

<171119>

comment 1 선후 관계의 실전적 해석

comment 2 R의 특징 / All 성장 - 합성여부 동일

<손글씨 해설>

19. 그림은 붉은뿔곰팡이에서 아르지닌이 합성되는 과정을, 표는 최소 배지에 물질 ㉠ 또는 ㉡의 첨가에 따른 붉은뿔곰팡이 야생형과 돌연변이주 I 과 II의 성장 여부와 물질 ㉢의 합성 여부를 나타낸 것이다. I은 유전자 a~c 중 어느 하나에 돌연변이가 일어나고, II는 그 나머지 유전자 중 하나에 돌연변이가 일어난 것이다. ㉠~㉢은 각각 오르니틴, 시트룰린, 아르지닌 중 하나이다.

구분	최소 배지, ㉠		최소 배지, ㉡		최소 배지, ㉢	
	성장	㉢합성	성장	㉢합성	성장	㉢합성
야생형	+	○	+	○	+	○
I	-	×	+	○	+	×
II	-	○	-	○	+	○

(+: 성장함, -: 성장 못함
○: 합성됨, X: 합성 안 됨)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. II는 ~~b~~에 돌연변이가 일어난 것이다.
 ㄴ. ㉠을 합성하는 효소는 A이다.
 ㄷ. ㉢은 ~~아르지닌~~이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

<사고의 흐름>

R을 찾을 수 있는 방법이 굉장히 다채롭다. 난이도...? 지금부터 다채로우면 되지ㅎㅎ 일단 내가 처음풀었을 때는 ①전부 성장하면서 ②합성 여부가 MM과 동일한 ㉢이 R이라고 확신을 가지고 풀었으나 설사 이렇게 못하더라도 R이 첨가되거나 합성되면 반드시 성장해야하므로 ㉠, ㉢은 R일 수 없으니 R이 ㉡이라고 판단해도 좋다ㅎㅎ (by 돌연변이주 II) 어찌됐든 핵심은 R부터 찾는게!!! 왜냐구 묻지마 특수하자나ㅎㅎ

최소 배지에 ㉠을 첨가한 배지의 합성 여부가 MM과 다르므로 ㉠ ⇒ ㉢ 이어야 한다. (실전개념 3 - 선후 관계) 따라서 R은 결정되어 있으므로 ㉠이 O, ㉢이 C이다.

(무슨 말인지 이해가 안간다면 ㉠이 C, ㉢이 O라 생각해보자. 그러면 C는 O 합성에 영향을 주지 못하므로 MM와 같은 ㉢ 합성 여부여야 한다. -> 글쓴 시점 4월 / 200611번 IDEA 적중)

물질을 파악했으니 돌연변이를 파악하자. 돌연변이주 I은 O을 주면 성장하므로 유전자 a에 돌연변이가, 돌연변이주 II는 C가 합성됨에도 R이 합성되지 않으므로 유전자 c에 돌연변이가 일어났다.

<101120 - 니런버그 실험 예시>

20. 특정 아미노산을 암호화하는 코돈을 알아보기 위해 인공 합성된 mRNA를 번역하여 여러 종류의 펩티드를 얻었다. 표는 이용된 mRNA의 염기 서열과 번역된 펩티드 중 세 종류 (가)~(다)의 아미노산 서열을 나타낸 것이다.

mRNA		번역 방향 → 5'-GGGGGUUGAAAA-3'
펩티드	(가)	글리신-글리신-류신-리신
	(나)	글리신-발린-글루탐산
	(다)	글리신-글리신

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 개시 코돈은 고려하지 않으며, UGA는 종결 코돈이다.) [3점]

—<보기>—

ㄱ. (가)를 암호화하는 mRNA의 13번째 염기 A는 번역되지 않는다.
 ㄴ. (나)에서 발린을 암호화하는 코돈의 첫 번째 염기는 U이다.
 ㄷ. (가)와 (다)에서 두 번째 글리신을 암호화하는 코돈은 동일하다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

위 문항에서 reading frame(해독틀)은 총 3가지로 구성되어 있다. 이 때, 두 번째 해독틀에서는 두 번째 코돈 뒤에 종결코돈이 등장하므로 (다)이고, 첫 번째 해독틀은 4가지 코돈이 reading되므로 (가)이다. 따라서 세 번째 해독틀은 (나)이다.

- ㄱ 12번째 염기까지 reading되고, 인공적으로 합성된 mRNA이므로 13번째 염기는 번역되지 않는다.
 ㄴ 발린(V)은 GU₂ 인걸 암기하고 있는게 돌연변이 문항을 해결해 나갈 때 좋다.
 ㄷ GGG vs GGU

<180915 - 유전 암호 실험>

15. 다음은 유전 암호를 알아내기 위한 실험의 일부이다.

[실험 과정 및 결과]

(가) RNA 합성에 사용되는 뉴클레오타이드 중 염기가 유라실(U)과 사이토신(C)인 뉴클레오타이드만을 시험관

시험관	구성비(U:C)
I	1:1
II	ⓐ:3
III	ⓒ:1

I~III에 표와 같은 구성비로 넣은 후 충분히 많은 양의 RNA를 인공적으로 합성한다. RNA가 합성될 때 U와 C는 무작위로 추가된다.

(나) RNA로부터 번역을 가능하게 하는 용액을 I~III에 첨가하여 충분한 시간 동안 폴리펩타이드를 합성시킨다.

(다) (나)에서 생성된 폴리펩타이드를 구성하는 아미노산 수의 상대적인 비는 다음과 같다.

