

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА
МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

**ОЗИҚ-ОВҚАТ МАХСУЛОТЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ
ФАКУЛТЕТИ**

БИОТЕХНОЛОГИЯ КАФЕДРАСИ

МОЛЕКУЛЯР БИОЛОГИЯ

ФАНИДАН

РЕФЕРАТ

**МАВЗУ: РНК СТРУКТУРАСИ ВА УНИНГ СИНТЕЗИ.
ТРАНСКРИПЦИЯ ЖАРАЁНИ**

Бажарди: Максудова М.

Текширди: Н.А.Хўjamшукуров

Тошкент-2013

Режа:

1. РНКнинг типлари ва учраши
2. Матрица РНК си.
3. Транспорт ва рибосома РНК лар
4. Транскрипция жараёни
5. Эукариот информатсион (матрица) РНК.
6. Кэпирлаш

Бажарадиган функциясига қараб, РНК лар асосан уч синфга бўлинади: мессенжер (элчи)-информацион РНК (м-РНК), рибосомол РНК (р-РНК) ва транспорт (танишувчи) РНК (т-РНК). Улар ҳам иккиламчи ва учламчи структурага эга. Вируслар РНК си м-РНК га жуда ўхшаш бўлади.

Эукариот хужайраларда РНК ядрога, цитоплазмада ва цитоплазма органеллалари (рибосома, митохондрия, хлоропластлар)да бўлади. Ядро РНК синтезланадиган асосий жойдир. Барча РНК типларининг функцияси тирик хужайрада ДНК да ёзилган генетик информацияни маълум ўзгаришлар билан кўчириб олиб (дезоксирибоза ўрнига рибоза, тимин ўрнига урацил), алмаштириб оксил синтез қиладиган жойга (рибосомаларга) етказиш ва оксил синтези жараёнида шу информацияни амалга ошириш (трансляция), таржима қилишга қаратилган. Ичак таёқчасида РНК сининг типлари қуйидаги нисбатда бўлади: м-РНК~2, т-РНК~16% ва р-РНК~82%.

РНК нинг ҳар уч типи ҳам оксил синтезида иштирок этади, лекин уларнинг ҳар бирининг бу жараёнда махсус, такрорланмас функцияси бор.

Эукариот хужайраларда РНК нинг бошқа типлари ҳам топилган, лекин уларнинг функцияси ҳали аниқланган эмас, шунинг учун уларнинг белгилари ҳам йўқ. Уларнинг баъзилари ядрога, бошқалари цитоплазмада учрайди.

РНК турли типларининг функциясини қуйидагича тасвирлаш мумкин:



Матрица РНК си. РНК нинг бу типи информацион РНК деб ҳам аталади. У транскрипция жараёнида ДНК нинг занжирларидан бирида ҳосил бўлиб, унинг айрим бўлагининг аниқ нусхасини ташкил қилади, фақат углевод компоненти бўйича фарқ қилади (дезоксирибоза ўрнига рибоза) ва тимин ўрнига урацил тутаяди. РНК нинг бу типи ДНК даги информацияни ташувчиси бўлгани учун информацион РНК (и-РНК) деб аталса, матрица РНК си м-РНК номи билан юритилиши оксил синтезида матрица (қолип, андаза) сифатида хизмат қилгани учун берилган. Информацион РНК энг узун РНК ва унинг умри жуда қисқа: синтезланган жойи-ядродан цитоплазмага ўтиб рибосомага жойлашади ва полипептид занжир учун матрица бўлиб хизмат қилади.

Транспорт ва рибосома РНК лари – т-РНК лар энг кичик РНК бўлиб, барча тирик хужайраларда мавжуд ва оксил синтези учун зарур компонентдир. Турли т-РНК лар 70 дан 85 гача мононуклеотидлар тутаяди, ўртача молекуляр оғирлиги 25000.

