

Předmět Molekulární a buněčná biologie

Biologický ústav LF

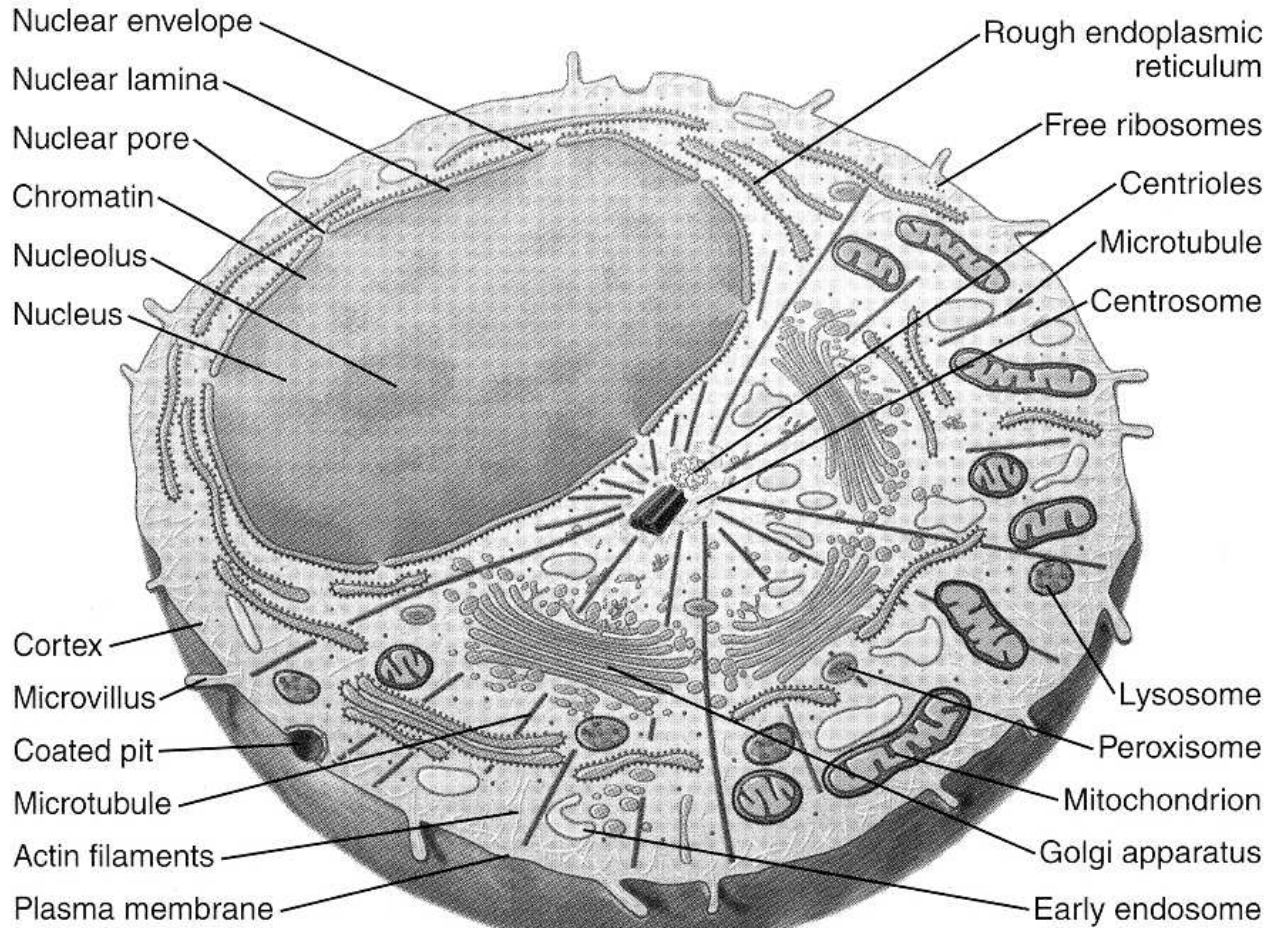
Organizace studia: Přednášky
praktická cvičení
zápočty, zkoušky

Učebnice: Nečas a spol. Biologie 2000

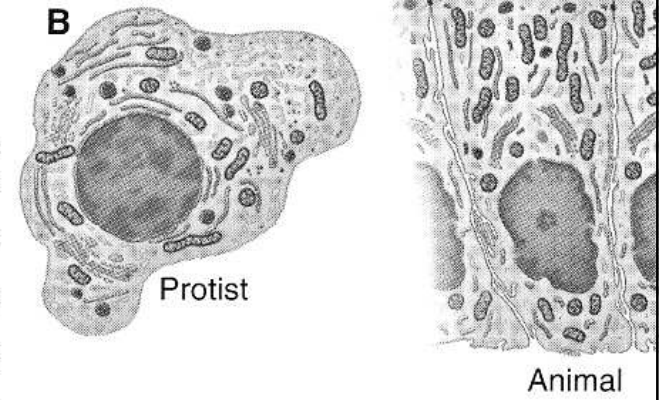
Skripta: Veselská a kol, 2004

Obecné principy buněčné organizace

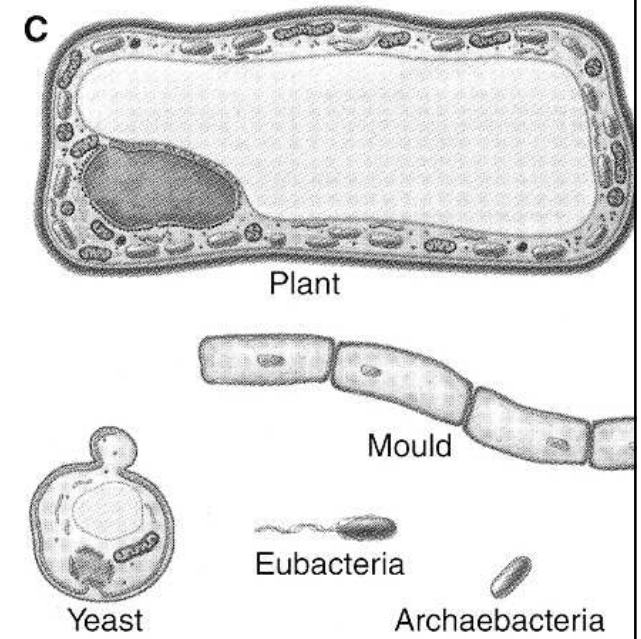
A



B



C



BUNĚČNÁ TEORIE

1. Buňky jsou strukturální jednotkou všech organizmů
2. Buňky jsou funkční (a dysfunkční) jednotkou všech organizmů
3. Buňky vznikají pouze z již existujících buněk
4. Buňky obsahují genetický materiál

