

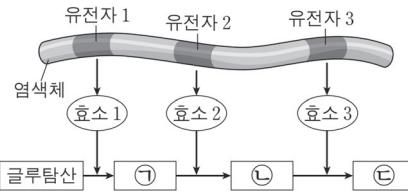
Theme 2

① 유전자와 단백질의 관계

붉은빵곰팡이 실험

Schema 1

앞돌뒤풀



구분	최소 배지	최소 배지 + 아르지닌	최소 배지 + 시트룰린	최소 배지 + 오르니틴
야생형	○	○	○	○
I	×	○	○	○
II	×	○	×	×
III	×	○	○	×

(○ : 생장함, × : 생장 못 함)

(단, I~III은 각각 유전자 1~3 중 하나에만 돌연변이가 일어난 것이다.)

① 앞에 돌연변이가 일어날수록 돌연변이주들이 많이 생장

유전자 1 돌연변이주가 유전자 2 돌연변이주보다 더 많이 생장하고

유전자 2 돌연변이주가 유전자 3 돌연변이주보다 더 많이 생장한다.

∴ I은 유전자 1 돌연변이주, III은 유전자 2 돌연변이주, II는 유전자 3 돌연변이주이다.

② 뒤의 물질을 공급할수록 돌연변이주들이 많이 생장

하나의 유전자에 돌연변이가 일어난 돌연변이주 세 종류에서

아르지닌을 넣으면 세 종류의 돌연변이주가 모두 생장하고

시트룰린을 넣으면 두 종류의 돌연변이주가 생장하며

오르니틴을 넣으면 한 종류의 돌연변이주가 생장한다.

∴ ⑦은 오르니틴, ⑧은 시트룰린, ⑨은 아르지닌이다.

오페론

기능적으로 연관된 유전자들이 하나의 전사단위로 묶여 서로 이웃하여 존재하는 구조의 기능적 단위를 의미한다.

젖당 오페론의 경우 프로모터, 작동 유전자, 구조 유전자를 통틀어 말하며, 원핵생물의 유전자 발현 조절에서 나타난다.

한 개 이상의 유전자에 돌연변이가 일어나거나 일부 돌연변이만 주어지는 경우에도 앞돌뒤풀은 변하지 않는다.

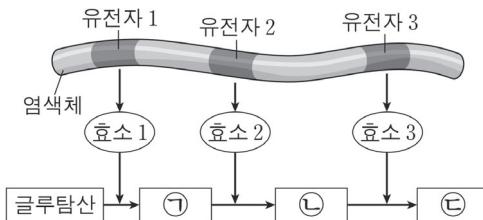
구분	최소 배지		최소 배지, ⑦		최소 배지, ⑧	
	생장	⑨ 합성	생장	⑨ 합성	생장	⑨ 합성
야생형	+	○	+	○	+	○
I	-	×	+	○	+	×
II	-	○	-	○	+	○

(+ : 생장함, - : 생장 못함, ○ : 합성함, × : 합성 안됨)

∴ ⑦이 ⑧의 선구 물질이다.

[문제 6]

그림은 붉은빵곰팡이에서 물질 ④이 합성되는 과정을, 표는 최소 배지와 최소 배지에 첨가된 물질에 따른 붉은빵곰팡이 야생형과 돌연변이주 I~III의 생장 여부를 나타낸 것이다. ①~④은 각각 오르니틴(O), 시트룰린(C), 아르지닌(R) 중 하나이다.



구분	최소 배지	최소 배지 + 아르지닌	최소 배지 + 시트룰린	최소 배지 + 오르니틴
야생형	○	○	○	○
I	×	○	○	○
II	×	○	×	×
III	×	○	○	×

(○ : 생장함, × : 생장 못 함)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오.

(단, I~III은 각각 유전자 1~3 중 하나에만 돌연변이가 일어났다.)

◀ 보 기 ▶

- ㄱ. 시트룰린은 오르니틴의 전구 물질(선구 물질)이다.
- ㄴ. II는 유전자 3에 돌연변이가 일어난 것이다.
- ㄷ. 유전자 1~3은 ④ 오폐론의 구조 유전자이다.