Ҳар бир хужайрада ҳар бир аминокислота учун камида битта т-РНК мавжуд. Битта хужайрада 50дан 70гача т-РНК бор, бинобарин, битта аминокислота учун иккита ёки кўпроқ, лекин специфик т-РНК тўғри келади. т-РНК кўп турларининг шакли органелларга, келиб чиқиш манбаига боғлиқ. т-РНК нинг келиб чиқиш ва спецификлиги учун ёзилишида кўрсатилади, масалан, т-РНК_{вал} – валин т-РНК_{си}, РНК_{вал} ачитқи-унинг ачитқидан олинганини кўрсатади.

50 дан ортиқ турли т-РНК ларнинг бирламчи структураси аниқланган. Энг биринчи бўлиб ачитқининг аланин т-РНК си 1965 йил Холлэй томонидан кашф этилган эди. Унинг таркибида бир нечта нодир нуклеотидлар мавжуд бўлиш улар изчил жойлашувини аниқлашни қулайлаштиради. Бирламчи структурада қўш асосларнинг максимал бўлиши, беда барги номи билан маълум иккиламчи структурани беради. Бу структуранинг бир қатор характерли белгилари бор. Уларда учта халқа ва тўртта устунча мавжуд. Антикodon халқаси махсус аминокислотага мос келадиган учта нуклеотид триплет тутаяди. т-РНК ўзининг антикодони билан матрицанинг кодонига бирикади.

Иккинчи ҳалқада тимин-псевдоуридин (ψ) нуклеотидлар ва игидроуридин учрайди. Оксил синтезининг асосий ўрни бўлган рибосомалар иккита субъединица (кичик бўлақлар) дан тузилган. У жуда ихтисослашган мураккаб тузилма. Унинг диаметри тахминан $200 \text{ \AA}^0$ (20нм), Е. Солі рибосомаси энг яхши ўрганилган, унинг массаси 2500кД, седиментация коэффиценти 70 S

Эукариот хужайралар цитоплазмасининг рибосомалари бир оз йирик бўлади. Интакт эукариот рибосоманинг седиментация коэффиценти 80 S, у диссоциланган 60 S ва 40 S субъединицалар ҳосил қилади. Кичик бўлақчи 18 S РНК, катта бўлақча эса учта: 28 S, 7,8 S (анъанага кўра у 5,8 S РНК деб белгиланиб келади) ва 5 S РНК молекулалари тутади.

Интакт комплекс кичик бўлақ (субъединица)ларга диссоциацияланади, уларнинг ўзи РНК ва оксил молекулаларига ажралади. Рибосомалар таркибига кирадиган барча оксил ва рибосома молекулаларининг бирламчи структураси тўла ўрганилган:

5 S р-РНК 120 мошонуклеотид, 16 Sp-РНК 1542 та ва 23 S р-РНК 2904 та нуклеотид тутади. Улар рибосома каркасини тузишда ташқари, оксил молекулалар билан специфик муносабатда бўлади.

Рибосома таркибидаги бу компонентлар, шу жумладан, оксил молекулалари ҳам фақат биттадан нусхада мавжуд. Шубҳасиз, рибосомалар

реконстракцияси хужайрада кечадиган табиий жараён, шунинг учун уни “тўплаш, йиғиштириш” ҳам дейилади. Агар тўла диссоциациядан сўнг компонентлар қайтадан йиғиштирилса, улар ўз-ўзидан саранжомланиб, интакт субъединицаларни ва сўнгра бутун рибосомани ҳосил қилади.

Транскрипция жараёни. Генлар транскрипцияси РНК ҳосил бўлишига олиб келади. РНК нинг ҳамма турлари ҳам ядрога синтезланади. ДНК матрицасида кечадиган ҳамма синтезлар ДНК да ёзилган ахборотга мувофиқ амалга ошади. РНК нинг барча турлари т-РНК, р-РНК ва м-РНК синтезланишида, ДНК асосларнинг тартиби РНК асослари тартибини белгилайди.

