

# Πρωτεΐνες

- Ένζυμα
- Δομικά συστατικά κυττάρων
- Πολυμερή που αποτελούνται από 20 διαφορετικά αμινοξέα
- Αμιδικός δεσμός

# Συστατικά πρωτεϊνών

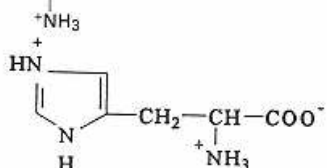
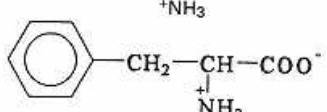
- 50-55 % Ανθρακας
- 6-7 % Υδρογόνο
- 20-23 % Οξυγόνο
- 12-19% Αζωτο
- 0.2-3.0 % Θείο

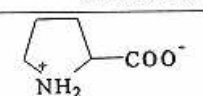
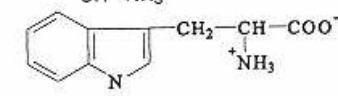
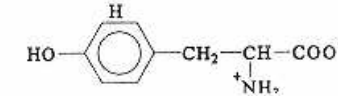
# Κατηγορίες πρωτεϊνών με βάση τη βιολογική λειτουργία

- Ενζυμικοί καταλύτες
- Δομικές πρωτεΐνες
- Συσταλτικές πρωτεΐνες (μυοσίνη)
- Ορμόνες (ινσουλίνη, αυξητική ορμόνη)
- Πρωτεΐνες μεταφοράς (αιμοσφαιρίνη)
- Αντισώματα (ανοσοσφαιρίνες)
- Πρωτεΐνες αποθήκευσης (αλβουμίνη)
- Προστατευτικές (τοξίνες, αλλεργιογόνα)

# Αμινοξέα

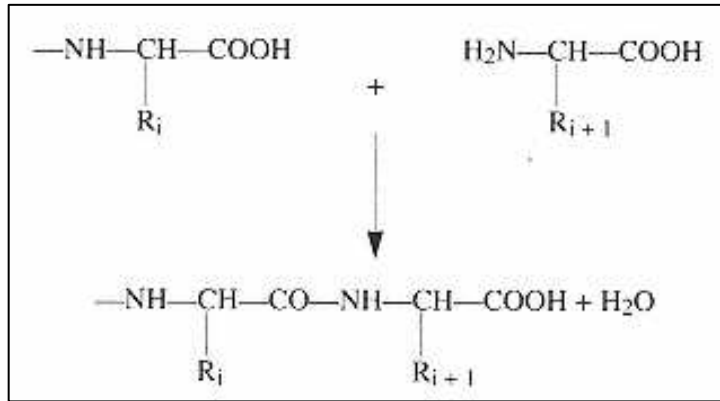
TABLE 1 Primary α-Amino Acids That Occur in Proteins

Amino acid					
Name	Symbol		Molecular weight	Genetic code	Structure at neutral pH
	Three letters	One letter			
Alanine	Ala	A	89.1	GC(N)	$\text{CH}_3\text{-CH}(\text{NH}_3^+)\text{-COO}^-$
Arginine	Arg	R	174.2	AGA AGG CG(N)	$\text{H}_2\text{N-C}(\text{NH}_2^+)=\text{NH}(\text{CH}_2)_3\text{-CH}(\text{NH}_3^+)\text{-COO}^-$
Asparagine	Asn	N	132.1	AAU AAC	$\text{H}_2\text{N-C}(\text{NH}_2^+)=\text{O}-\text{CH}_2\text{-CH}(\text{NH}_3^+)\text{-COO}^-$
Aspartic acid	Asp	D	133.1	GAU GAC	$\text{O}=\text{C}(\text{O}^-)-\text{CH}_2\text{-CH}(\text{NH}_3^+)\text{-COO}^-$
Cysteine	Cys	C	121.1	UGU UGC	$\text{HS-CH}_2\text{-CH}(\text{NH}_3^+)\text{-COO}^-$
Glutamine	Glu	Q	146.1	CAA CAG	$\text{H}_2\text{N-C}(\text{NH}_2^+)=\text{O}(\text{CH}_2)_2\text{-CH}(\text{NH}_3^+)\text{-COO}^-$
Glutamic acid	Glu	E	147.1	GAA GAG	$\text{O}=\text{C}(\text{O}^-)-(\text{CH}_2)_2\text{-CH}(\text{NH}_3^+)\text{-COO}^-$
Glycine	Gly	G	75.1	GG(N)	$\text{H-CH}(\text{NH}_3^+)\text{-COO}^-$
Histidine	His	H	155.2	CAU CAC	
Isoleucine	Ile	I	131.2	AUU AUC AUA	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}(\text{NH}_3^+)\text{-COO}^-$
Leucine	Leu	L	131.2	UUA UUG CU(N)	$\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{NH}_3^+)\text{-COO}^-$
Lysine	Lys	K	146.2	AAA AAG	$\text{NH}_3^+(\text{CH}_2)_4\text{-CH}(\text{NH}_3^+)\text{-COO}^-$
Methionine	Met	M	149.2	AUG	$\text{CH}_3\text{-S-}(\text{CH}_2)_2\text{-CH}(\text{NH}_3^+)\text{-COO}^-$
Phenylalanine	Phe	F	165.2	UUU UUC	

