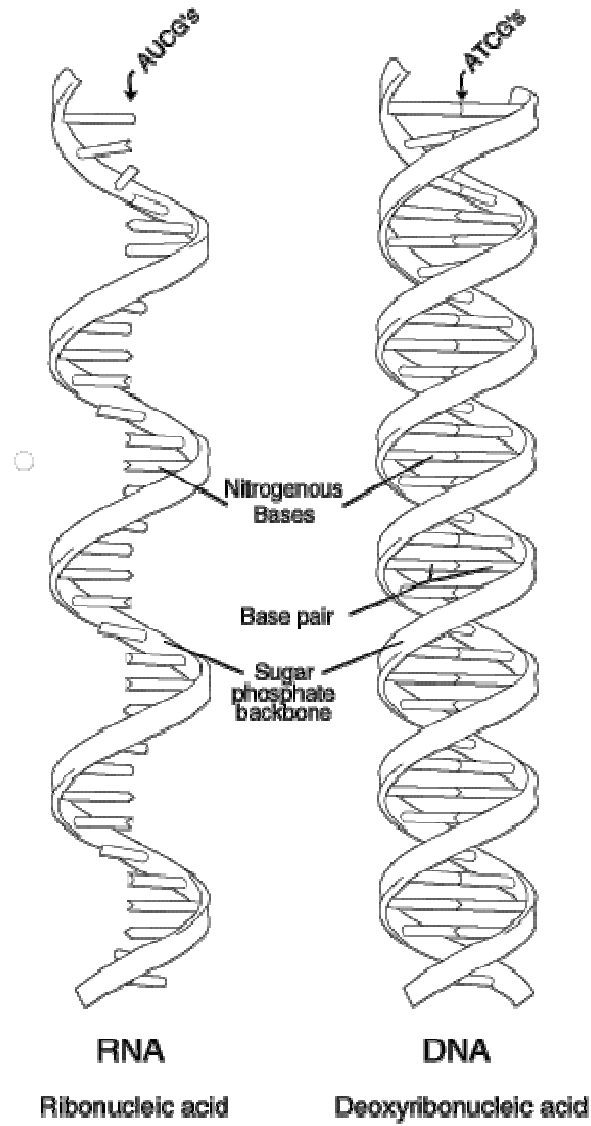


STRUKTURA RNK

RNK



RNK

RNK se razlikuje od DNK:

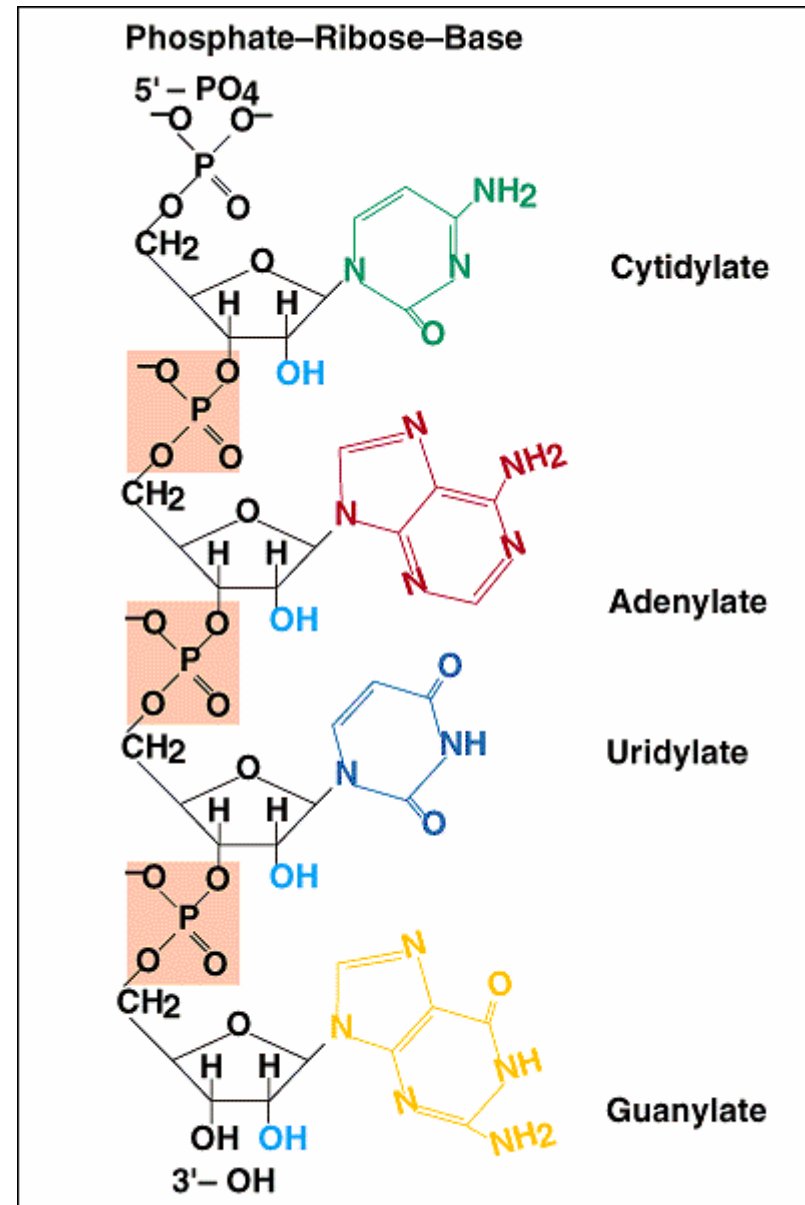
- Šećer u RNK je **riboza**, a ne deoksiriboza.
- Prisutan je **uracil** umesto timina.
- Molekul RNK je **jednolančan**.