Definice buňky:

Buňka je základní (minimální) strukturální a funkční jednotkou všech živých organizmů

Nebuněčné formy:

Virusy

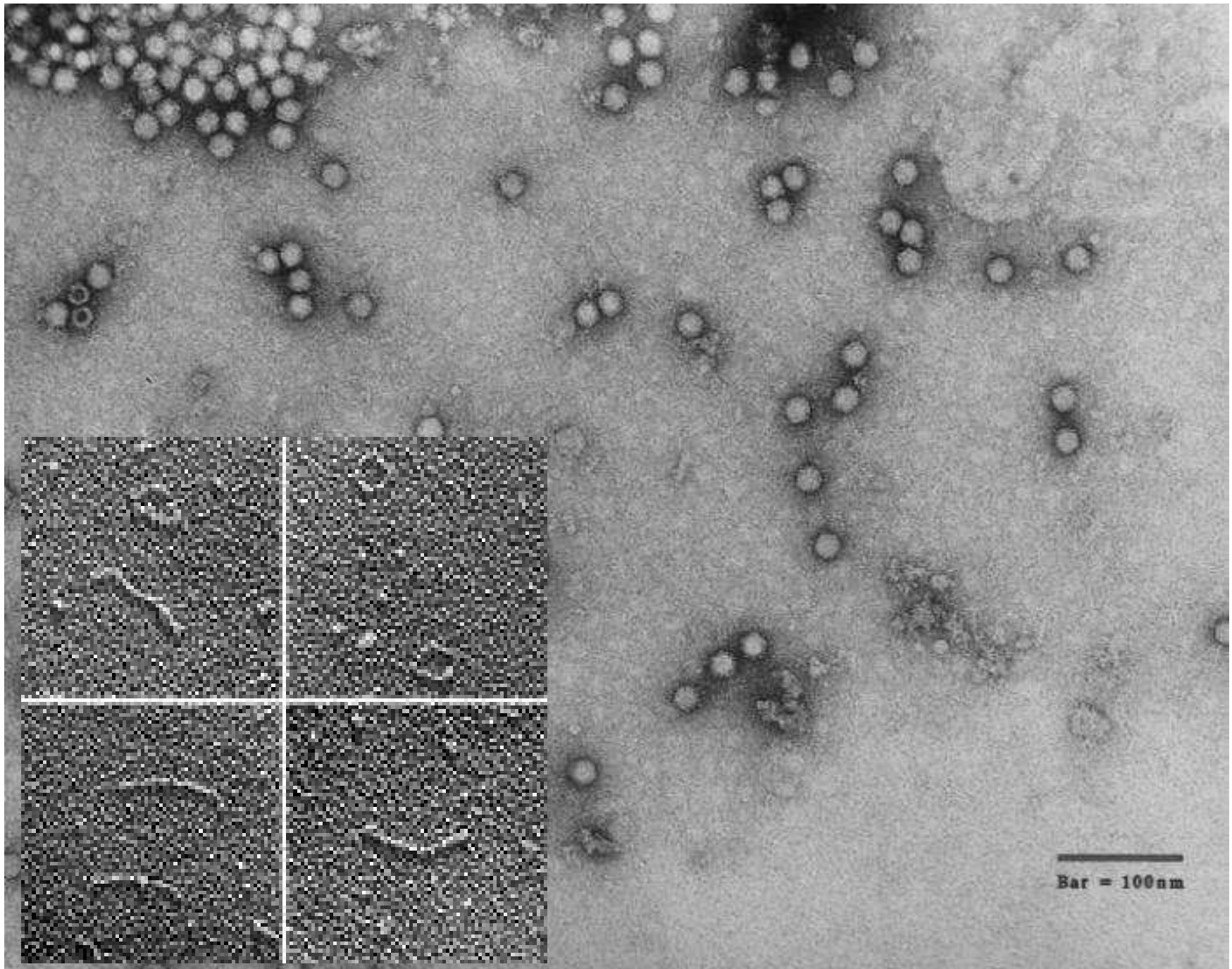
Buněční paraziti, neschopní vlastní existence. Jejich genom se replikuje a exprimuje jen v živé buňce

Viroidy

Malé cirkulární RNA molekuly bez kapsidy, které se replikují pouze v živé buňce

Priony

Variantní produkty normálních buněčných genů, které jsou schopny ovlivnit průběh transkripce nebo úprav RNA, takže jsou produkovány defektní proteiny. Priony imitují infekční částice a jsou zdrojem neuroinfekcí

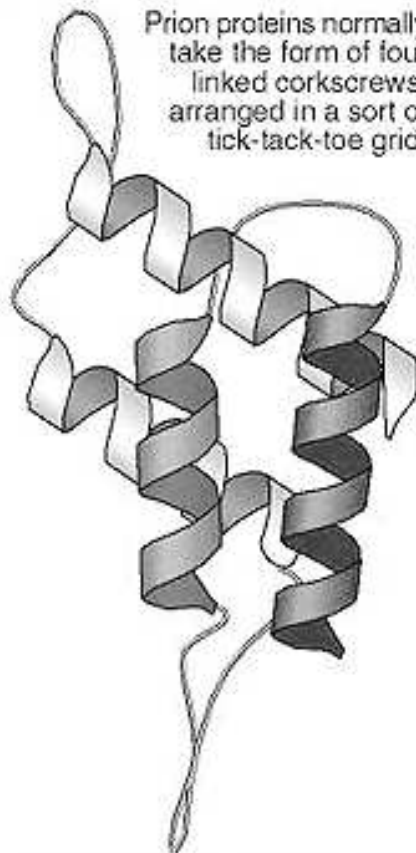


From benign protein to bad seed

Proteins — the building blocks of living cells — are chains of amino acids folded into complex shapes.