Полинуклеотид занжири фақат рибозонуклеотид трифосфатлардан синтезланади ва бу жараёнда аноргик пирофосфат молекулалари ажралиб чиқади. РНК синтези бир неча босқичда бажарилади: а) инициация (бошланғич), в) полимеризация ва з) ТЕРМИНАЦИЯ (тугаш). Реакциянинг бошланиши учун махсус оксил – сигма фактор тугаши учун тугатувчи терминатор-кодон иштирок этади. Транскрипция ДНК кўш спиралининг бир занжирида амалга ошади. Бунинг аввало полимераза ферменти ДНК молекуласининг инициация сигнали берадиган нуқтасига бирикади, бу ерда кўш боғ ечилиб кўш занжирнинг фақат биттаси ўқилади. Нусхаси олинандиган шу занжир бўйича полимераза 5 дан 3 га томон йўналиб 3→5 шаклда борадиган РНК занжирини ҳосил қилади. ДНК матрицасида янги синтез қилинган махсулот (РНК молекулалари) *транскрипт* деб аталади.

Полинуклеотид занжири катта тезликда синтезланади. Масалан, транскрипция қилинганда бир секундда 50 нуклеотид бирикади. Ичак таёқчаси хромосомаси транскрибирланишида 90-95% матрица РНК си пайдо бўлиб, хромосоманинг қолган қисми т-РНК, р-РНК лар, ген ишлаши учун зарур бошқа поленуклеотидлар: лидерлар, спейсерлар ва занжирнинг думидаги нуклеотид қаторларини кодирлайди.

Матрица РНК лари полипептид занжирирни кодлайди. Улар бир занжирли турли узунликка эга полинуклеотид. У моногенли (бир цистронли), яъни битта оксилнинг синтезини таъминлашга мўлжалланган ёки полигенли (полицистронли), бактериялардан асосан бир нечта оксилларни кодирлайдиган бўлади.

Бактериал транскрипцияда ҳосил бўладиган м-РНК доимо полипептидни кодирлаш учун керак бўлганидан кўпроқ нуклеотид тутади. Бунинг сабаби шундаки, м-РНК 5-учида кодирламайдиган полинуклеотид “лидер” гурпуага эга. Унинг узунлиги 25 дан 150 асосгача. Полиген м-РНК транскрибирланмайдиган генлараро соҳаларни ёки спайсерларни ҳам сақлайди. Улар балки транскрипция суръатини тартибга солишда иштирок этса керак.

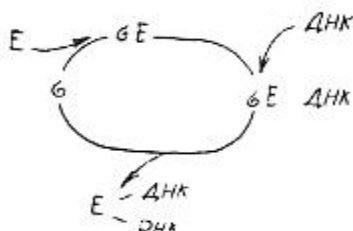
Матрица РНКси ДНКга мухтож РНК-полимераза томонидан синтезланади. Фермент ДНКга мухтож ДНК-полимеразага ўхшашдир. ДНКнинг икки занжиридан фақат биттаси транскрибировланади. Эукариот хужайра ядросида уч хил РНК-полимераза мавжуд.

Уларнинг махсулоти

I РНК-полимераза	5,8s-18s ва 28s р-РНК
II -->>--	м-РНК
III -->>--	т-РНК 5 s р-РНК