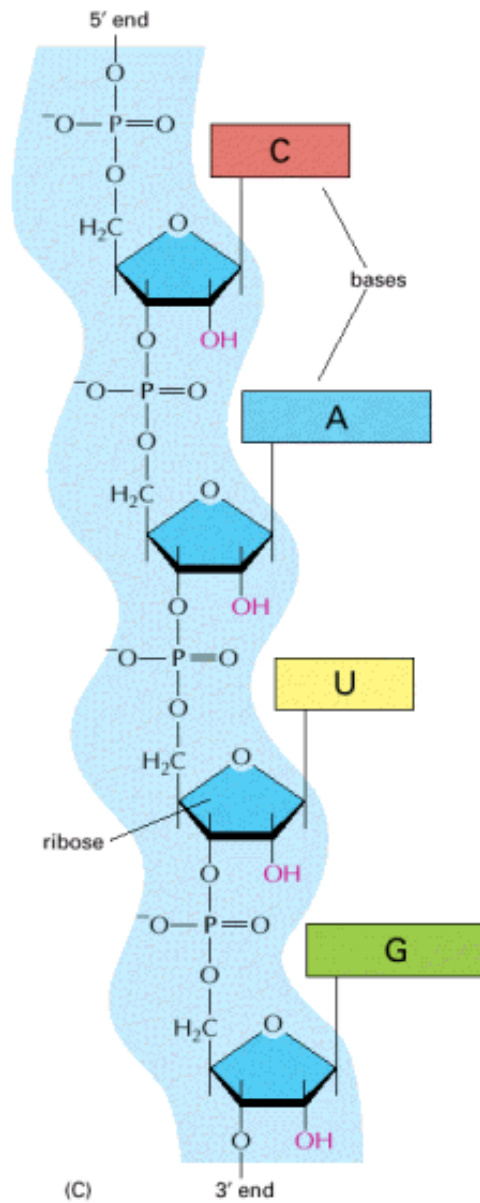
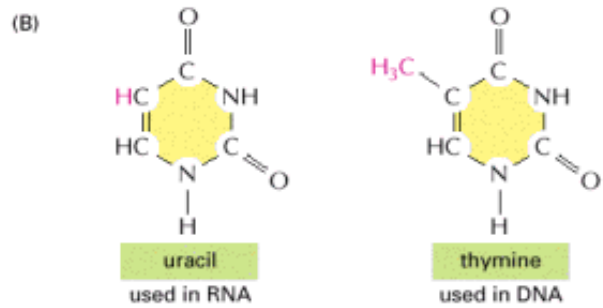
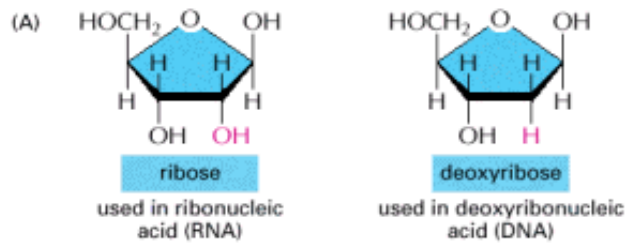
Sve ćelije sadrže **tri** tipa RNK

Ø **Informaciona RNK** (iRNK)

Ø **Transportna RNK** (tRNK)

Ø **Ribozomska RNK** (rRNK)





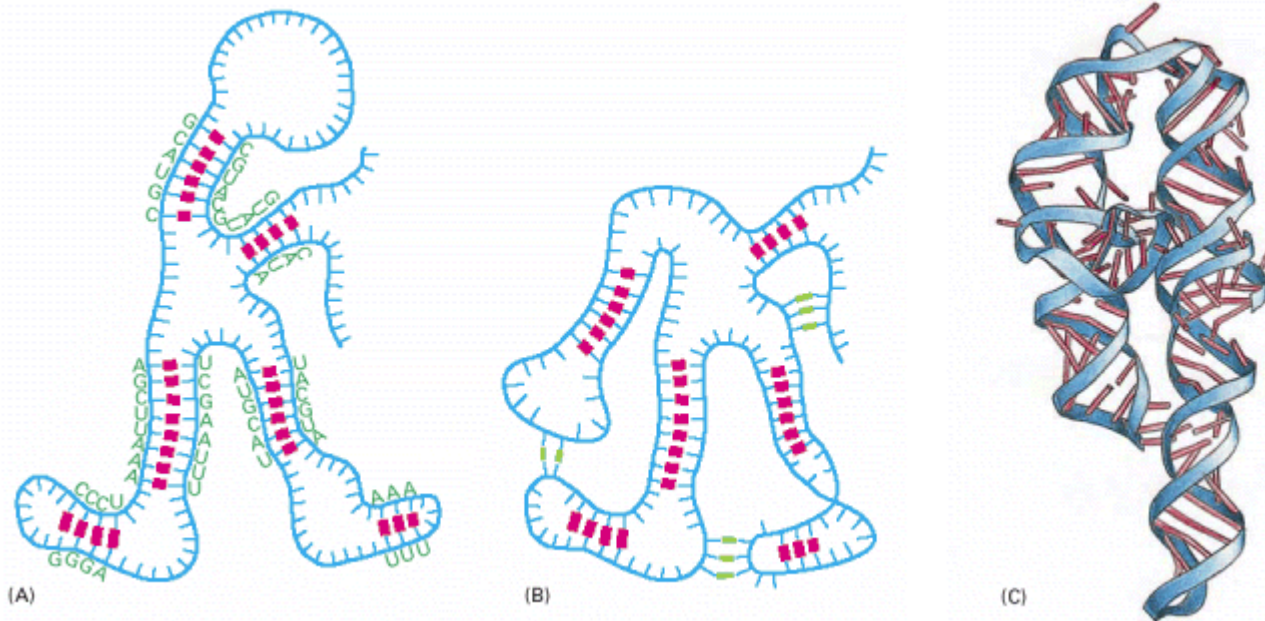
Hemijska struktura RNK

Šećer riboza

Baza uracil umesto timina
(nema CH₃ grupu)

Fosfodiesterne veze su iste
kao i u DNK

- § RNK je tipično jednolančana i nema helikoidnu strukturu DNK
- § RNK ima posebnu sekundarnu u terciarnu strukturu jer parovi baza mogu graditi regione u kojima se lanac vraća i sam gradi petlju
- § Kao u DNK, sparivanje između baza je komplementarno i antiparalelno, ali se adenin sparuje sa uracilom.
- § Postoje tri najvažnija tipa RNK (iRNK, rRNK, i tRNK) koji direktno učestvuju u procesu sinteze proteina. Manje zastupljene RNK su uključene u replikaciju ili obradu RNK, tj, u prevođenje prekursora RNK u njihove zrele forme.
- § Neki molekuli RNK mogu imati katalitičku aktivnost (slično enzimima) – ribozimi. Druge RNK deluju kao pravi katalizatori, delujući kao ribonukleaze koje raskidaju veze u drugim molekulima RNK ili kao peptidil transferaze, enzimi koji u sintezi proteina katališu reakciju formiranja peptidnih veza.



