρες
- Στην Αμερική εκκρεμεί η απαγόρευσή της από το 1977

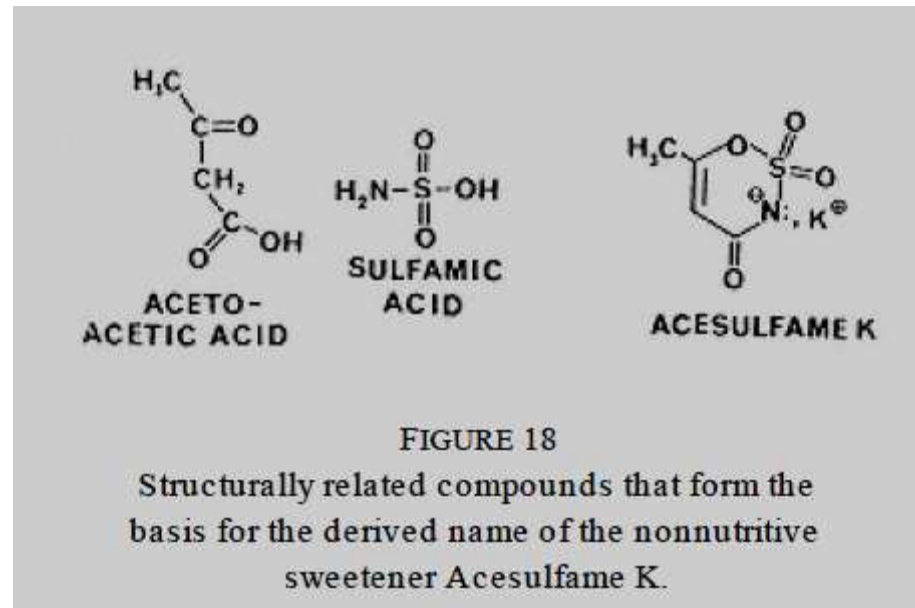
Ασπαρτάμη



200

- Θερμιδική γλυκαντική ουσία
- Μεταβολίζεται σε φαινυλαλανίνη (φενυλκετονουρία)
- Μη χημικά σταθερή σε όξινες συνθήκες, και γενικότερα

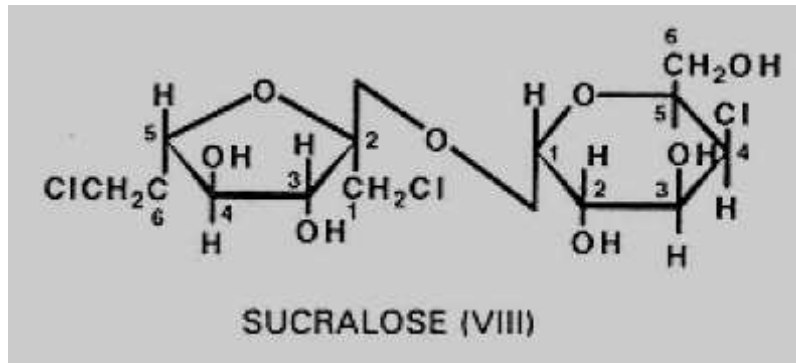
Ακεσουλφάμη Κ



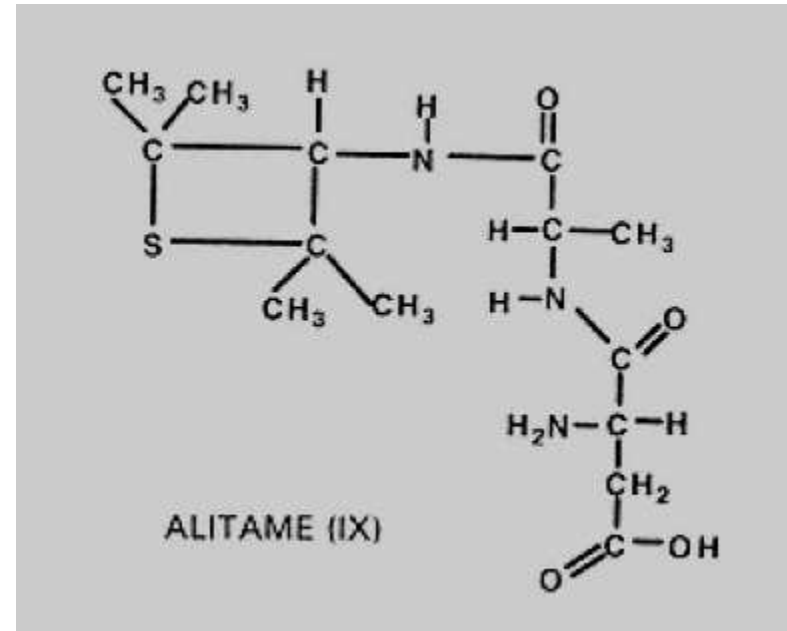
200

- Δεν μεταβολίζεται στο σώμα (απεκρίνεται από τα νεφρά)
- Καμία τοξικότητα σε πειραματόζωα
- Λόγω ελαφράς μεταλλικής γεύσης χρησιμοποιείται κυρίως σε μίγματα γλυκαντικών