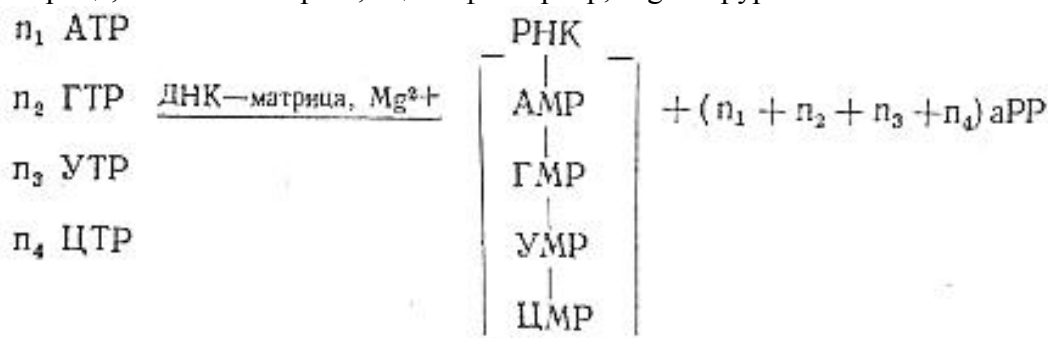
РНК нинг барча типлари ҳам мана шу полимераз ферменти томонидан бажарилади. Прокариотларда бу битта ферменти томонидан бажарилади. Прокариотларда бу битта фермент – E. coli полимераз системасининг молекуляр массаси ~ 700 000. У янги синтезланаётган РНК занжирига оддий нуклеотидларнинг баъзи аналогларини ҳам киритиш қобилиятига эга (масалан, ЦТР, УТР, ГТР лар ўрнига 5Br УТР, 5Br, ЦТР, 5F-УТР).

РНК синтези учун иккита оксил фактори керак, улардан бири сигма фактор δ фақат РНК занжири синтезининг инициацияси учун зарур, иккинчиси нуклеотидларро боғларни ҳосил қилади. РНК- полимераз реакциясининг инициацияси (сигма цикли) қуйдагича.



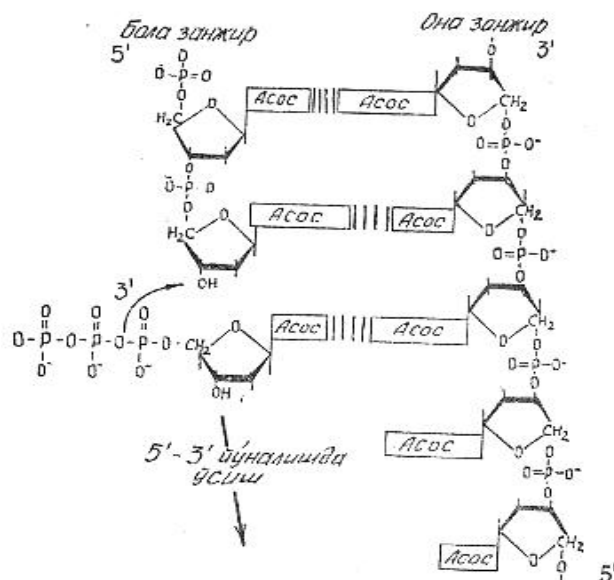
Бу ерда: E-фермент РНК-полимераза; δ -сигма фактор.

РНК-полимераза жуда юксак константа билан ДНК матрицанинг икки занжиридан бирида матрицали ДНК нинг айрим қаторлари-промотор қисмлари билан боғланади. Бир неча нуклеотидлар қаторидан ташкил топган промотор синтезнинг йўналишини ва ДНК дан РНК га кўчирилиб ёзилиши лозим бўлган биринчи асосни белгилайди. Реакциянинг бориши учун рибозонуклеотид трифосфатларнинг ҳамма хиллари, РНК затравка, ДНК матрица, РНК-полимераза, оксил факторлар, Mg^{2+} зарур:



Ҳосил бўлган aPP тездан гидролизланади ва реакци РНК синтези томон боради. РНК-полимераза занжирни 5'-3'-йўналишда узайтиради. РНК-полимераза икки занжирли ДНК билан энг актив бўлади. Транскрипция давомида занжирнинг ўсиши кўш асослар ДНК дуплексининг транскрипция қилинаётган жойидагина эриса (ечилса) керак м-ДНК билан РНК транскрип орасидаги боғланиш вақтинча, транскрипция тугаши билан ДНК матрицаасослари қайтадан қўшилади. Шундай қилиб, транскрипция тўла консерватив бўлиши билан репликация жараёнида фарқ қилади.