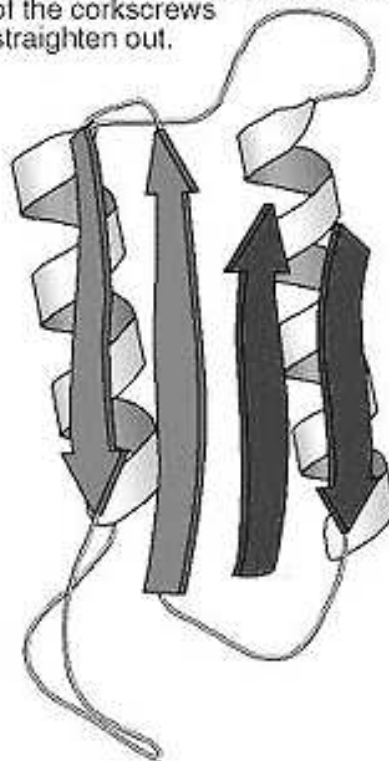
BENIGN PROTEIN

Prion proteins normally take the form of four linked corkscrews, arranged in a sort of tick-tack-toe grid.



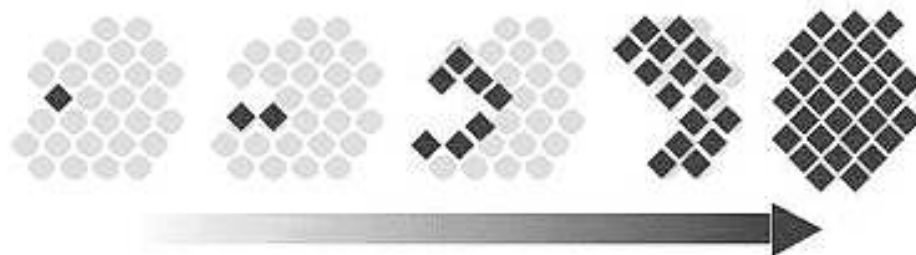
MUTANT PROTEIN

When a prion mutates into the deadly form, a mutant prion, two of the corkscrews straighten out.



HOW MUTANT PRIONS PROPAGATE

A single mutant prion can cause surrounding prions to mutate. These, in turn, infect adjacent prions in a snowball effect.



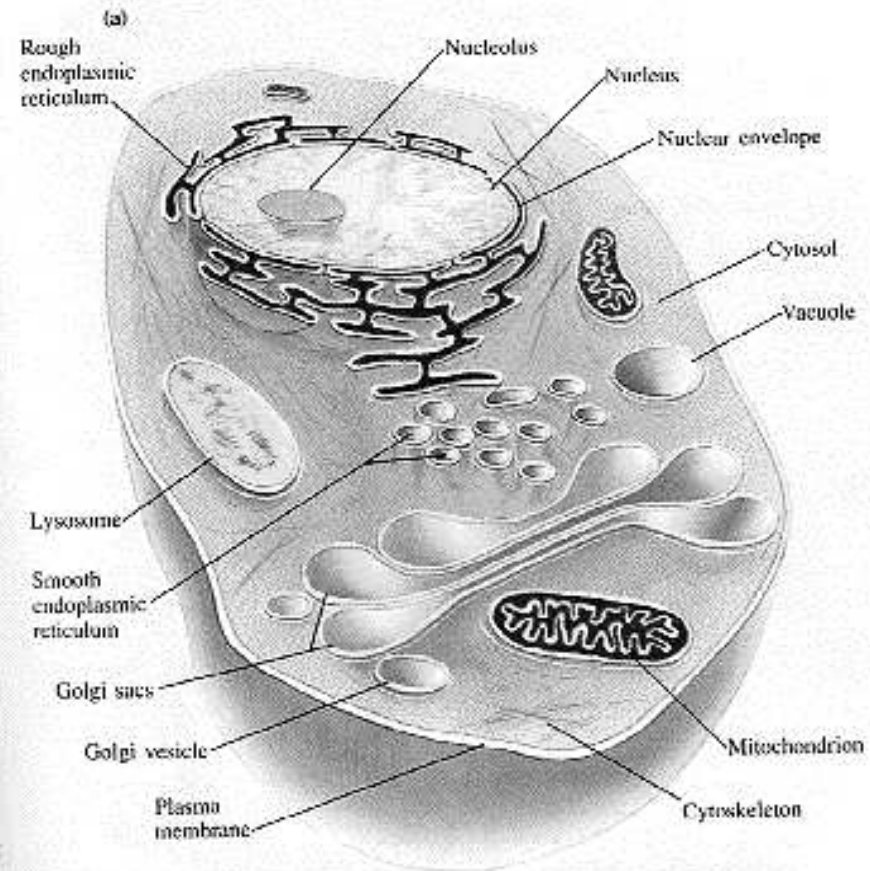
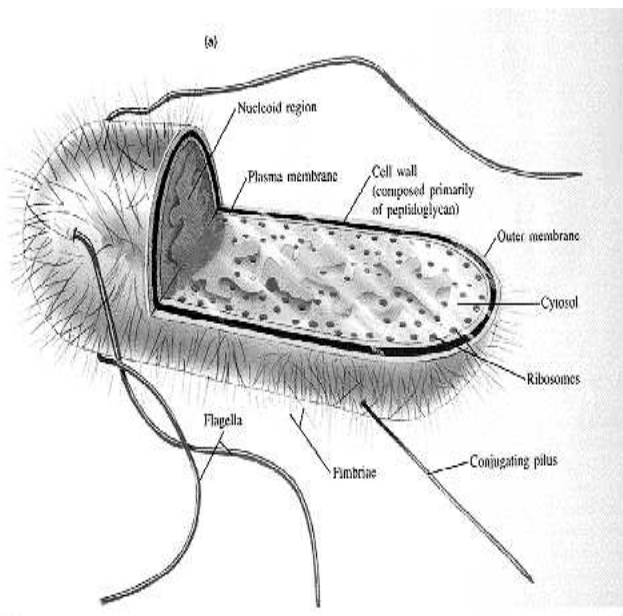
Společné vlastnosti všech buněk