RNK može da zauzme specifične strukture.

RNK je jednostruki lanac ali uvek sadrži manje ili veće sekvence u kojima su parovi baza komplementarni te dolazi do neuobičajenog sparivanja i formiranja trodimenzionalne strukture koja zavisi od sekvenci nukleotida.

(A) Uobičajene interakcije

(B) Uobičajene struktura (*crveno*) i neuobičajena (*zeleno*)

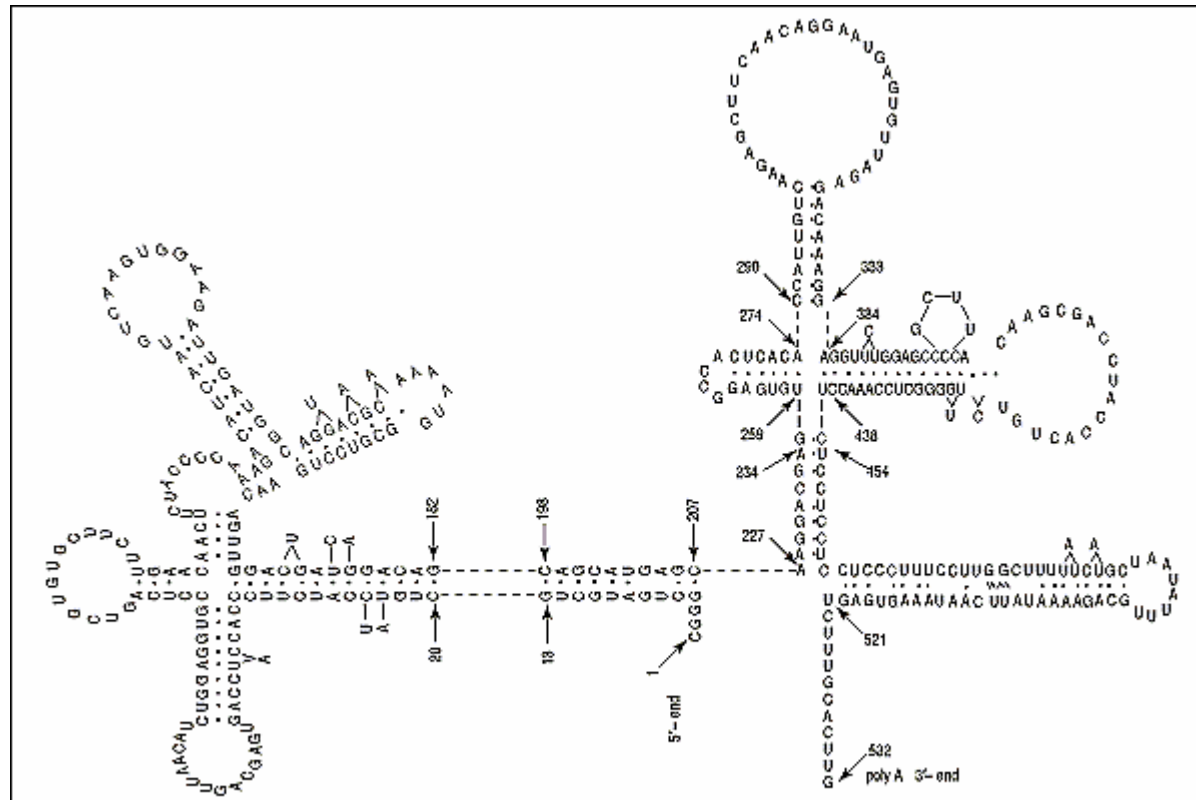
(C) Struktura RNK

iRNK

- § Svaki molekul iRNK sadrži sekvencu nukleotida koja se potom prevodi u sekvencu AK u polipeptidnom lancu u procesu translacije. Kod eukariota iRNK je monocistronska - nosi informaciju za sintezu samo jednog polipeptidnog lanca
- § Informaciona RNK (iRNK) nastaje transkripcijom gena koji kodira protein kao dugačak primarni transkript koji se dalje u jedru obrađuje da bi nastala iRNK. Različiti međuproizvodi ove obrade, koji su prekursori iRNK, su pre-iRNA ili hnRNA (heterogena nuklearna RNK). iRNK kroz kompleks jedarne pore izlazi u citoplazmu, gde se vezuje za ribosome i različite tRNK i usmerava dodavanje odgovarajuće AK na polipeptidni lanac.
- § iRNK eukariota na 5´ kraju ima vodeću (*leader*) sekvencu, nekodirajući region, i završnu sekvencu na 3´ kraju. Vodeća sekvencu započinje sa guanozinskom "kapom" na svom 5´ kraju. Kodirajući region počinje trinukleotidnim start kodonom koji signalizira početak translacije, nakon koje slede trinukleotidni kodoni za amino kiseline, i završava na signalu za terminaciju. "Rep" se završava na svom 3´ kraju sa poli(A) repom koji može biti dugačak i do 200 nukleotida.
- § Najveći deo vodeće sekvence, kompletan kodirajući region, i najveći deo završne sekvence nastaju transkripcijom komplementarne sekvence nukleotida na DNK. **Terminalni guanozin u "kapi" i kao i poli(A) rep nemaju komplementarne sekvence već se dodaju posle transkripcije.**

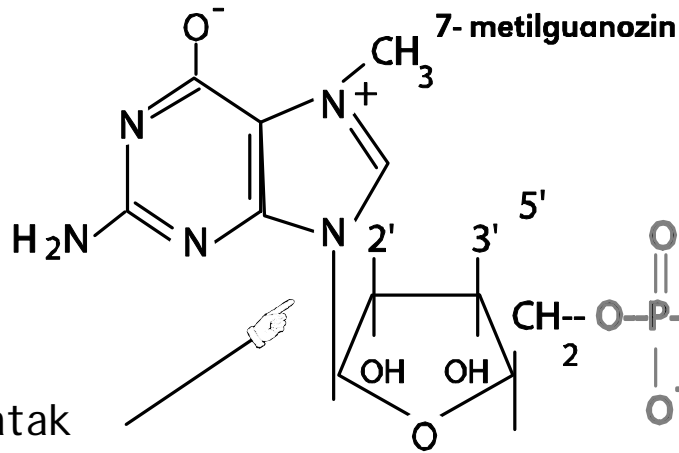
iRNK – sekundarna struktura

Intramolekulsko sparivanje baza u RNK formira područje dvostrukog lanca – “ukosnice”