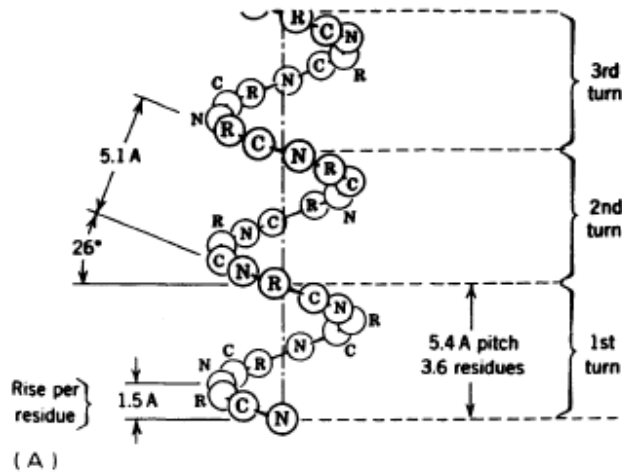
Amino acid					
Name	Symbol		Molecular weight	Genetic code	Structure at neutral pH
	Three letters	One letter			
Proline	Pro	P	115.1	CC(N)	
Serine	Ser	S	105.1	AGU AGC	$\text{HO-CH}_2\text{-CH}(\text{NH}_3^+)\text{-COO}^-$
Threonine	Thr	T	119.1	AC(N)	$\text{CH}_3\text{-CH}(\text{OH})\text{-CH}(\text{NH}_3^+)\text{-COO}^-$
Tryptophan	Trp	W	204.2	UGG	
Tyrosine	Tyr	Y	181.2	AUA UAC	
Valine	Val	V	117.1	GU(N)	$\text{CH}_3\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}(\text{NH}_3^+)\text{-COO}^-$