[문제 7]

그림은 붉은빵곰팡이의 아르지닌 합성 과정을, 표는 최소 배지에 첨가된 물질 ①~④에 따른 붉은빵곰팡이 야생형과 돌연변이주 I~III의 생장 여부를 나타낸 것이다. ①~④은 각각 오르니틴(O), 시트룰린(C), 아르지닌(R) 중 하나이다.



(+ : 생장함 - : 생장 못 함)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오.

(단, I~III은 각각 유전자 1~3 중 하나에만 돌연변이가 일어났다.)

◀ 보 기 ▶

- ㄱ. ④은 오르니틴이다.
- ㄴ. I은 최소 배지에 ①과 ②가 첨가된 배지에서 생장한다.
- ㄷ. III에서 효소 B의 기능은 정상이다.

Theme 2

① 유전자와 단백질의 관계

[문제 6] 정답. ↘

[해설]

구분	최소 배지	최소 배지 + 아르지닌	최소 배지 + 시트룰린	최소 배지 + 오르니틴
야생형	○	○	○	○
I	×	○	○	○
II	×	○	×	×
III	×	○	○	×

(○ : 생장함, × : 생장 못 함)

앞돌뒤물에 의해 ⑦은 오르니틴, ⑧은 시트룰린, ⑨은 아르지닌

I 은 유전자 1 돌연변이주, III 은 유전자 2 돌연변이주, II 는 유전자 3 돌연변이주이다.

<보기>

ㄱ. 시트룰린은 오르니틴의 전구 물질(선구 물질)이다. (X)

오르니틴이 시트룰린의 전구 물질이다.

ㄴ. II는 유전자 3에 돌연변이가 일어난 것이다. (O)

ㄷ. 유전자 1~3은 ⑩ 오페론의 구조 유전자이다. (X)

오페론은 원핵생물의 유전자 발현 조절 단위이다. 붉은빵곰팡이는 진핵생물이다.

[문제 7] 정답. ↗

[해설]

구분	야생형	I	II	III
최소 배지	+	-	-	-
최소 배지+⑦	+	-	+	-
최소 배지+⑧	+	-	+	+
최소 배지+⑨	+	+	+	+

(+ : 생장함 - : 생장 못 함)

앞돌뒤물에 의해 ⑦은 오르니틴, ⑧은 시트룰린, ⑨은 아르지닌

II 는 유전자 a 돌연변이주, III 는 유전자 b 돌연변이주, I 은 유전자 c 돌연변이주이다.

[선지 해제]

<보기>

ㄱ. ⑦은 오르니틴이다. (O)

ㄴ. I은 최소 배지에 ⑦과 ⑧이 첨가된 배지에서 생장한다. (X)

유전자 c 돌연변이주는 ⑦과 ⑨이 첨가된 배지에서 생장하지 못한다.

ㄷ. III에서 효소 B의 기능은 정상이다. (X)

유전자 b 돌연변이주이므로 효소 B의 기능이 정상적이지 못하다.

[문제 8]

다음은 붉은빵곰팡이를 이용한 실험이다.

- 야생형 붉은빵곰팡이가 선구 물질로부터 물질 A를 합성하는 과정에서 중간 산물 ⑦~⑫이 만들어진다.
- 야생형 붉은빵곰팡이에 X선을 처리하여 돌연변이주 I~V를 얻었다.
- 표는 최소 배지에 ⑦~⑫을 각각 첨가했을 때 얻은 붉은빵곰팡이의 생장 결과를 나타낸 것이다. I~V는 각각 붉은빵곰팡이가 선구 물질로부터 물질 A를 합성하는 과정에 필요 한 5종류의 효소 유전자 중 하나에만 돌연변이가 일어난 것이다. 효소 유전자에 돌연변이가 일어나면 효소를 합성하지 못한다.

구분	최소 배지	첨가물				
		⑦	⑧	⑨	⑩	A
야생형	+	+	+	+	+	+
I	-	-	+	+	+	+
II	-	-	+	+	-	+
III	-	+	+	+	+	+
IV	-	-	-	-	-	+
V	-	-	+	-	-	+

(+ : 생장함, - : 생장하지 못함)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오.

