

ДНҚ құрылымы мен қасиеттері

СНЕ9131 ДНҚ технологиялары · 6B05105 Биотехнология
2-апта · Жаниязов Ж.А., аға оқытушы

Дәріс жоспары

- Нуклеотидтің химиялық құрамы
- Азоттық негіздер және Чаргафф ережелері
- Уотсон–Крик қос спираль моделі
- ДНҚ формалары: A, B, Z
- Физика-химиялық қасиеттері: денатурация, T_m
- ДНҚ ұйымдасуы және репликациясы

2 / 15

апта · ДНҚ құрылымы

Нуклеотидтің құрамы



Нуклеозид = қант + негіз. Нуклеотид = нуклеозид + фосфат.

Азоттық негіздер

Аденин (А)

пурин, екі сақиналы

Гуанин (G)

пурин, екі сақиналы

Цитозин (C)

пиримидин, бір
сақиналы

Тимин (Т)

пиримидин, бір
сақиналы

Чаргафф ережесі: $A = T$ және $G = C$, сондықтан $A + G = C + T$.

Фосфодиэфирлік байланыс және полярлық

- Бір нуклеотидтің 3'-ОН тобы келесісінің 5'-фосфатымен жалғасады
- Қант-фосфат қаңқасы тізбектің сыртында орналасады
- Азоттық негіздер ішке қарай бағытталған
- Тізбектің бір ұшы 5', екінші ұшы 3' — тізбек полярлы
- Тізбек әдетте 5'→3' бағытында жазылады

5'→3'

тізбектің бағыты

Уотсон–Крик қос спиралі (1953)

2 нм

спираль диаметрі

0,34 нм

көрші нуклеотид
жұптарының
арақашықтығы

3,4 нм

бір толық орам

≈10,5

нуклеотид жұбы бір
орамда

Тізбектер антипараллель. Жұптасу: А–Т екі, G–C үш сутектік байланыс арқылы.

ДНҚ формалары

Белгі	А-форма	В-форма	Z-форма
Спиральдың бұралуы	оңға	оңға	солға
Нуклеотид жұбы / орам	11	10,5	12
Жағдайы	сусыз ортада, ДНҚ-РНҚ гибридінде	жасушадағы негізгі форма	GC-ға бай, зигзаг тәрізді

Физика-химиялық қасиеттері

Денатурация (балқу)