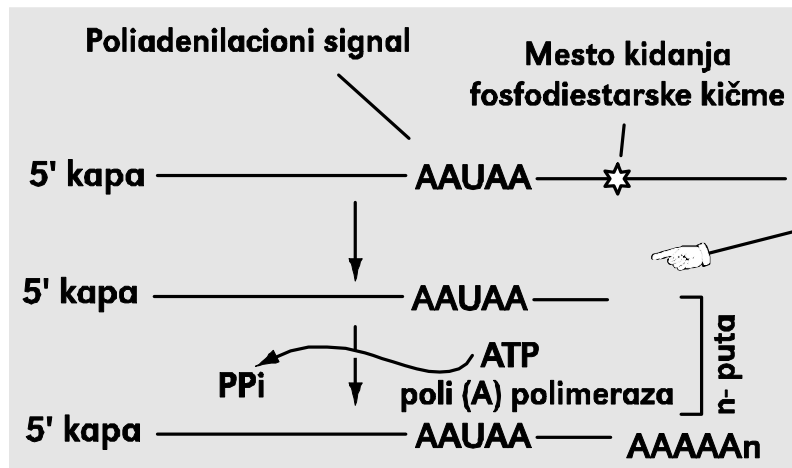
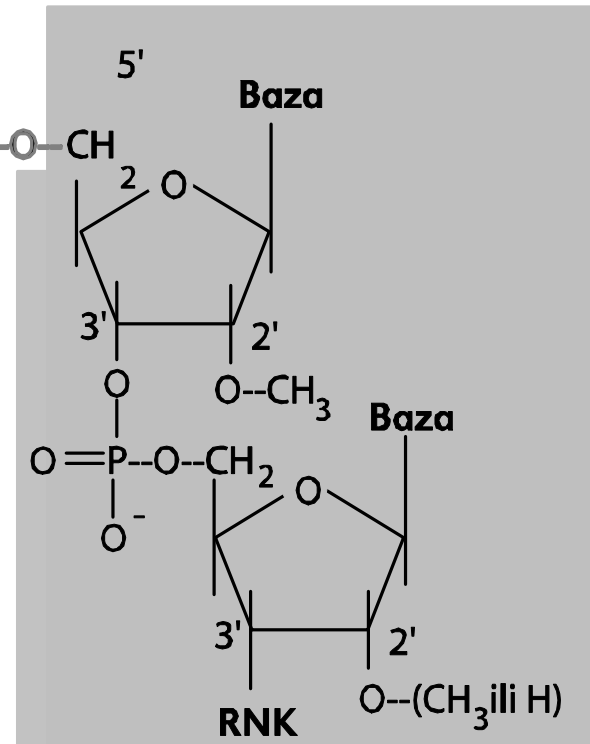
Copyright © 1997 Wiley-Liss, Inc.

Pretpostavljeno sparivanje baza u iRNK za laki lanac Ig



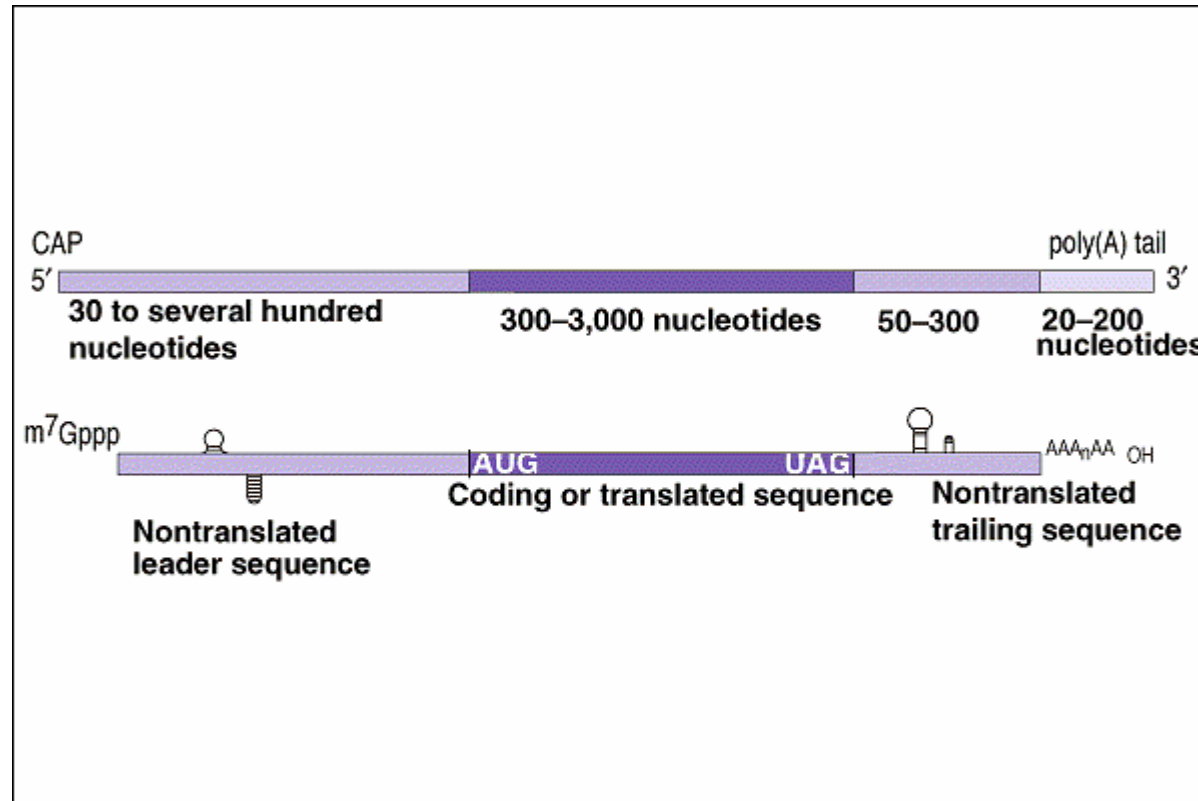
Guanozinski ostatak obezbeđuje GTP koji se metiluje uz pomoć SAM. 7- metilguanozin je invertovan i formira 5' P - 5' P vezu sa prvim nukleotidom na iRNK. Riboza prvog NK je metilovana na 2'-OH - kapa I. Metilacijom riboze na 2. nukleotidu nastaje kapa II

2'-O-metilribonukleozid



Poli A "rep" ima 200-300 nukleotida u nizu.