(단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이는 고려하지 않는다.)

-----<보기>-----

- ㄱ. II는 ⑨을 ⑧으로 전환시키는 효소를 합성하지 못한다.
- ㄴ. I은 최소 배지에 ⑩을 첨가한 배지에서 ⑨을 합성할 수 있다.
- ㄷ. 물질 A의 합성 과정은 선구 물질 → ⑦ → ⑫ → ⑨ → ⑧ → A 순이다.

Theme 2

① 유전자와 단백질의 관계

[문제 8] 정답. ㄴ, ㄷ

[해설]

구분	최소 배지	첨가물				
		⑦	㉡	㉢	㉣	A
야생형	+	+	+	+	+	+
I	-	-	+	+	+	+
II	-	-	+	+	-	+
III	-	+	+	+	+	+
IV	-	-	-	-	-	+
V	-	-	+	-	-	+

(+ : 생장함, - : 생장하지 못함)

앞돌뒤물에 의해 물질의 합성 순서는 다음과 같다.

'선구 물질 → ⑦ → ④ → ㉢ → ㉡ → A'

[선지 해제]

<보기>

ㄱ. II는 ㉡을 ㉡으로 전환시키는 효소를 합성하지 못한다. (X)

㉡은 ㉡의 선구 물질이고 III은 ㉢을 첨가했을 때 생장하므로 ㉢을 합성한다.
따라서 ㉢을 ㉡으로 전환시키는 효소를 합성할 수 있다.

ㄴ. I은 최소 배지에 ④을 첨가한 배지에서 ㉡을 합성할 수 있다. (O)

④은 ㉡의 선구 물질이고 I은 ④을 첨가했을 때 생장하므로 ㉡을 합성한다.

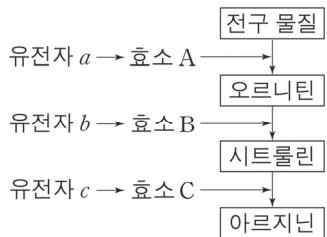
ㄷ. 물질 A의 합성 과정은 선구 물질 → ⑦ → ④ → ㉢ → ㉡ → A 순이다. (O)

[Comment]

돌연변이주의 정체성은 선지에서 필요할 때만 알아내도 무방하다.

[문제 9]

그림은 붉은빵곰팡이의 아르지닌이 합성되는 과정을, 표는 최소 배지에 첨가된 물질 ⑦~⑩에 따른 붉은빵곰팡이 아생형과 돌연변이주 I~IV의 생장 여부를 나타낸 것이다. I~III은 각각 유전자 a~c 중 하나에만, IV는 중 유전자 a~c 중 두 개의 유전자에 돌연변이가 일어난 것이다. ⑦~⑩은 각각 오르니틴(O), 시트룰린(C), 아르지닌(R) 중 하나이다.



구분	O생형	I	II	III	IV
최소 배지	+	-	-	-	-
최소 배지+⑦	+	-	+	+	+
최소 배지+⑩	+	-	+	-	-
최소 배지+⑪	+	+	+	+	+

(+ : 생장함 - : 생장 못함)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오.

(단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이는 고려하지 않는다.)

----- <보기> -----

- ㄱ. 효소 B의 기질은 ⑦이다.
- ㄴ. ⑪은 아르지닌이다.
- ㄷ. IV는 a와 b 모두에 돌연변이가 일어난 것이다.

Theme 2

① 유전자와 단백질의 관계

[문제 9] 정답. ㄴ, ㄷ

[해설]

구분	야생형	I	II	III	IV
최소 배지	+	-	-	-	-
최소 배지+⑦	+	-	+	+	+
최소 배지+⑧	+	-	+	-	-
최소 배지+⑨	+	+	+	+	+

(+ : 생장함 - : 생장 못함)

앞돌뒤물에 의해 물질의 합성 순서는 다음과 같다.