1. všechny buňky ukládají genetickou informaci v genech tvořených DNA
2. používají stejný genetický kód
3. dekódují genetickou informaci pomocí RNA a ta se překládá do bílkovin
4. proteiny vytváří strukturu buněk a realizují její funkce

Společné vlastnosti všech buněk

5. syntetizují bílkoviny na ribosomech
6. vyžadují energii pro udržování svého vnitřního prostředí
7. jsou obaleny plasmatickou membránou

Buňky prokaryontní a eukaryontní



Srovnání prokaryotních a eukaryotních buněk

JÁDRO

Prokaryotní:

žádný jaderný obal

žádné jádro

žádné histony

Eukaryotní

Jaderný obal

1 nebo více jader

Histony vázané na DNA

Srovnání prokaryotních a eukaryotních buněk

DNA

prokaryotní

eukaryotní

Obsah: $7,5 \cdot 10^5 - 5 \cdot 10^6$
pb

Geny bez intronů
1 chromosom

Obsah: $1 \cdot 10^7 - 1,5 \cdot 10^{11}$ pb
Geny s introny

2 a více chromosomů

Srovnání prokaryotních a eukaryotních buněk

Membránové struktury

prokaryotní

Nejsou přítomny vnitro-
buněčné membrány

eukaryotní

Rozsáhlý systém vnitrob.
membrán:
Mitochondrie
Chloroplasty
ER, GA, L

Srovnání prokaryotních a eukaryotních buněk

Cytoskelet

prokaryotní

eukaryotní

Chybí komponenty
cytoskeletu

Obsahují MT, MF, IF

Srovnání prokaryotních a eukaryotních buněk

Chemické složení membrán

prokaryotní

eukaryotní

Chybí steroly

V plasmatické membráně
přítomny
steroly

Bakterie:

Eubakterie

většina v půdě, jen malá část jsou patogeny

Archebakterie (Archea)

bakterie v horkých pramenech, mořských hlubinách, kalech aj.

ARCHEA – charakteristika:

- prokaryontní organizace
- DNA s histony (nukleosomy)
- 1 nebo více cirk. chromosomů
- DNA replikace – eukaryontní
- transkripce – eukaryontní
- ribosomy – prokaryontní
- translace - eukaryontní

Evoluční souvislosti prokaryontů, eukaryontů a archeí

Bacteria

Eukaryotes

Archaea

chloroplasts

mitochondria



Biopolymery

nukleové kyseliny

DNA (deoxyribonukleová)

RNA (ribonukleová)

bílkoviny

polysacharidy

Vlastnosti biopolymerů

1. Jsou tvořeny spojováním (polymerizací nebo kondenzací) monomerů
(homopolymery, heteropolymery)
2. Velikost: 1-100nm, mol.hmotnost nad 7.000
3. Rozpustnost: hydrofilie, hydrofobie

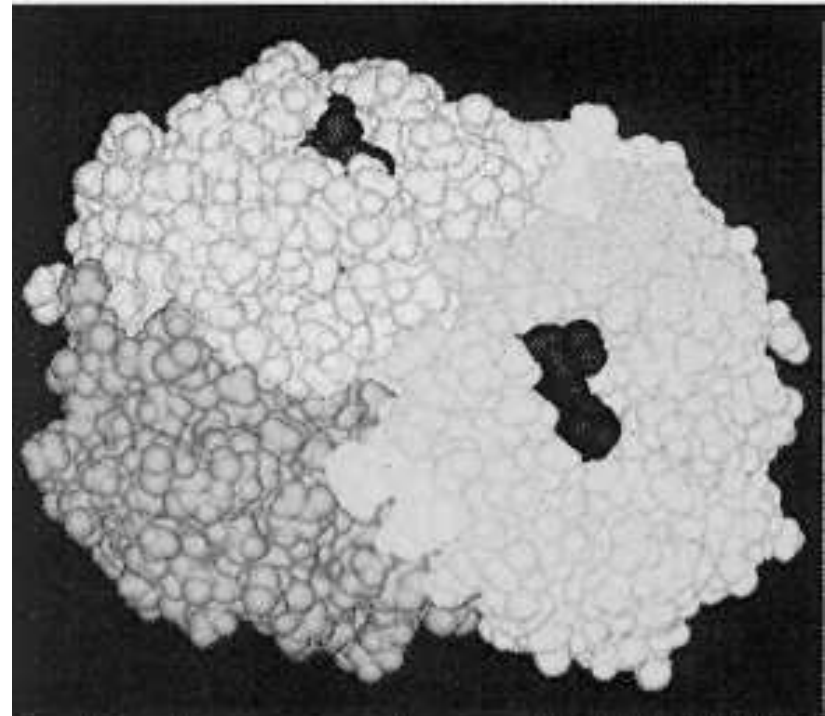
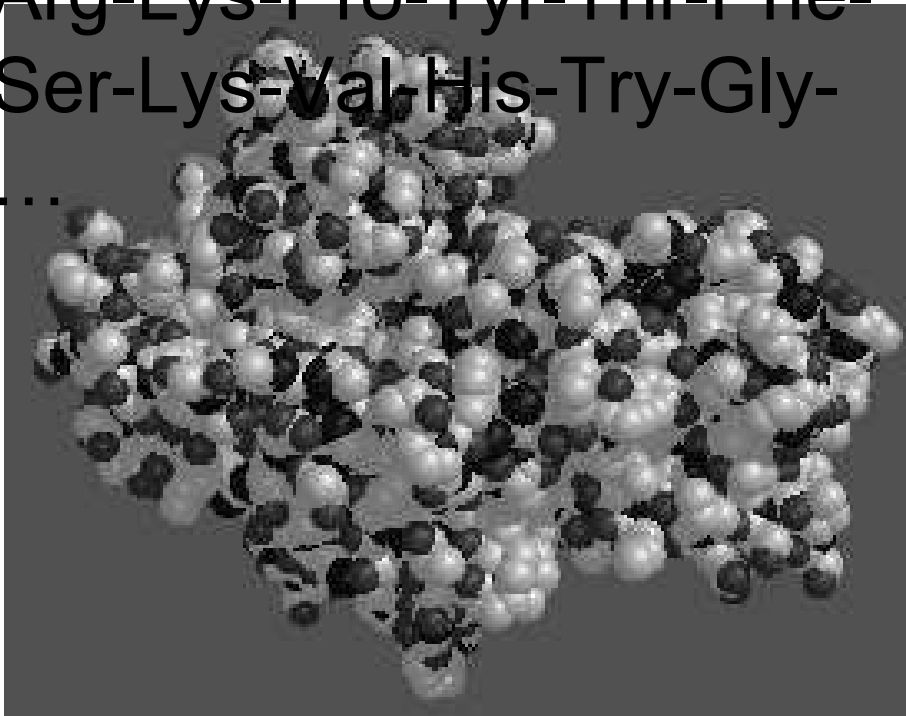
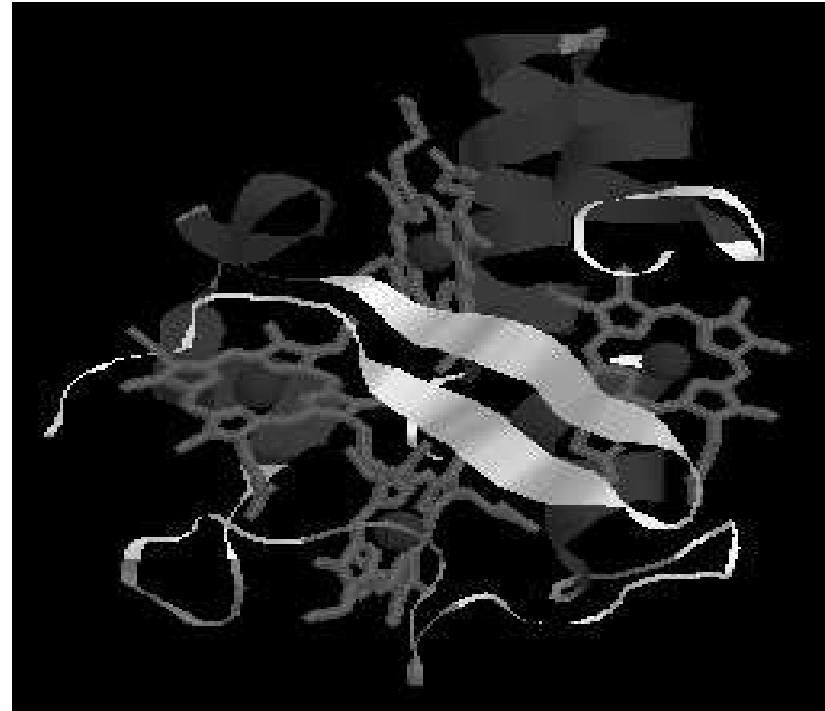
Bílkoviny:

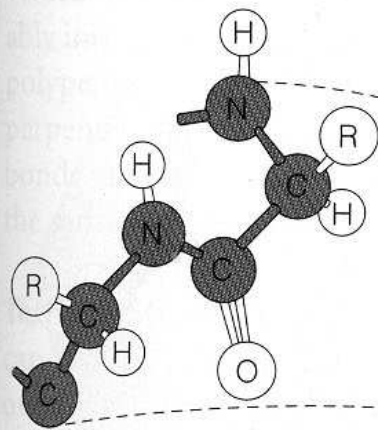
monomery: aminokyseliny, asi 20 druhů

spojení monomerů: kondenzace –
peptidická vazba

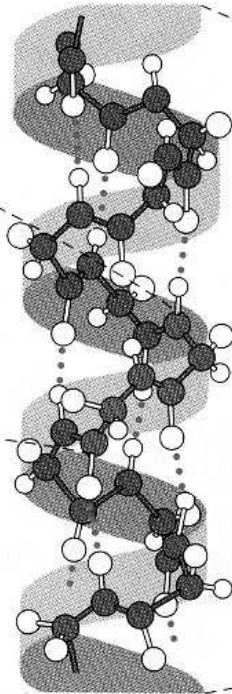
Struktura: primární
sekundární
terciární
kvarterní

Met-Gly-Asp-His-His-Pro-
Lys-Met-Leu-Try-iLeu-
Val-
Ala-Thre-Lys-Phe-Tyr-
Ser-
Glu-Cys-Pro-Arg-Pro-Ala-
Leu-His-Gly-Met-Ala-His-
Arg-Lys-Pro-Tyr-Thr-Phe-
Ser-Lys-Val-His-Try-Gly-
...

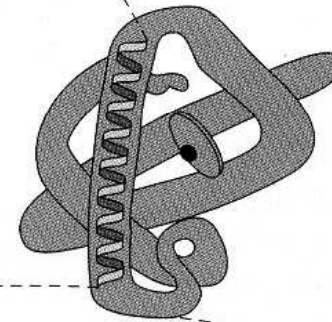




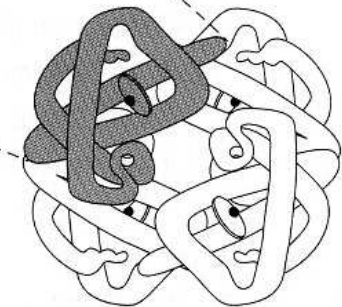
(a) Primary structure



(b) Secondary structure



(c) Tertiary structure



(d) Quaternary structure

Figure 3-5 The Four Levels of Organization of Protein

structure. (a) The alpha-helix is a part of the tertiary structure of the folded

Nukleové kyseliny

- Monomery: nukleotidy

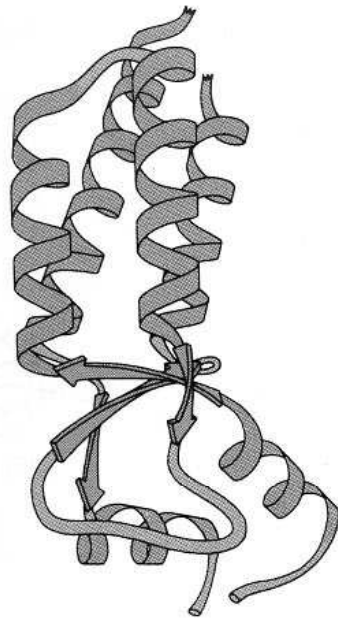
Nukleotid:

kys.fosforečná

deoxyribóza (ribóza

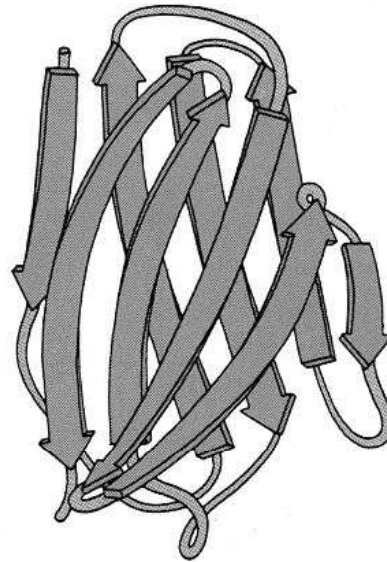
organická báze

- Guanin
- Cytozin
- Uracil
- Adenin



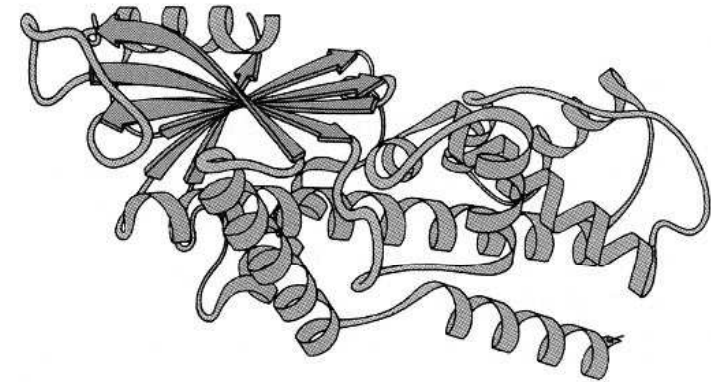
Tobacco mosaic coat protein

(a) Predominantly α helix



Immunoglobulin, V₂ domain

(b) Predominantly β sheet



Hexokinase, domain 2

(c) Mixed α helix and β sheet

Figure 3-10 Structures of Several Globular Proteins.

Shown here are proteins with different tertiary structures: **(a)** a predominantly α -helical structure (blue spirals), the coat protein of TMV; **(b)** a mainly β -sheet structure (orange ribbons with arrows), the V₂

domain of immunoglobulin; and **(c)** a structure that mixes α helix and β sheet, domain 2 of hexokinase. The immunoglobulin V₂ domain is an example of an antiparallel β -barrel structure, whereas the hexokinase domain 2 illustrates a twisted β sheet. (Green segments are random coils.)

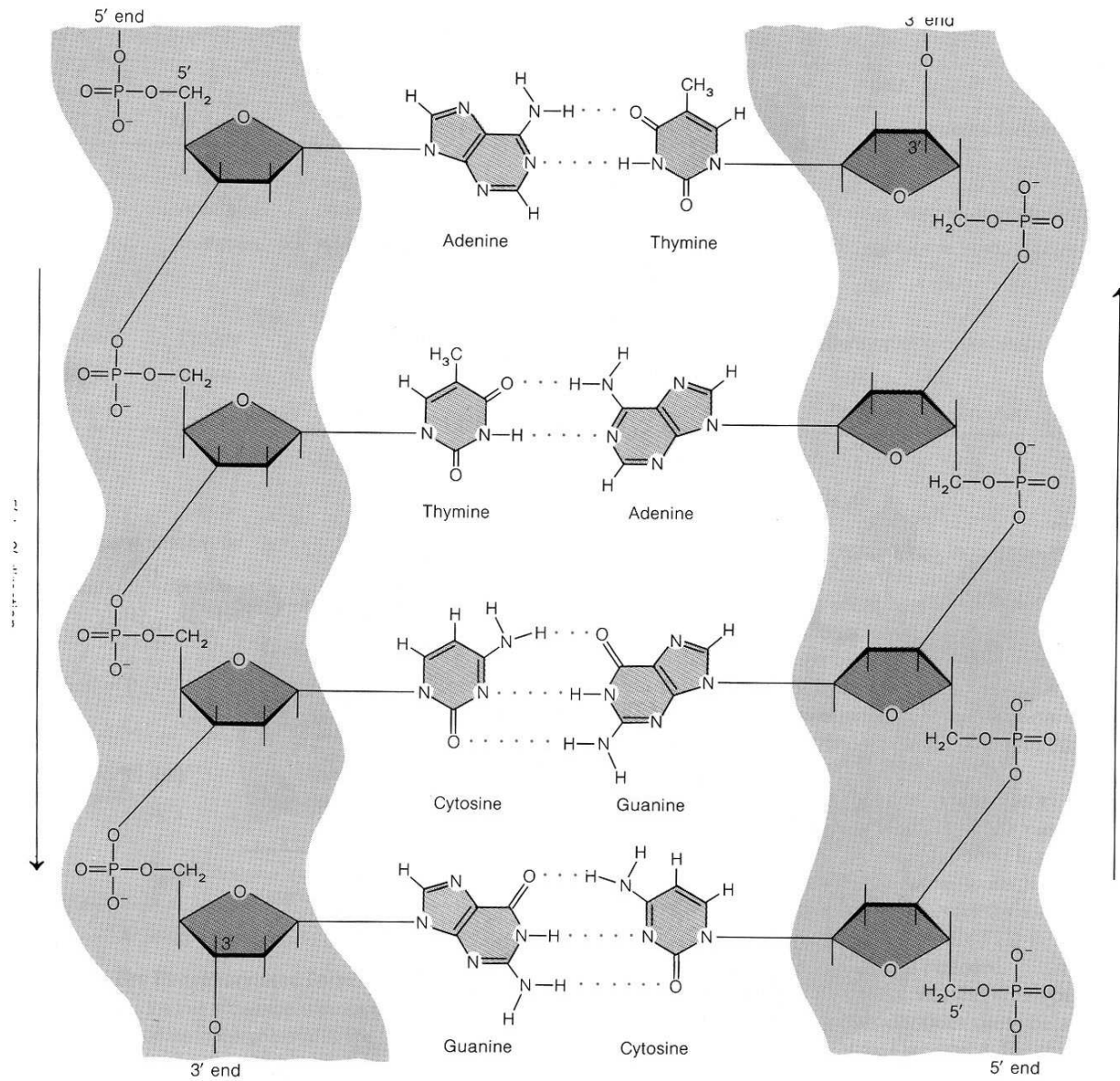


Figure 3-15 Hydrogen Bonding in Nucleic Acid Structure.