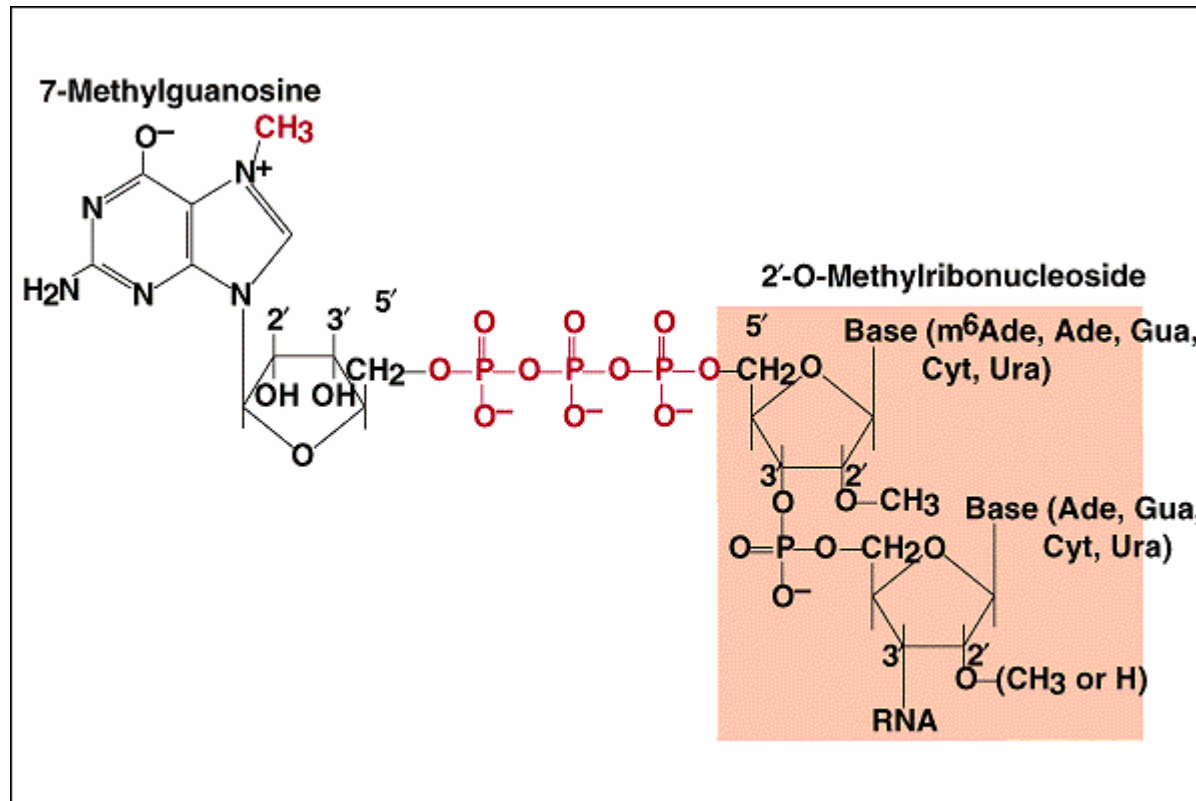
iRNK – opšta struktura sekvence



Copyright © 1997 Wiley-Liss, Inc.

Informaciona RNK eukariota je **monocistronska**
- nosi informaciju za sintezu samo jednog polipeptidnog lanca.

iRNK – struktura 5' kape



Copyright © 1997 Wiley-Liss, Inc.

iRNK eukariota čini **3%** ukupne ćelijske RNK,

hnRNK – prekursor iRNK čini **7%** ukupne RNK.

Poluživot je reda veličine **nekoliko sati do nekoliko dana**.

Struktura tRNK

U procesu sinteze proteina, molekuli tRNK prenose AK do ribozoma i omogućavaju da se one ugrade na odgovarajućem mestu u rastući polipeptidni lanac. To se postiže sparivanjem tri baze na tRNK (antikodon) sa tri baze koje čine kodon na kodirajućem regionu u iRNK. Tako ćelije sadrže najmanje 20 različitih tRNK molekula koji se razlikuju u nukleotidnoj sekvenci, po jedna za svaku od AK koje izgrađuju proteine

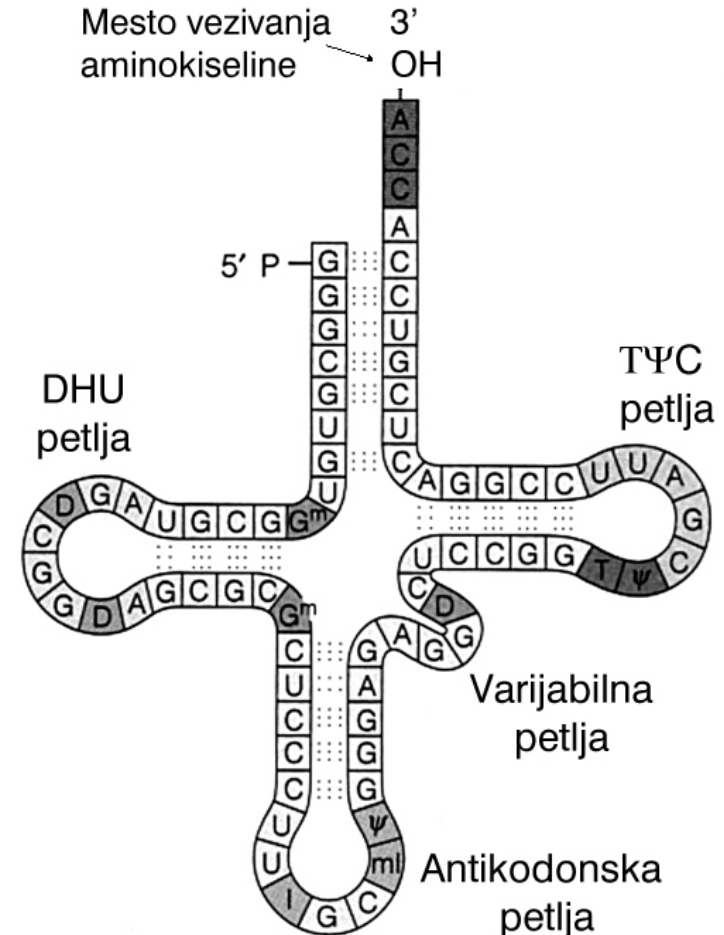
Mnoge AK imaju više od jedne tRNK.