‘선구 물질 → ⑧ → ⑦ → ⑨’

[선지 해제]

<보기>

ㄱ. 효소 B의 기질은 ⑦이다. (X)

⑦은 시트룰린이고, B의 기질은 오르니틴이다.

ㄴ. ⑨은 아르지닌이다. (O)

ㄷ. IV는 a와 b 모두에 돌연변이가 일어난 것이다. (O)

중간 산물인 ⑦을 넣어도 생장하므로 IV는 c에 돌연변이가 일어나지 않았다.

따라서 a와 b 모두에 돌연변이가 일어난 것이다.

붉은빵곰팡이 실험 Schema 2

아르지닌(R)

아르지닌이 있어야 생장한다,
즉, 표에서 해석할 때 아르지닌 유무 = 생장 여부이다.

다른 물질(오르니틴, 시트룰린)은 중간 산물이지만
아르지닌은 최종 물질이므로 물질 중 먼저 생각하면 유리하다.

⇒ 아르지닌이 합성되거나 직접 넣어주어야 생장할 수 있다.

구분	최소 배지, ①	
	생장	① 합성
	-	○

⇒ 역으로 ①을 첨가하고 ②이 합성된 배지에서 돌연변이주가 생장하지 못한다면, 남은 물질 ②이 아르지닌이다.

① 생장 조건

1. R을 첨가해준 붉은빵곰팡이는 모두 생장한다.

구분	최소 배지		최소 배지, ①		최소 배지, ②	
	생장	① 합성	생장	① 합성	생장	② 합성
야생형	+	○	+	○	+	○
	-	×	+	○	+	×

(+ : 생장함, - : 생장 못함, ○ : 합성함, × : 합성 안 됨)

∴ 붉은빵곰팡이는 아르지닌이 첨가되면 생장.

2. 최소 배지에서 생장 여부는 아르지닌 합성 여부와 동일한 조건이다.

구분	최소 배지		최소 배지, ①		최소 배지, ②	
	생장	① 합성	생장	① 합성	생장	② 합성
야생형	+	○	+	○	+	○
	-	×	+	○	-	×
	-	×	-	○	+	○

(+ : 생장함, - : 생장 못함, ○ : 합성함, × : 합성 안 됨)

∴ 붉은빵곰팡이는 아르지닌이 합성되어야 생장.

3. 미지의 두 물질이 있지만 생장하지 않는다면 나머지 물질이 아르지닌(R)이다.

구분	최소 배지		최소 배지, ①		최소 배지, ②	
	생장	① 합성	생장	① 합성	생장	② 합성
야생형	+	○	+	○	+	○
	-	×	+	○	+	×
	-	×	-	○	+	○

(+ : 생장함, - : 생장 못함, ○ : 합성함, × : 합성 안 됨)

∴ 붉은빵곰팡이는 아르지닌이 합성되지 않으면 생장하지 못함.

Theme 2

① 유전자와 단백질의 관계

붉은빵곰팡이 실험

Schema 2

아르지닌(R)

② 합성 여부 조건

- 아르지닌(R)이 첨가된 배지와 최소 배지에서 특정 물질 합성 조건은 정확하게 일치한다.

구분	최소 배지		최소 배지, ⑦		최소 배지, ⑧	
	생장	⑦ 합성	생장	⑦ 합성	생장	⑧ 합성
야생형	+	○	+	○	+	○
I	-	×	+	○	+	×
II	-	○	-	○	+	○

(+: 생장함, -: 생장 못함, ○: 합성함, ×: 합성 안 됨)

∴ 아르지닌은 다른 전구 물질의 합성에 영향을 미치지 않음.

③ 기질 사용 여부 조건

- 아르지닌(R)이 첨가된 배지와 최소 배지에서 특정 물질 사용 조건은 정확하게 일치한다.

구분	최소 배지		최소 배지, ⑦		최소 배지, ⑧	
	생장	⑧ 사용	생장	⑧ 사용	생장	⑧ 사용
야생형	+	○	+	○	+	○
I	-	×	+	○	+	×
II	-	×	-	×	+	×

(+: 생장함, -: 생장 못함, ○: 합성함, ×: 합성 안 됨)

∴ 아르지닌은 다른 전구 물질의 기질로 사용되지 않음.