Νεώτερα γλυκαντικά



600



2000

- Γλυκοριζίνη
- Παράγωγα νεοεσπεριδίνης (κίτρο)
- Πρωτεΐνες: thaumatin I, II, monellin, Talin

Miraculin

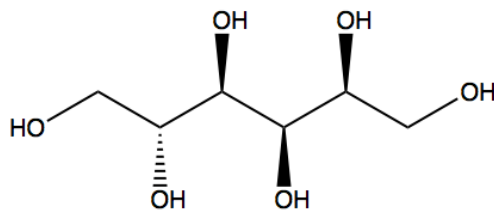


400.000

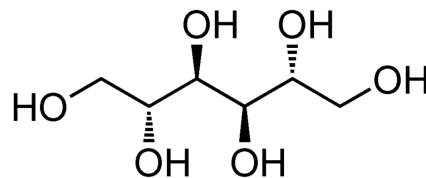
- Γλυκοπρωτεΐνη (MB 42.000), άγευστη
- Μετατρέπει τις ξυνές ενώσεις σε γλυκές ! (1 ώρα)
- 0.1M κιτρικό οξύ, 1μM miraculin = 0.4M σακχαρόζη
- Χρησιμοποιείται μόνο στην Ιαπωνία

Πολυόλες

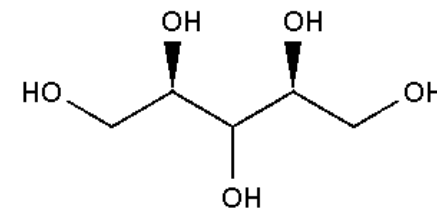
- Περιέχουν μόνο –OH ως υποκαταστάτες
- Υπάρχουν σε μικρές ποσότητες στα τρόφιμα
- Παράγονται από την υδρογόνωση σακχάρων
- Δεσμεύουν το νερό (ιξώδες, υφή τροφίμων)
- Δίνουν αίσθηση δροσιάς (αρνητική ενέργεια διάλυσης)
- Δεν διασπώνται από τα βακτήρια του στόματος
- Λιγότερο γλυκιές από τα σάκχαρα
- Μικρότερη θερμιδική αξία



Σορβιτόλη



Μανιτόλη



Ξυλιτόλη

Πολυόλες

TABLE 4 Relative Sweetness and Energy Values of Some Polyols and Sugars

Substance	Relative sweetness ^a (Sucrose = 1, weight basis)	Energy value ^b (kJ g ⁻¹)
Polyols		
Mannitol	0.6	6.69
Lactitol	0.3	8.36
Isomalt ^c	0.4–0.6	8.36
Xylitol	1.0	10.03
Sorbitol	0.5	10.87
Maltitol	0.8	12.54
Hydrogenated corn syrup	0.3–0.75	12.54
Sugars		
Xylose	0.7	16.72
Glucose	0.5–0.8	16.72
Fructose	1.2–1.5	16.72
Galactose	0.6	16.72
Mannose	0.4	16.72
Lactose	0.2	16.72
Maltose	0.5	16.72
Sucrose	1.0	16.72

Πολυόλες

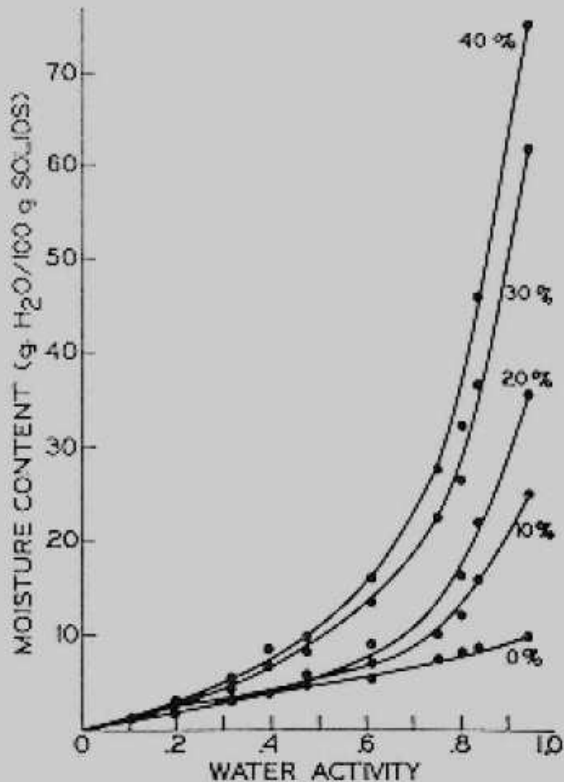


FIGURE 19

Moisture sorption isotherms of cellulose model systems containing various amounts of glycerol at 37°C.

Reprinted from Ref. 32, p. 86.

- Ισχυρή δέσμευση νερού
- Σημαντική σε τρόφιμα με μεγάλη υγρασία (αποξηραμένα φρούτα, μαρμελάδες, κλπ)
- Διατηρούν την ενεργότητα του νερού σε χαμηλά επίπεδα.