Шу билан бирга РНК-полимераза ишлаганда, ДНК-полимеразанинг аксича, матрица тўла боғланиш холда сақланади ва қайтадан фойдаланиши мумкин, яъни соф каталитик вазифани бажаради. Реакция схема равишда қуйидагича ёзилган:



РНК занжирлари элонгациясини антибиотик актиномицин специфик ингибирлайди. РНК боғлаништранскриптларнинг кўпчилиги биологик актив эмас. Уларни м-РНК, т-РНК, р-РНК ларнинг олд махсулоти деб қараш мумкин. Улар кейинги ўзгаришлар (посттранскрипцион модификациялар)га дучор бўлиб етишган шаклларга айланади. Бу ўзгаришлар: 1) узун занжирли олд махсулот (транскрипт) ни фрагментларга бўлиш; 2) учларига нуклеотидларни улаш ва 3) нуклеотидларни специфик модификация қилишдан иборат. Бу ўзгаришлар кичик РНК лар (т-РНК ва р-РНК лар) да бир хил, м-РНК да бошқа хил йшл билан ўтади, эукариот РНК нинг трансформацияси ҳам прокариотларникидан фарқ қилади. Албатта асосий трансформацияларнинг маъноси ва принципи ҳамма организмларда ҳам умумий қонуниятга асосланган бўлади.

Транспорт РНК ва рибосома РНК лан бошланғич транскриптарнинг маълум нукталаридан специфик экзо- ва эндонуклеазалар томонидан фрагментация қилинишидан хосил бўлади. Бунда битта бош махсулотдан фақат битта т-РНК молекуласи, баъзан эса иккита, ҳатто учта ҳам хосил бўлиши мумкин. Т-РНК ларнинг – ССА – 3 учи бир хил етишади. Одатда, бош махсулот фрагментациясидан олдин т-РНК асослари модификацияга учрайди: метилланади, сульфурланади, дезаминланади, гидрирланади, рибоза ва урацил орасидаги нормал С-Н боғ псевдоурацил (ψ) хосил қиладиган С-С соғга айланади. Бундай модификациялар аниқ нуклеотидларда, маълум ўринларда, специфик ферментлар таъсиридагина ўтади. Улар т-РНК молекулалари структураси ва функциясининг принципиал хусусийлиги учун зарур бўлса керак.

Рибосома РНК лар фрагментациядан сўнг бошқа ҳеч қандай модификацияга учрамайди.

Эукариот информатсион (матрица) РНК. Эукариотлар ядросида синтез қилинган м-РНК ҳали етишган, ўз функциясини бажаришга тайёр шаклда эмас. Уларнинг кўпчилиги уч босқични ўтади: 1) 5'-учини кэпирлаш ва матилирлаш; 2) 3'-учини полиаденилирлаш ва 3) гени кодирламайдиган қисмлар (интронлар) ни кесиб ташлаб экзонларни улаш.

Кэпирлаш (бошига қалпоқ кийдириш) м-РНК нинг 5'-учидаги ррр Ар қолдиғига Gr қолдиғи қўшиб 5'–5' учфосфат туркум ҳосил қилишдан иборат. G қолдиғи N-метилланган вааденил қолдиғининг 2'ОН ҳам метилланган. 3'-учига ҳам бир нечта АМР қолдиғи бирикиб, охириги полиаенил қаторни ташкил қилади. Бу модификацияларнинг маъноси ҳали тўла ёритилган эмас.

м-РНК процессингининг энг муҳим кутилмаган хусусияти 1977 йилда аминокислоталар қаторини қодловчи ахборатнинг узлуксиз бўлмай кодирламайдиган қаторлар билан узилганлигини яъни генлар узилган бўлишини кашф этилиши бўлди. Транскрипцияда узилган геннинг тўла нусхаси, яъни РНК нинг бошланғич транскрипти олинади. Кейин тор специфик ферментлар ёрдамида кодирламайдиган участкалар (улар

интронлар деб аталади) кесиб олиниб, кодирловчи сегментлар (экзонлар) бир-бирига уланади. Уланиш бошланғич транскриптда интрон-экзонлар қандай жойлашган бўлса, худди шу тартибда бажарилади. Кесувчи ферментлар эндонуклеазалар, уловчилар эса лигазалардир.