붉은빵곰팡이 실험 Schema 3

선후 관계

생장 여부 조건과 합성 여부 조건을 통해, 물질들의 선후 관계를 파악할 수 있다.

구분	최소 배지		최소 배지, ⑦		최소배지, ⑧	
	생장	⑦ 합성	생장	⑦ 합성	생장	⑧ 합성
야생형	+	○	+	○	+	○
I	-	×	+	○	+	×
II	-	○	-	○	+	○

(+ : 생장함, - : 생장 못함, ○: 합성함, ×: 합성 안 됨)

⑧을 첨가했을 때 ⑦을 첨가했을 때보다 돌연변이주들이 많이 생장하므로 ⑦이 ⑧의 선구 물질이다.

구분	최소 배지		최소 배지, ⑦		최소배지, ⑧	
	생장	⑦ 합성	생장	⑦ 합성	생장	⑧ 합성
야생형	+	○	+	○	+	○
I	-	×	+	○	+	×
II	-	○	-	○	+	○

(+ : 생장함, - : 생장 못함, ○: 합성함, ×: 합성 안 됨)

최소 배지의 합성 여부 열보다 어떤 물질을 첨가한 배지에서 합성 여부 열이 더 많이 생성되면 ⑦이 ⑧의 선구 물질이다.

[증명]

⑦이 ⑧의 선구 물질이라면, ⑦은 ⑧의 합성에 영향을 미칠 수 없다.

따라서 MM(대조군)과 모든 돌연변이주의 열을 비교-대조할 때 ⑦ 합성 여부가 동일해야 한다.

하지만, 돌연변이주 I을 보았을 때,

⑦이 ⑧의 합성에 영향을 미쳤음을 알 수 있고 ⑦이 ⑧의 선구 물질임을 알 수 있다.

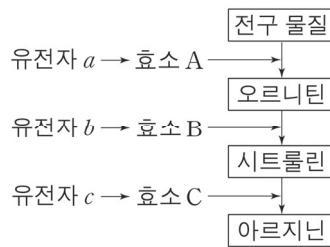
대조군과 실험군의 비교-대조
실험 해석 문항 - Mind 2

Theme 2

① 유전자와 단백질의 관계

[문제 10]

그림은 붉은뺨곰팡이의 아르지닌이 합성되는 과정을, 표는 최소 배지에 첨가된 물질 ⑦ 또는 ⑧의 첨가에 따른 붉은뺨곰팡이 야생형과 돌연변이주 I과 II의 생장 여부와 물질 ⑨의 합성 여부를 나타낸 것이다. I은 유전자 a~c 중 어느 하나에 돌연변이가 일어나고, II는 그 나머지 유전자 중 하나에 돌연변이가 일어난 것이다. ⑦~⑨은 각각 오르니틴, 시트룰린, 아르지닌 중 하나이다.



구분	최소 배지		최소 배지, ⑦		최소 배지, ⑧	
	생장	⑨합성	생장	⑨합성	생장	⑨합성
야생형	+	○	+	○	+	○
I	-	×	+	○	+	×
II	-	○	-	○	+	○

(+ : 생장함 - : 생장 못함, ○ : 합성됨 × : 합성 안 됨)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오.

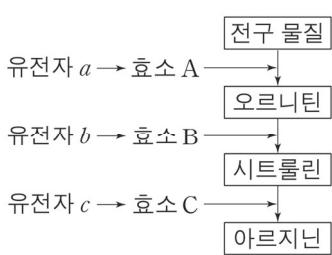
(단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보기>

- ㄱ. II는 b에서 돌연변이가 일어난 것이다.
- ㄴ. ⑦을 합성하는 효소는 A이다.
- ㄷ. ⑨은 아르지닌이다.

[문제 11]

그림은 붉은빵곰팡이의 아르지닌이 합성되는 과정을, 표는 최소 배지에 첨가된 물질 ①의 첨가에 따른 붉은빵곰팡이 아생형과 돌연변이주 I ~ III의 생장 여부와 물질 ①과 ②의 합성 여부를 나타낸 것이다. I은 유전자 a~c 중 어느 하나에, II는 나머지 두 유전자 중 어느 하나에만, III은 그 나머지 하나에 돌연변이가 일어난 것이다. ①~②은 오르니틴, 시트룰린, 아르지닌을 순서 없이 나타낸 것이다.