Molekuli tRNK sadrže ne samo uobičajene nukleotide, već takođe i derivative ovih nukleotida koji se dobijaju posttranskripcionom modifikacijom. U ćelijama eukariota, 10 do 20% nukleotida u tRNK su modifikovani.

Najveći broj molekula tRNK sadrži ribotimidin (T), u kojem je na uridin dodata metil grupa. Sadrže i dihidrouridin (D), (redukovana jedna od dvostrukih veza); i pseudouridin (Y), u kojem je uracil vezan za ribozu C-C vezom a ne N-C vezom. Često je modifikovana baza na 5-kraju antikodona tRNK.

U odnosu na molekule iRNK i velike rRNK, tRNK su relativno male. U proseku, tRNK molekuli sadrže približno 80 nukleotida sa koeficijentom sedimentacije 4S.

Iako se razlikuju po primarnoj strukturi, sve tRNK mogu da nagrade strukturu nalik listu deteline.



tRNK – sekundarna struktura

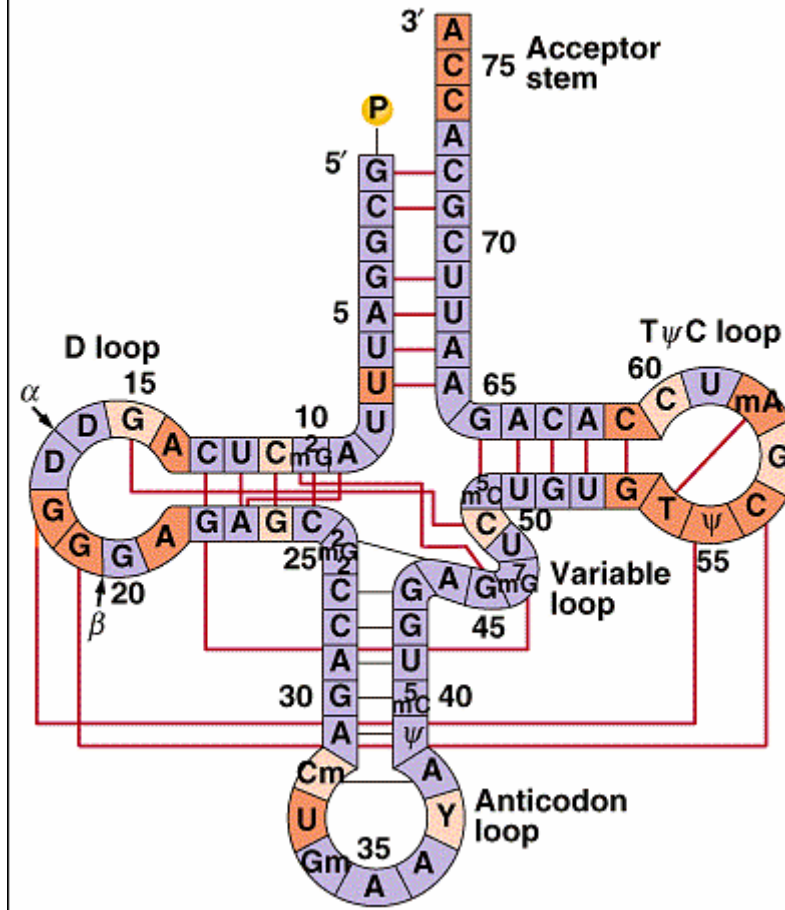
Mesto vezivanja
amino kiseline

DHU petlja

Sadrži dihidrouracil

Mesto vezivanja

amino acil-tRNK transferaze