# Δομή πρωτεϊνών

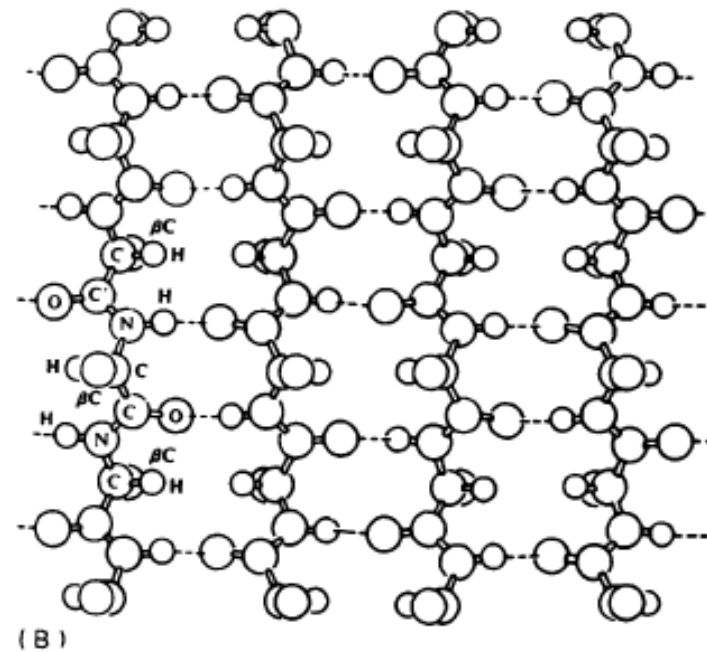
Πρωτοταγής



Δευτεροταγής

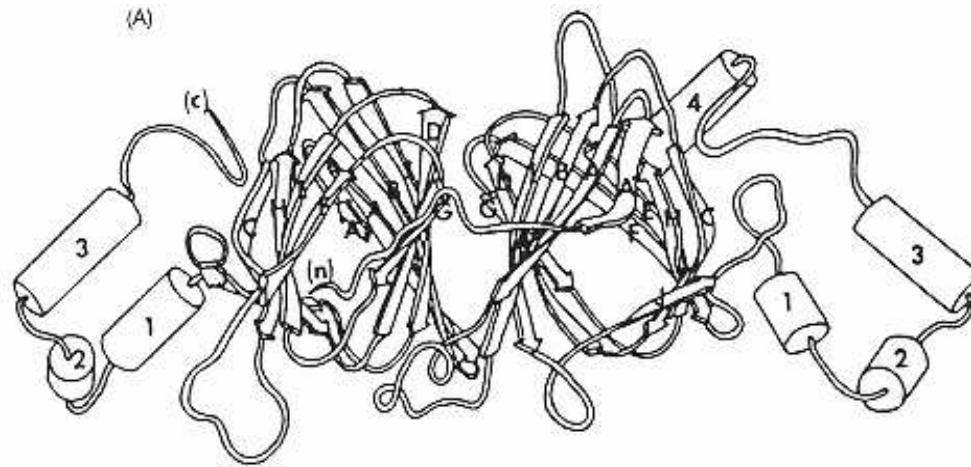


α-έλικα

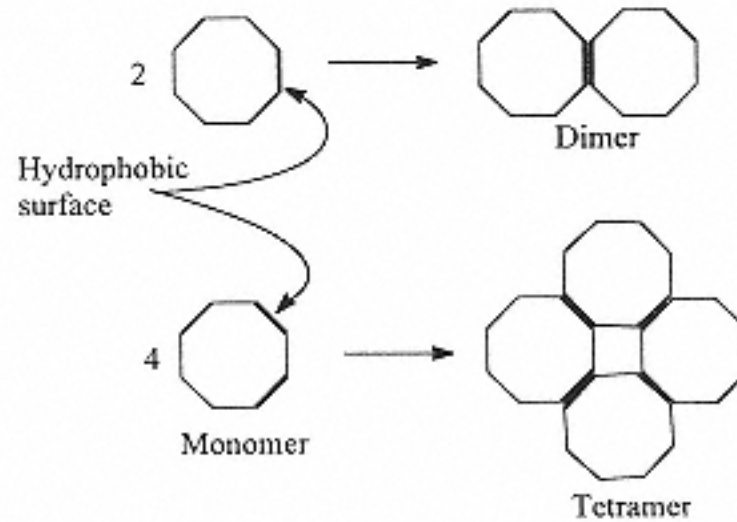


β-sheet

# Δομή πρωτεϊνών



Τριτοταγής



Τεταρτοταγής

# Πρωτεΐνες τροφίμων

- Εύκολη πέψη
- Διατροφικά επαρκείς
- Διαθέσιμες σε μεγάλη ποσότητα
- Μη τοξικές
- Λειτουργικές ιδιότητες ως συστατικά τροφίμων

Η ανάγκη για επαρκείς ποσότητες διατροφικών πρωτεϊνών, λόγω πληθυσμιακής έκρηξης, οδηγεί στην αναζήτηση μη παραδοσιακών πηγών πρωτεϊνών.