구분	최소 배지			최소 배지, ①		
	생장	① 합성	② 합성	생장	① 합성	② 합성
아생형	+	○	○	+	○	○
I	-	×	○	-	×	○
II	-	×	(가)	+	○	○
III	-	×	×	+	○	×

(+ : 생장함, - : 생장 못함, ○ : 합성됨 × : 합성 안 됨)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오.

(단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이는 고려하지 않는다.)

————— <보기> —————

- ㄱ. (가)는 ‘×’이다.
- ㄴ. I은 c에 돌연변이가 일어난 것이다.
- ㄷ. ①은 오르니틴이다.

Theme 2

① 유전자와 단백질의 관계

[문제 10] 정답. ↘

[해설]

구분	최소 배지		최소 배지, ①		최소 배지, ②	
	생장	①합성	생장	①합성	생장	②합성
야생형	+	○	+	○	+	○
I	-	×	+	○	+	×
II	-	○	-	○	+	○

(+ : 생장함 - : 생장 못함, ○ : 합성됨 × : 합성 안 됨)

①이 첨가되고 ②이 합성되었는데 생장하지 않으므로 ①이 아르지닌이다.

∴ II는 아르지닌이 합성되지 않으므로 c에 돌연변이가 일어났다.

구분	최소 배지		최소 배지, ①		최소 배지, ②	
	생장	①합성	생장	①합성	생장	②합성
야생형	+	○	+	○	+	○
I	-	×	+	○	+	×
II	-	○	-	○	+	○

(+ : 생장함 - : 생장 못함, ○ : 합성됨 × : 합성 안 됨)

①이 첨가된 배지에서 최소 배지와 ② 합성 여부가 달라지므로

①이 ②의 선구 물질이다.

따라서 ①은 오르니틴, ②은 시트룰린이다.

[선지 해제]

<보기>

ㄱ. II는 b에서 돌연변이가 일어난 것이다. (X)

II는 c에 돌연변이가 일어났다.

ㄴ. ①을 합성하는 효소는 A이다. (O)

ㄷ. ②은 아르지닌이다. (X)

②은 시트룰린이다.

[문제 11] 정답. ㄴ

[해설]

구분	최소 배지			최소 배지, ⑦		
	생장	⌚ 합성	⌚ 합성	생장	⌚ 합성	⌚ 합성
야생형	+	○	○	+	○	○
I	-	×	○	-	×	○
II	-	×	(가)	+	○	○
III	-	×	×	+	○	×

모든 돌연변이주에서 (최소 배지) 생장 여부와 합성 여부가 동일하다.
∴ ⑦은 아르지닌이다.

구분	최소 배지			최소 배지, ⑦		
	생장	⌚ 합성	⌚ 합성	생장	⌚ 합성	⌚ 합성
야생형	+	○	○	+	○	○
I	-	×	○	-	×	○
II	-	×	(가)	+	○	○
III	-	×	×	+	○	×

모든 돌연변이주 중 (최소 배지) 두 개의 돌연변이주가 생장한다.
따라서 앞돌뒤물에 의해 ⑦은 시트룰린이다.

∴ ⑦은 오르니틴이다.

구분	최소 배지			최소 배지, ⑦		
	생장	⌚ 합성	⌚ 합성	생장	⌚ 합성	⌚ 합성
야생형	+	○	○	+	○	○
I	-	×	○	-	×	○
II	-	×	(가)	+	○	○
III	-	×	×	+	○	×

(+ : 생장함, - : 생장 못함, ○ : 합성됨 × : 합성 안 됨)

⌚이 ⑦의 선구 물질이므로 ⑦은 ⌚의 합성에 영향을 주지 못한다.

따라서 (가)는 '○' 이다.