The hydrogen bonds (blue dots) between adenine and thymine and between cytosine and guanine account for the AT and CG base pairing of

DNA. If one or both strands were RNA instead, the pairing partner for adenine would be uracil (U).

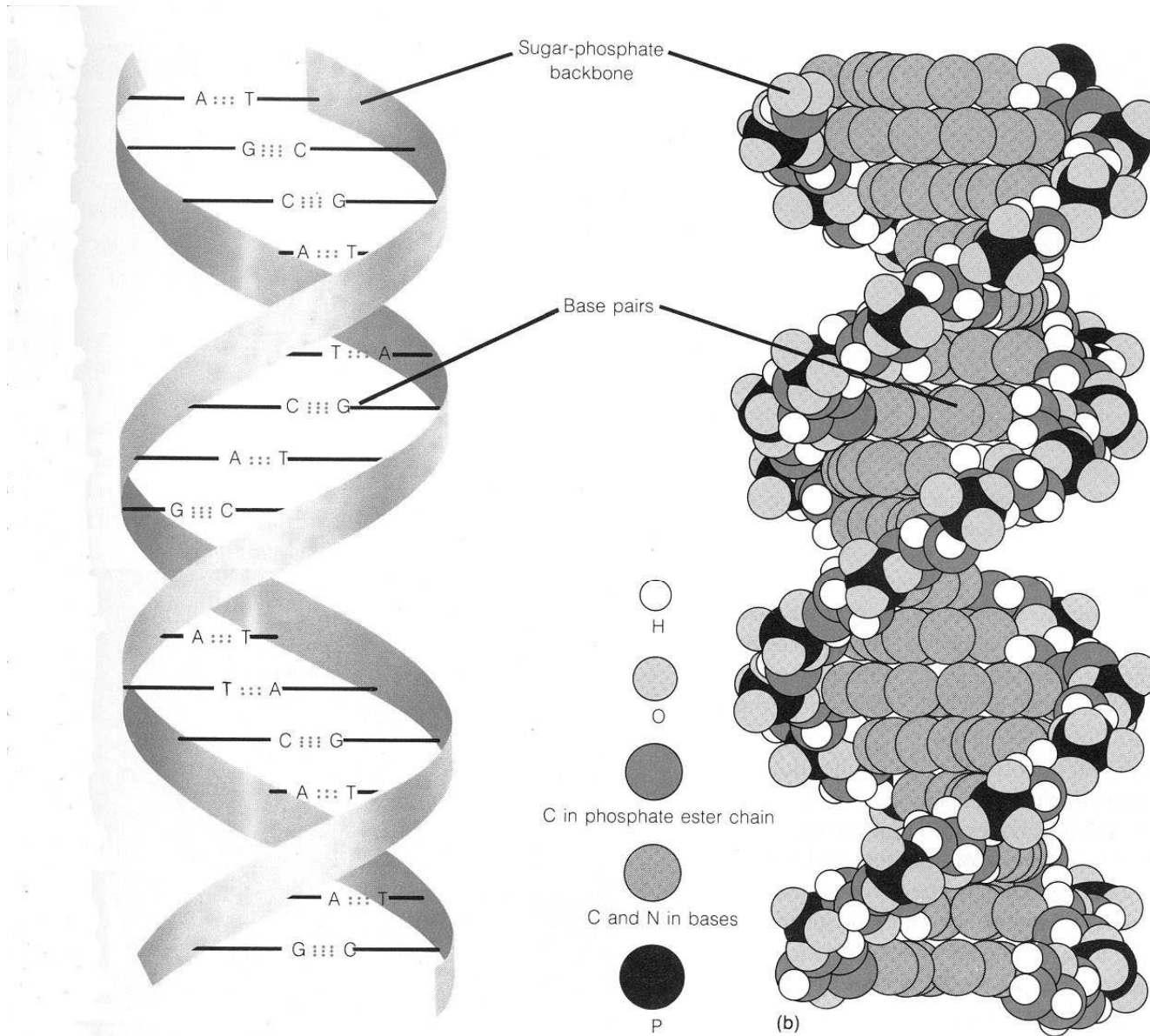


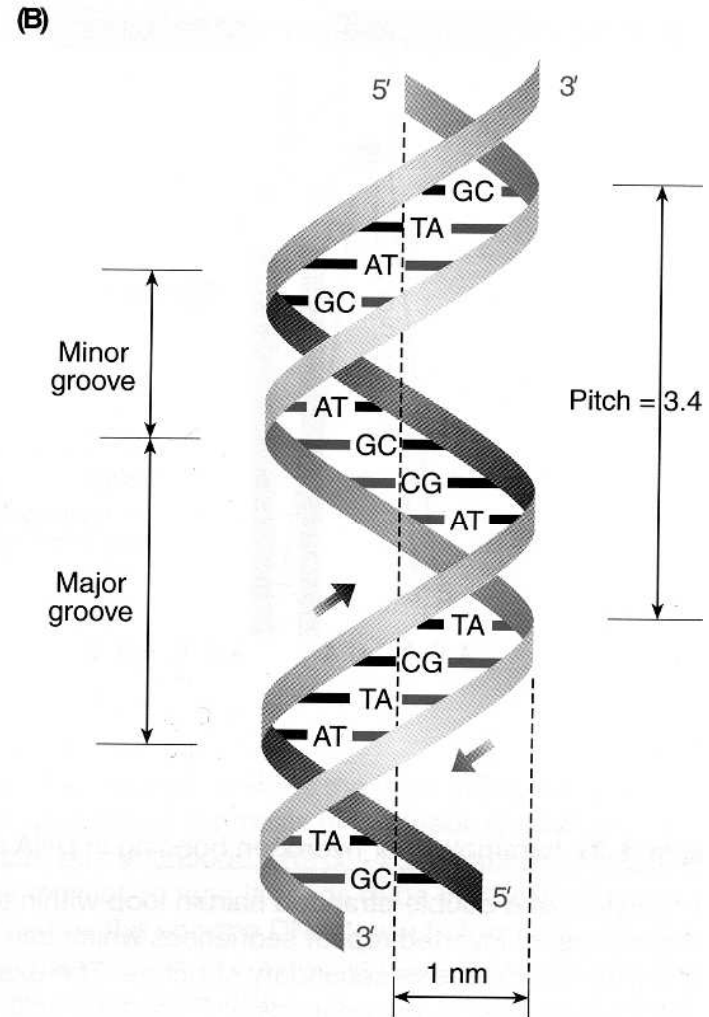
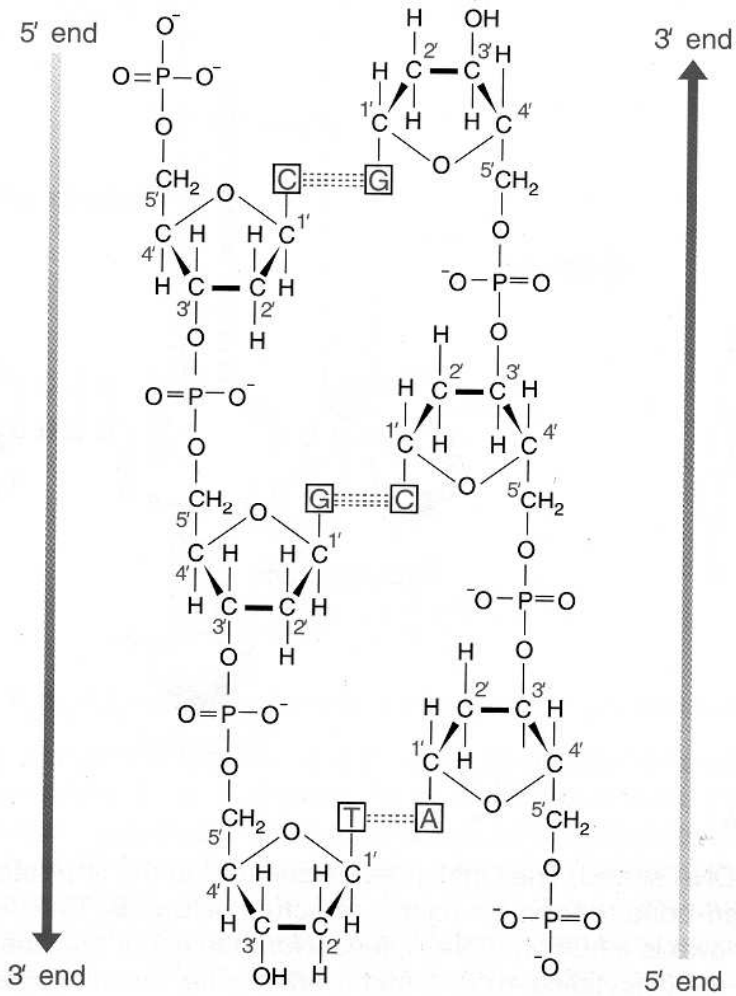
Figure 3-16 The Structure of Double-Stranded DNA.

(a) A schematic representation of the double-helical structure of DNA.