Қыздырғанда сутектік байланыстар үзіліп, тізбектер ажырайды. Орта нүкте — T_m

Ренатурация

Салқындағанда комплементарлы тізбектер қайта қосылады: гибридизация

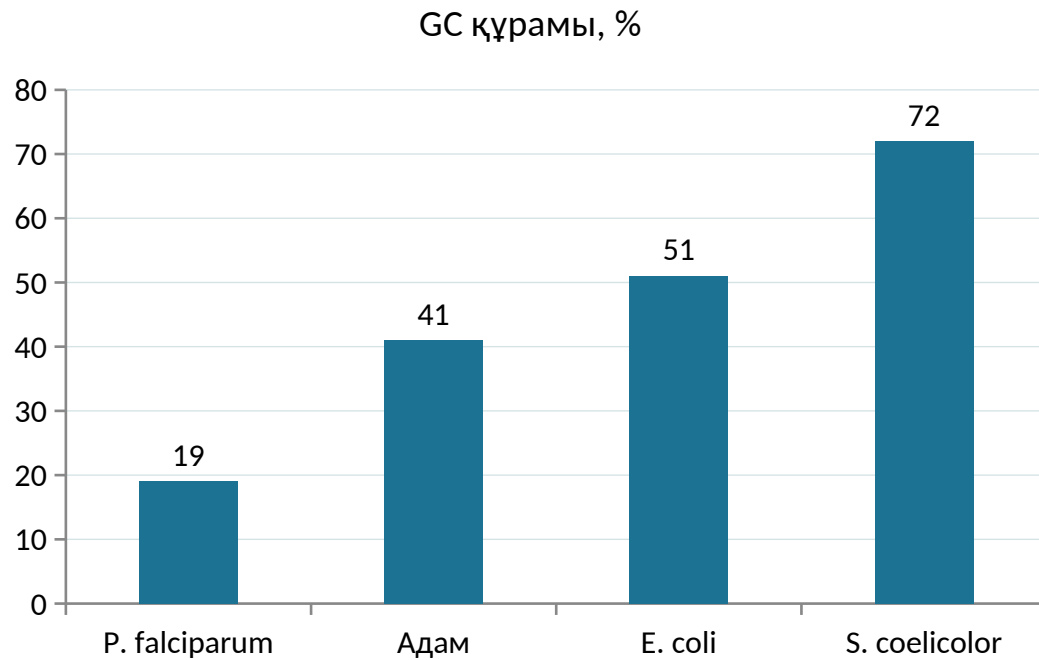
УК жұтылуы

ДНҚ 260 нм-де жұтады; $1 A_{260} \approx 50 \text{ мкг/мл}$ қос тізбекті ДНҚ

Тазалық бағасы

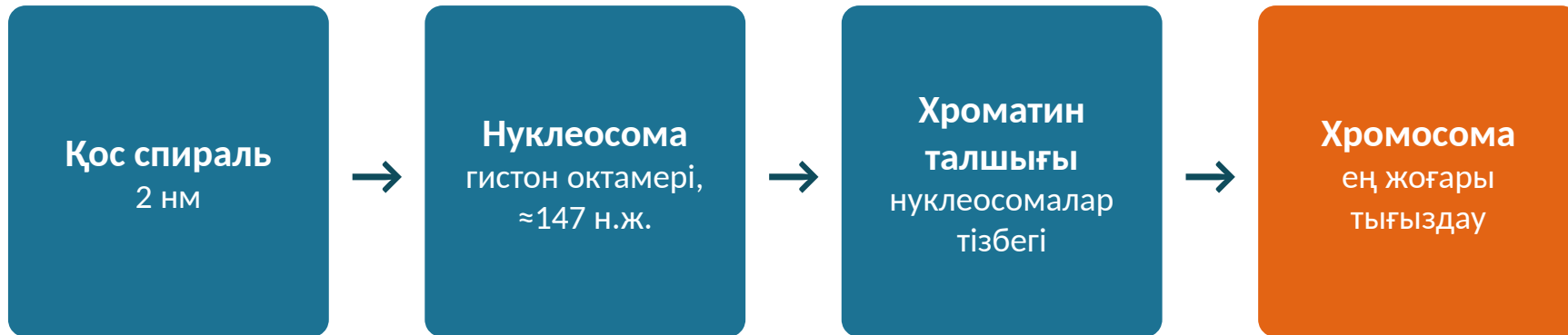
$A_{260}/A_{280} \approx 1,8$ таза ДНҚ, төмен болса белок қоспасы бар

GC құрамы және балқу температурасы



- GC жұбында 3 сутектік байланыс бар, сондықтан GC көп болса T_m жоғары
- T_m ұзындыққа, тұз концентрациясына және pH-қа да тәуелді
- Праймер жобалауда (4-апта) T_m есептеледі

ДНҚ-ның жасушадағы ұйымдасуы



Прокариоттарда: нуклеоид пен плазмидалар. Плазмидалар — клондау векторларының негізі.

ДНҚ репликациясы

- Жартылай консервативті: әр жаңа ДНҚ-да бір ескі тізбек бар (Мезельсон–Сталь, 1958)
- ДНҚ-полимераза тізбекті тек 5'→3' бағытында ұзартады
- Жетекші тізбек үзіліссіз, артта қалатын тізбек Оказаки фрагменттерімен синтезделеді
- Праймаза праймер салады, лигаза фрагменттерді жалғайды
- Осы принцип ПЦР әдісінің негізі

1 → 2

бір ДНҚ-дан екі ДНҚ

Қорытынды және бақылау сұрақтары

- Нуклеотид қандай бөліктерден тұрады?
- Пурин мен пиримидиннің айырмашылығы неде?
- G-C бай ДНҚ-ның T_m неге жоғары?
- А, В және Z формаларын салыстырыңыз
- Тапсырма: ПР №1, 2 «ДНҚ модельдерімен жұмыс»

25–45

бет · [1] Brown, оқу үшін