# Πρωτεϊνικό περιεχόμενο τροφίμων

**Table 3–1** Protein Content of Some Selected Foods

<i>Product</i>	<i>Protein (g/100 g)</i>
Meat: beef	16.5
pork	10.2
Chicken (light meat)	23.4
Fish: haddock	18.3
cod	17.6
Milk	3.6
Egg	12.9
Wheat	13.3
Bread	8.7
Soybeans: dry, raw	34.1
cooked	11.0
Peas	6.3
Beans: dry, raw	22.3
cooked	7.8
Rice: white, raw	6.7
cooked	2.0
Cassava	1.6
Potato	2.0
Corn	10.0



# Μετουσίωση (Denaturation)

- Αλλαγή μοριακής δομής χωρίς διάσπαση πεπτιδικών δεσμών.
- pH, θέρμανση, άλατα, επιφανειακές δυνάμεις.
- Απώλεια βιολογικής δραστηριότητας και αλλαγή ιδιοτήτων και λειτουργικότητας (π.χ. διαλυτότητα).
- Παράδειγμα: πρωτεΐνες ασπαραδιού
  - Θέρμανση
  - Χτύπημα (σαντιγύ)
- Καζεΐνη (γάλα), ζελατίνη : ανθεκτικές στο βράσιμο

# Λειτουργικές ιδιότητες πρωτεϊνών στα τρόφιμα

Function	Mechanism	Food	Protein type
Solubility	Hydrophilicity	Beverages	Whey proteins
Viscosity	Water binding, hydrodynamic size and shape	Soups, gravies, and salad dressings, desserts	Gelatin
Water binding	Hydrogen bonding, ionic hydration	Meat sausages, cakes, and breads	Muscle proteins, egg proteins
Gelation	Water entrapment and immobilization, network formation	Meats, gels, cakes, bakeries, cheese	Muscle proteins, egg and milk proteins
Cohesion-adhesion	Hydrophobic, ionic, and hydrogen bonding	Meats, sausages, pasta, baked goods	Muscle proteins, egg proteins, whey proteins
Elasticity	Hydrophobic bonding, disulfide cross-links	Meats, bakery	Muscle proteins, cereal proteins
Emulsification	Adsorption and film formation at interfaces	Sausages, bologna, soup, cakes, dressings	Muscle proteins, egg proteins, milk proteins
Foaming	Interfacial adsorption and film formation	Whipped toppings, ice cream, cakes, desserts	Egg proteins, milk proteins
Fat and flavor binding	Hydrophobic bonding, entrapment	Low-fat bakery products, doughnuts	Milk proteins, egg proteins, cereal proteins

# Φυσικοχημικές ιδιότητες πρωτεϊνών που επιδρούν στη λειτουργικότητά τους στα τρόφιμα

- Ενυδάτωση
- Διαλυτότητα
- Διεπιφανειακές ιδιότητες (αφροί και γαλακτώματα)
- Δέσμευση γευστικών παραγόντων
- Ιξώδες
- Πηκτικότητα (gelation)
- Σχηματισμός ζύμης (γλουτένη)

# Απαραίτητα αμινοξέα και διατροφική αξία πρωτεϊνών από διάφορες πηγές

Property (mg/g protein)	Egg	Cow's milk	Beef	Fish	Wheat	Rice	Maize	Barley	Soybean	Field bean (boiled)	Pea	Peanut	French bean
<b>Amino acid concentration</b>													
<b>(mg/g protein)</b>													
His	22	27	34	35	21	21	27	20	30	26	26	27	30
Ile	34	47	48	48	34	40	34	35	51	41	41	40	45
Leu	86	95	81	77	69	77	127	67	82	71	70	74	78
Lys	70	78	89	91	23 <sup>a</sup>	34 <sup>a</sup>	25 <sup>a</sup>	32 <sup>a</sup>	68	63	71	39 <sup>a</sup>	65
Met + Cys	57	33	40	40	36	49	41	37	33	22 <sup>b</sup>	24 <sup>b</sup>	32	26
Phe + Tyr	93	102	80	76	77	94	85	79	95	69	76	100	83
Thr	47	44	46	46	28	34	32 <sup>b</sup>	29 <sup>b</sup>	41	33	36	29 <sup>b</sup>	40
Trp	17	14	12	11	10	11	6 <sup>c</sup>	11	14	8 <sup>c</sup>	9 <sup>c</sup>	11	11
Val	66	64	50	61	38	54	45	46	52	46	41	48	52
Total essential amino acids	512	504	480	485	336	414	421	356	466	379	394	400	430
Protein content, %	12	3.5	18	19	12	7.5	—	—	40	32	28	30	30
Chemical score (%) (based on FAO/WHO [30] pattern)	100	100	100	100	40	59	43	55	100	73	82	67	