The continuously turning strips represent the sugar-phosphate backbones

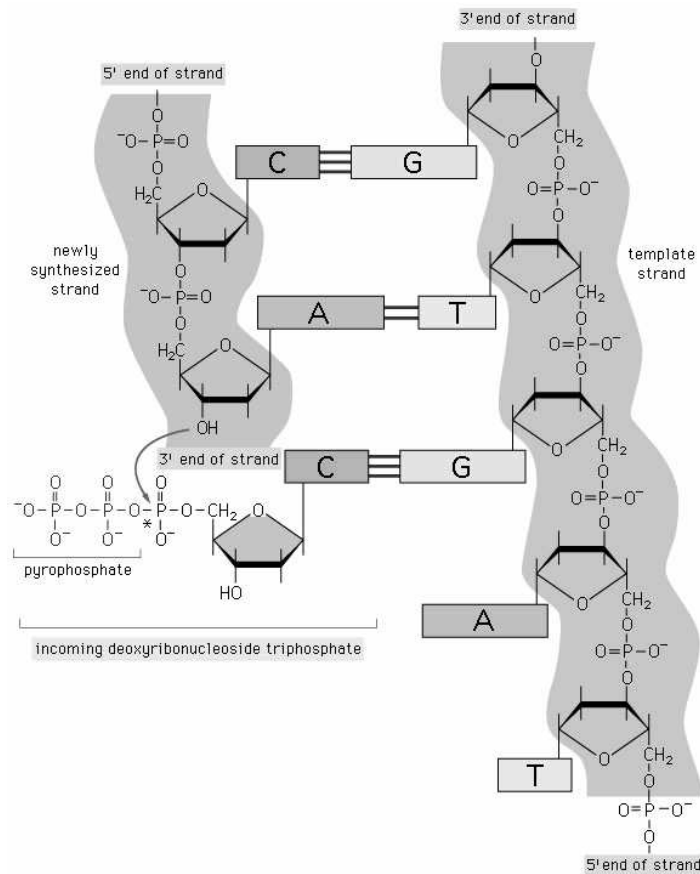
of the molecule, while the horizontal bars represent paired bases of the two strands. **(b)** A space-filling model of the DNA double helix.

Struktura DNA



1.1.6: The structure of DNA

Nukleové kyseliny



©1998 GARLAND PUBLISHING

RNA:

Monomery:

ribonukleotidy

báze: A,G,C,U

DNA:

Monomery

Deoxyribonukleotidy

Báze: A,G,C,T