아미노산 시험관	류신	프롤린	페닐알라닌	세린
I	1	1	1	1
II	6	9	4	?
III	6	1	?	6

○ 표는 유전 암호의 일부를 나타낸 것이다.

아미노산	류신	프롤린	페닐알라닌	세린
코돈	CUU, CUC	CCU, CCC	UUU, UUC	UCU, UCC

(가)에서 ⓐ+ⓒ은? (단, 개시 코돈과 종결 코돈은 고려하지 않는다.) [3점]

- ① 5 ② 6 ③ 7 ④ 8 ⑤ 9

<150916>

16. 표 (가)는 폴리펩타이드 I~IV의 아미노산 서열을, (나)는 아미노산의 코돈 중 일부를 나타낸 것이다. (나)의 아미노산 코돈의 염기 서열을 이용하여 I~IV를 암호화하는 12개의 뉴클레오타이드로 구성된 모든 mRNA를 합성한다.

(가)		(나)	
폴리펩타이드	아미노산 서열	아미노산	코돈
I	류신-류신-류신	류신	CUU, CUC
II	세린-세린-세린	세린	UCU, UCC
III	페닐알라닌-페닐알라닌-페닐알라닌-페닐알라닌	페닐알라닌	UUU, UUC
IV	세린-류신-세린-류신		

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 개시 코돈과 종결 코돈은 고려하지 않는다.) [3점]

—<보기>—

ㄱ. 5'-UUCUUCUUCUUC-3'의 염기 서열을 갖는 mRNA로부터 I~III이 모두 합성된다.
 ㄴ. 합성한 mRNA 중에서 IV를 암호화할 수 있는 mRNA는 모두 4개이다.
 ㄷ. 합성한 mRNA에 상보적이고 길이가 동일한 DNA 가닥의 염기는 모두 퓨린이다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

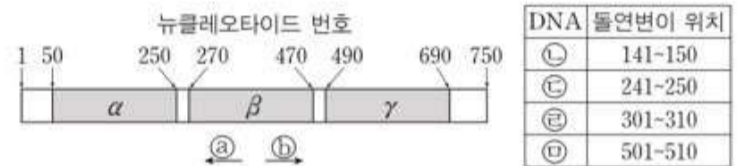
○ 복제, 전사, 번역의 비교 대조

- ① 복제는 전사, 번역과 독립시행이다
- ② 번역은 전사 과정이 선행된 후 일어난다. 즉, RNA가 존재한다는 게 선행조건이지 DNA를 넣어준다고 번역이 일어나는 게 아니다.
- ③ 복제 원점에서 복제가 시작되며, 사용되는 효소는 헬리케이스 / 프라이메이스 / DNA 중합효소 / DNA 연결효소이다.
- ④ 프로모터에서 전사가 시작되며, 사용되는 효소는 RNA 중합효소이다
- ⑤ 개시 코돈에서 번역이 시작되며, tRNA나 리보솜 단위체는 일부 재 사용된다.
- ⑥ 코돈은 전사와 관련이 없다
- ⑦ 프로모터에서 유전자 방향으로 RNA 중합효소가 이동한다.
- ⑧ 복제와 전사는 (d)NTP를 기질로 핵산을 합성하는 동화 작용이므로 에너지가 사용된다.
- ⑨ RNA 중합효소는 3번 말단 OH 없이 RNA 중합이 가능하며, 프라이머와 프라이메이스가 필요하지 않다
- ⑩ 번역의 시작점인 개시 코돈은 번역되나, 전사의 시작점인 프로모터는 전사되지 않는다

<161118>

18. 다음은 DNA ㉠의 복제, 전사, 번역에 대한 실험이다.

○ 그림은 750개 염기쌍으로 구성된 DNA ㉠을 나타낸 것이다. α , β , γ 는 각각 단백질 암호화 부위, 프로모터가 포함된 부위, 복제 원점이 포함된 부위 중 하나이다. 표는 ㉠에서 돌연변이가 일어난 DNA ㉡~㉤과 돌연변이 위치를 나타낸 것이다. ㉡~㉤ 중 복제 원점에 돌연변이가 일어난 DNA는 복제되지 않으며, 프로모터에 돌연변이가 일어난 DNA는 전사되지 않는다.



[실험 과정 및 결과]

- (가) A가 담긴 시험관 I, B가 담긴 시험관 II, RNA로부터 번역을 가능하게 하는 용액이 담긴 시험관 III을 각각 5개씩 준비한다. A와 B는 각각 DNA 복제를 가능하게 하는 용액과 전사를 가능하게 하는 용액 중 하나이다.
- (나) ㉠을 I과 II에 각각 넣어 반응시킨 후 핵산의 생성 여부와, I과 II의 생성물을 III에 함께 넣어 반응시킨 후 단백질 생성 여부를 확인하였다. ㉡~㉤도 ㉠을 실험한 과정과 같은 방법으로 각각 실험하여 얻은 결과는 다음과 같다.

구분		DNA				
		㉠	㉡	㉢	㉣	㉤
I	핵산 생성 여부	+	+	+	-	+
II	핵산 생성 여부	+	+	+	+	-
III	단백질 생성 여부	+	+	-	-	+

(+: 생성됨, -: 생성되지 않음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ㉠에서 단백질 암호화 부위는 하나만 있다.)

- <보기>
- ㄱ. 전사의 방향은 ㉠이다.
 - ㄴ. (가)의 I에는 RNA 중합 효소가 들어 있다.
 - ㄷ. ㉡을 (가)의 II에 넣어 반응시켜 얻은 생성물을 (가)의 III에 넣어 반응시키면 단백질이 생성된다.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