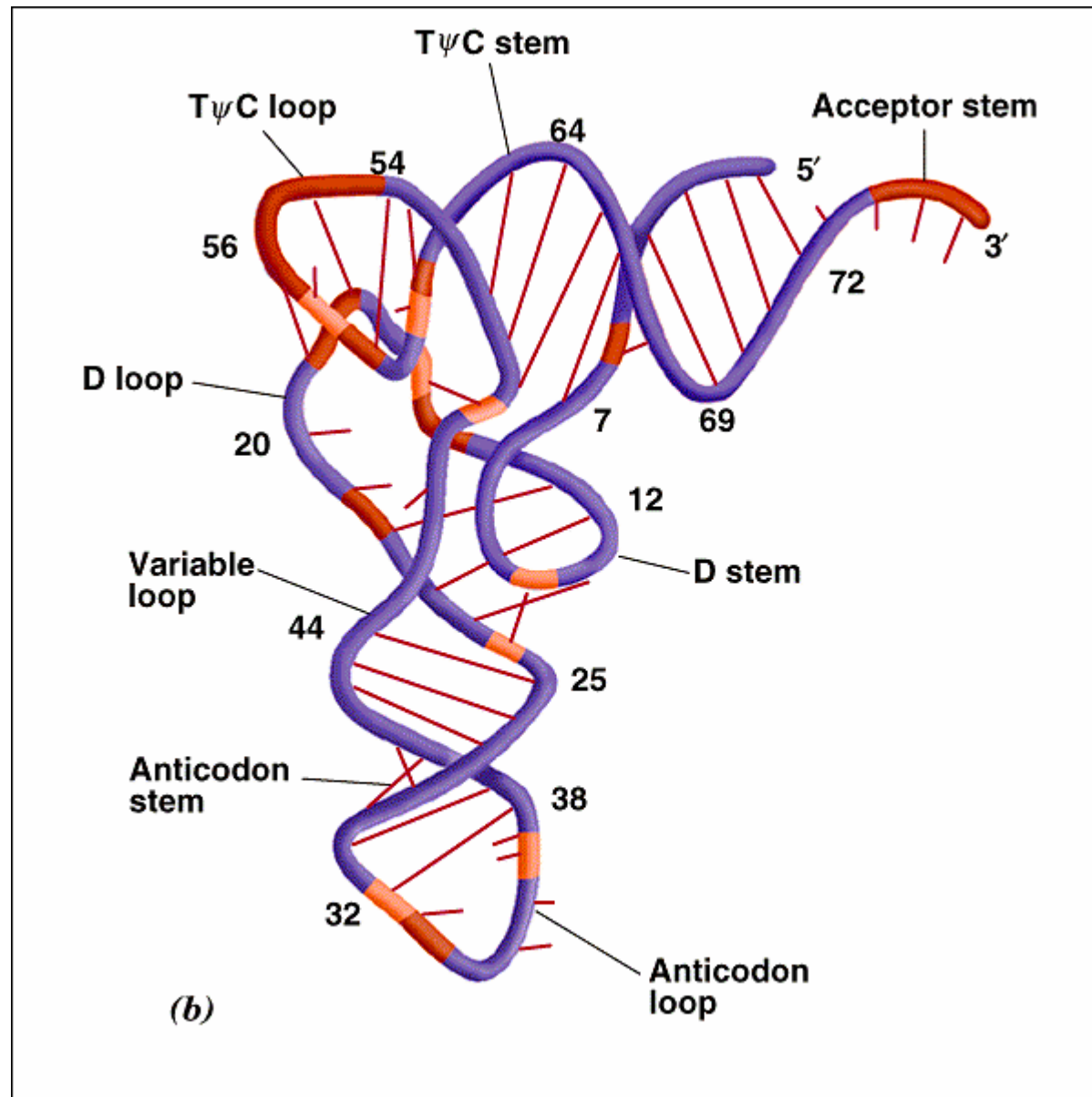
T ψ C petlja

Učestvuje u vezivanju
za površinu ribozoma

Antikodonska petlja

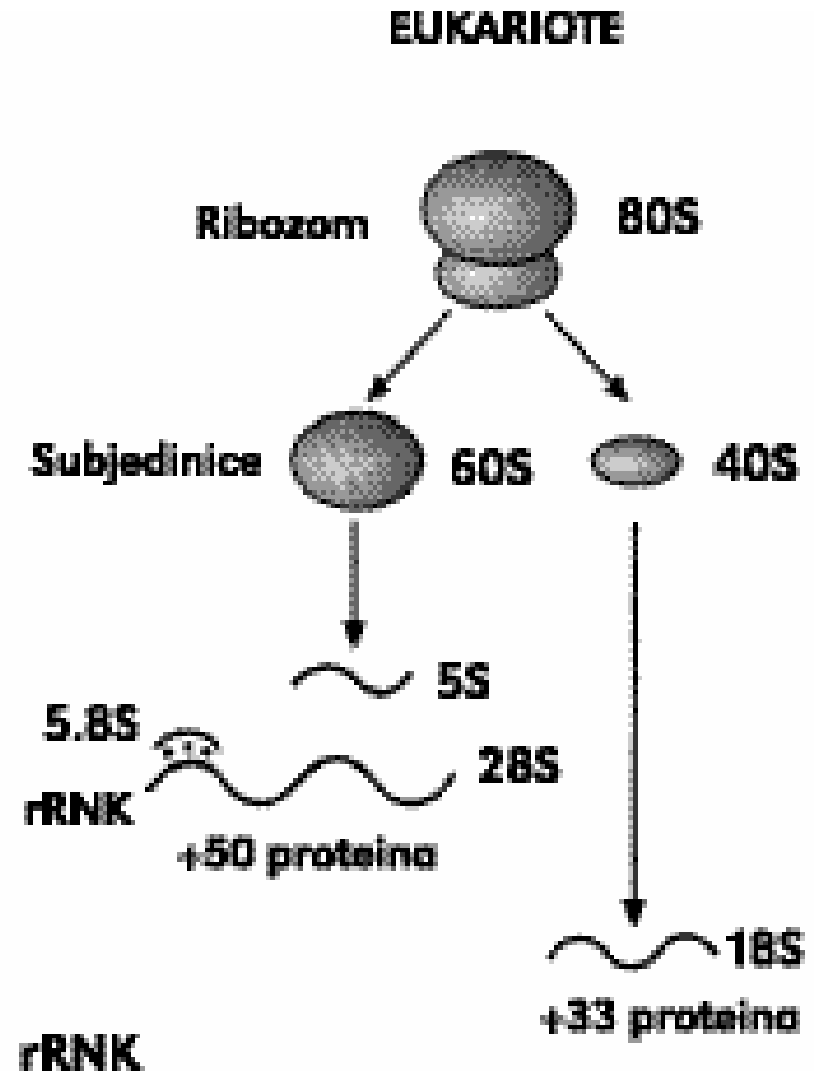
Prepoznaje kodon na i RNK

tRNK - sekundarna struktura

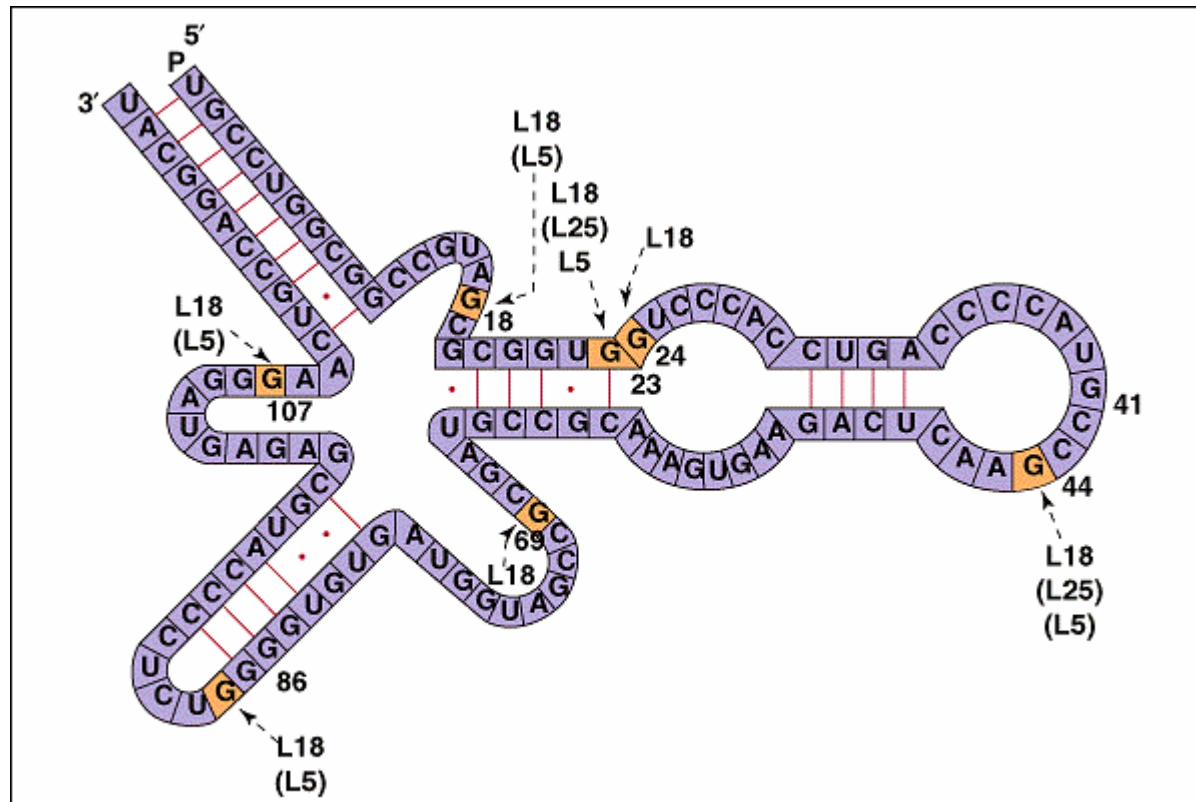


Struktura rRNK

- Citoplazmatički ribozomi kod eukariota sadrže 4 tipa rRNK i to 18, 28, 5, i 5.8S. 40S ribozomalna subjedinica sadrži 18S rRNK u kompleksu sa proteinima, i 60S ribozomalna subjedinica sadrži rRNK od 28, 5, i 5.8S u kompleksu sa proteinima.
- U citoplazmi, 40S i 60S ribozomalne subjedinice grade 80S ribozome koji učestvuju u sintezi proteina.
- Mitohondrijalni ribozomi (55S), su manji od citoplazmatskih ribozoma.
- rRNK sadrže mnoge petlje i pokazuju ekstenzivno sparivanje baza u regionima između petlji.



rRNK – sekundarna struktura

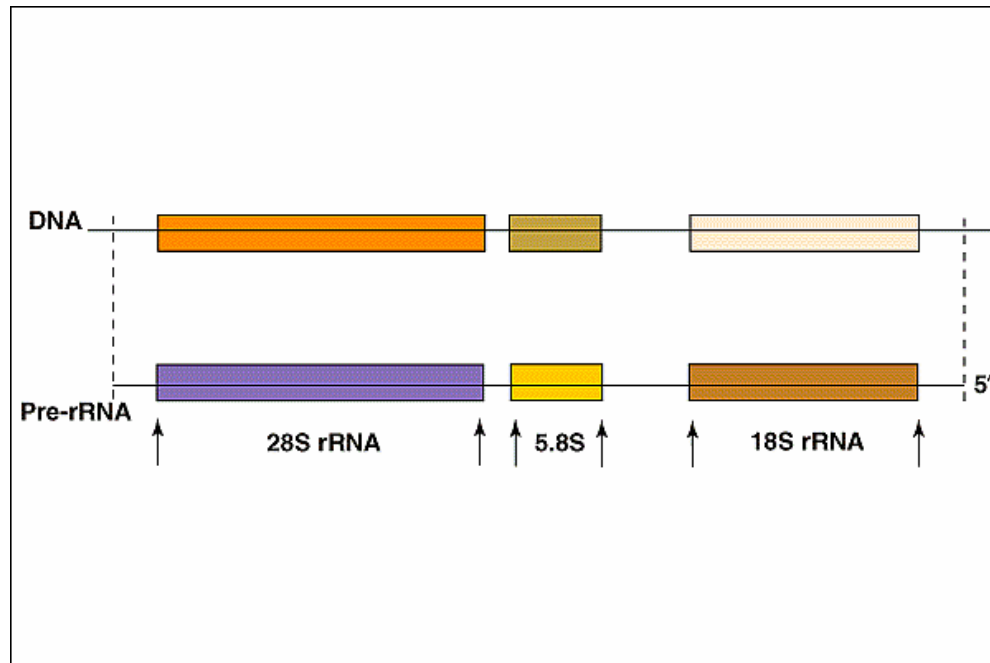


Copyright © 1997 Wiley-Liss, Inc.

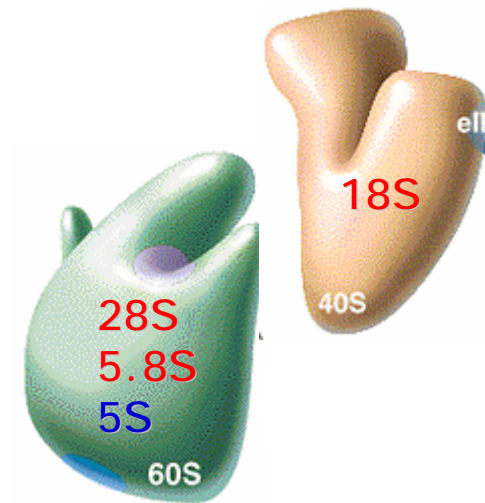
Pretpostavljena sekundarna struktura za 5S rRNK.

rRNK

Humana ćelija sadrži oko **200 rRNK** genskih kopija po haploidnom genomu, rasutih u malim grupama na **pet različitih hromozoma**.



Copyright © 1997 Wiley-Liss, Inc.



- **Ribozomalne RNK čine 80% RNK u ćeliji.**
- **28S, 18S i 5.8S rRNK nastaju iz 45S prekursora rRNK koji se sintetiše u nukleolusu.**
Poreklo od istog gena obezbeđuje stvaranje sve tri rRNK u podjednakim količinama.
- **5S rRNK nastaje u nukleoplazmi iz posebnog prekursora,** koji se prepisuje sa drugog gena.

Ostale RNK

- § Pored tri najvažnije vrste RNK, u ćeliji su prisutne i ostale RNK.
- § Ove RNK uključuju oligonukleotide koji služe kao početnice u replikaciji DNK i RNK u malim jedarnim nukleoproteinima (small nuclear ribonucleoproteins - snRNPs ili snurps) koji su uključeni u reakcije isecanja i modifikacije koje se odvijaju tokom sazrevanja prekursora RNK
- § RNK ne može da zauzme strukturu dvostrukog heliksa-smeta joj OH grupa na poziciji 2 riboze