Theme 2

① 유전자와 단백질의 관계

[선지 해제]

<보기>

ㄱ. (가)는 ‘×’이다. (X)

(가)는 ‘○’이다.

ㄴ. I은 c에 돌연변이가 일어난 것이다. (O)

구분	최소 배지			최소 배지, ④		
	생장	④ 합성	⑤ 합성	생장	④ 합성	⑤ 합성
야생형	+	○	○	+	○	○
I	-	×	○	-	×	○
II	-	×	(가)	+	○	○
III	-	×	×	+	○	×

돌연변이주 중 I 만 생장하지 못하므로 가장 나중 유전자에 돌연변이가 일어나야 한다.

따라서 c에 돌연변이가 일어났다

ㄷ. ④은 오르니틴이다. (X)

④은 아르자닌이다.

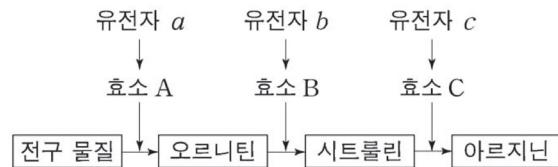
[Comment]

전체가 주어지고, 구성 셀이 모두 결정되어 있으면 특수한 사실을 바로 적용할 수 있다.

[문제 12]

다음은 붉은빵곰팡이의 유전자 발현에 대한 자료이다.

- 야생형에서 아르지닌이 합성되는 과정은 그림과 같다.



- 돌연변이주 I과 II는 각각 유전자 a와 b 중 하나에만 돌연변이가 일어난 것이다.
○ 야생형, I, II를 각각 최소 배지, 최소 배지에 물질 ⑦이 첨가된 배지, 최소 배지에 물질 ⑦이 첨가된 배지에서 배양하였을 때, 생장 여부와 물질 ⑦의 합성 여부는 표와 같다.
⑦~⑩은 오르니틴, 시트룰린, 아르지닌을 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	최소 배지		최소 배지, ⑦		최소 배지, ⑩	
	생장	⑦합성	생장	⑦합성	생장	⑦합성
야생형	+	○	+	○	+	○
I	-	×	+	○	-	×
II	-	×	+	○	+	○

(+ : 생장함 - : 생장 못함, ○ : 합성됨 × : 합성 안 됨)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오.

(단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이는 고려하지 않는다.)

----- <보기> -----

- ㄱ. ⑦은 시트룰린이다.
ㄴ. 효소 B의 기질은 ⑩이다.
ㄷ. II는 a에서 돌연변이가 일어난 것이다.

Theme 2

① 유전자와 단백질의 관계

[문제 12] 정답. ㄷ

[해설]

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

(+ : 생장함 - : 생장 못함, ○ : 합성됨 × : 합성 안 됨)

㉠을 첨가했을 때 최소 배지와 ㉡ 합성 여부가 다르므로 ㉠은 아르지닌이 아니다.
마찬가지로 ㉡도 아르지닌이 아니므로 ㉡이 아르지닌이다.

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

(+ : 생장함 - : 생장 못함, ○ : 합성됨 × : 합성 안 됨)

㉠이 첨가된 배지에서 ㉡이 첨가된 배지보다 많이 생장하므로
㉡이 ㉠의 선구 물질이다.

따라서 ㉠은 시트룰린, ㉡은 오르니틴이다.

[선지 해제]

<보기>

ㄱ. ㉡은 시트룰린이다. (X)

시트룰린은 ㉠이다.

ㄴ. 효소 B의 기질은 ㉠이다. (X)

효소 B의 기질은 오르니틴이므로 ㉡이다.

아르지닌은 다른 중간 물질의 기질로 사용되지 않는다.

ㄷ. II는 a에서 돌연변이가 일어난 것이다. (O)

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

(+ : 생장함 - : 생장 못함, ○ : 합성됨 × : 합성 안 됨)

II는 I 보다 많은 배지에서 생장했으므로 앞에 돌연변이가 일어났다.

따라서 a와 b 중 a에서 돌연변이가 일어난 것이다.