Прокариот матрица РНК си генларнинг тўла нусхаси, уларда ҳеч қандай ўзгаришлар бўлмайди, ҳеч бир қандай ўзгаришлар бўлмайди, ҳеч бир қисми кесиб олинмайди. Эукариот м-РНК процессинги давомида интронларнинг четлатиши шундай ўтадики, бирин-кетин келадиган экзонлар ҳеч вақт жисмоний ажралмайди. Бу механизмда экзонларнинг уланадиган учларини яқинлаштирадиган махсус кичик ядро РНКси иштирок этади.

Тескари транскриптазанинг комплементар ДНК яратиш хусусияти молекуляр биологиянинг асосий концепцияси: $\text{ДНК} \rightarrow \text{ДНК} \rightarrow \text{РНК} \rightarrow \text{оқсилни қайтадан қуриб чиқишга сабаб бўлади}$. Энди информация оқими фақат $\text{ДНК} \rightarrow \text{РНК}$ йўналишида бормай тескари томонга ҳам ўтади.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР

1. Антипова Л.В., Глотова И.А., Жаринов А.И. Прикладная биотехнология: УИРС для специальности 270900: Учеб. пособие для вузов. Воронеж: Воронеж. гос. технол. акад., 2000. -420 с
2. Бекер М.Е., Лиепиныш Г.К., Райпулис Е.П. Биотехнология. М.: Агропромиздат, 1990. – 284 с.
3. Биотехнология: Учеб. пособие для вузов. В 8 кн./Под. ред. Н.С.Егорова., В.Д.Самуилова. М.: Высшая школа, 1997. – 228 с.
4. Волова Г. Биотехнология. Изд-во отделения Российской Академии наук. 1999. – 252 с.
5. Глазер В.М., Зинченко В.В, Каменева С.В., Шестаков С.В. Большой практикум по генетике микроорганизмов. Изд. Московского университета, 1985, 94.
6. Евтушенков А.Н. Фомичев Ю.К. Введение в биотехнологию. Изд. БелГУ, 2002. -104 с.
7. Ефимова М.В. Введение в прикладную биотехнологию. Изд.: Петропавловск-Камчатский. 2004. -96 с.
8. Карпинская Р. Фило-софские проблемы молекуляр-ной биологии. М.: Мысль. 1971. – 230 с.
9. Картель Н.А. Биоинженерия: методы и возможности «Ураджай», Минск, 1989, 141.
10. Кильчевский А., Нинонович Г., Французенов В., Ермоленнов В., Воробьева Е. Сельскохозяйст-венная биотехнология. Изд. Горкий. 1999. – 24 с.
11. Ковалева Т. Биотехнология. Часть 1. Физико-химические свойства ферментов. Воронеж. 2001. – 78 с.
12. Лавлес А. Генетические эффекты алкилирующих соединений. М.: Наука. 1970. -254 с.
13. Уотсон Дж., Курц А., Туз Р. Рекомбинантные ДНК. Москва. «Мир», 1986, 259
14. Алимухамедов М. Юқори молекулали бирикмаларнинг кимёси ва физикаси. Т.: ТКТИ. 2000. – 125 б.
15. Маниатис Т., Фрич Э., Самбрук Дж. Молекулярное клонирование Москва. Мир. 1984. 477
16. Ковалева Т. Биотехнология. Часть 1. Физико-химические свойства ферментов. Воронеж. 2001. – 78 с
17. Б.Альбертс, Д.Брей, Д.Льюис, М.Рэфф, К. Робертс, Д.Уотсон. Молекулярная биология клетки. Изд, Мир., 1986, 224
18. Глик Б., Пастернак Дж. [Молекулярная биотехнология. Принципы и применение.](#) Мир, 2002, 589.
1. www.molbiol.ru
2. www.biotex.com
3. www.ziyonet.uz
4. [www.molbio.com\](http://www.molbio.com)