[Comment]

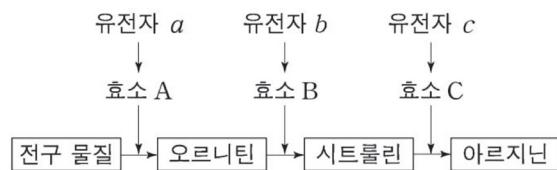
제한된 전체 집합 파악

물질 우선(뒤물), 돌연변이 나중(앞돌)

[문제 13 - 21학년도 9월 평가원]

다음은 붉은빵곰팡이의 유전자 발현에 대한 자료이다.

- 야생형에서 아르지닌이 합성되는 과정은 그림과 같다.



- 돌연변이주 I은 유전자 a~c 중 어느 하나에, II는 그 나머지 유전자 중 하나에만 돌연변이가 일어난 것이다.
- 야생형, I, II를 각각 최소 배지, 최소 배지에 물질 ①이 첨가된 배지, 최소 배지에 물질 ②이 첨가된 배지에서 배양하였을 때, 생장 여부와 물질 ③의 합성 여부는 표와 같다.
①~③은 오르니틴, 시트룰린, 아르지닌을 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	최소 배지		최소 배지, ①		최소 배지, ②	
	생장	③합성	생장	③합성	생장	③합성
야생형	+	○	+	○	+	○
I	-	(가)	+	○	-	○
II	-	×	+	×	-	×

(+ : 생장함 - : 생장 못함, ○ : 합성됨 × : 합성 안 됨)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고르시오.

(단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보기>

- ㄱ. ①은 시트룰린이다.
- ㄴ. ②은 효소 B의 기질이다.
- ㄷ. I은 최소 배지에 ③을 첨가하여 배양하였을 때 생장한다.
- ㄹ. (가)는 ‘×’이다.

Theme 2

① 유전자와 단백질의 관계

[문제 13] 정답. ↳

[해설]

구분	최소 배지		최소 배지, ①		최소 배지, ②	
	생장	©합성	생장	©합성	생장	©합성
야생형	+	○	+	○	+	○
I	-	(가)	+	○	-	○
II	-	×	+	×	-	×

(+ : 생장함 - : 생장 못함, ○ : 합성됨 × : 합성 안 됨)

①이 첨가되고 ②이 합성되었는데 생장하지 않으므로 ①이 아르지닌이다.

∴ I 은 아르지닌이 합성되지 않으므로 c에 돌연변이가 일어났다.

구분	최소 배지		최소 배지, ①		최소 배지, ②	
	생장	©합성	생장	©합성	생장	©합성
야생형	+	○	+	○	+	○
I	-	(가)	+	○	-	○
II	-	×	+	×	-	×

(+ : 생장함 - : 생장 못함, ○ : 합성됨 × : 합성 안 됨)

아르지닌을 첨가한 배지의 물질 합성 여부는

최소 배지의 물질 합성 여부와 동일하므로 (가)는 '○'이다.

구분	최소 배지		최소 배지, ①		최소 배지, ②	
	생장	©합성	생장	©합성	생장	©합성
야생형	+	○	+	○	+	○
I	-	(가)	+	○	-	○
II	-	×	+	×	-	×

(+ : 생장함 - : 생장 못함, ○ : 합성됨 × : 합성 안 됨)

세 종류의 돌연변이주 중 한 돌연변이주만 생장한다.

∴ ①은 오르니틴이다. ⇒ ②은 시트룰린이다.

[선지 해제]

<보기>

ㄱ. ①은 시트룰린이다. (X)

①은 아르지닌이다.

ㄴ. ②은 효소 B의 기질이다. (O)

효소 B의 기질은 오르니틴이므로 ②이다.

ㄷ. I은 최소 배지에 ②을 첨가하여 배양하였을 때 생장한다. (X)

I (c 돌연변이주)은 시트룰린을 첨가하여 배양하여도 생장하지 않는다.

ㄹ. (가)는 '×'이다. (X)

(가)는 '○'이다.

[Comment]

대조군과 실험군의 비교-대조, 전체(세 종류 돌연변이주 기준). A와 A^C 파악

암기한 연역적 사실은 적극 활용 (- ○, 앞돌뒤둘)