

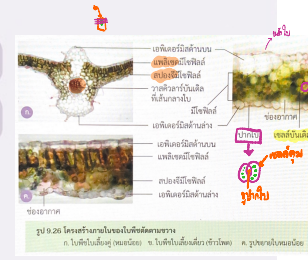
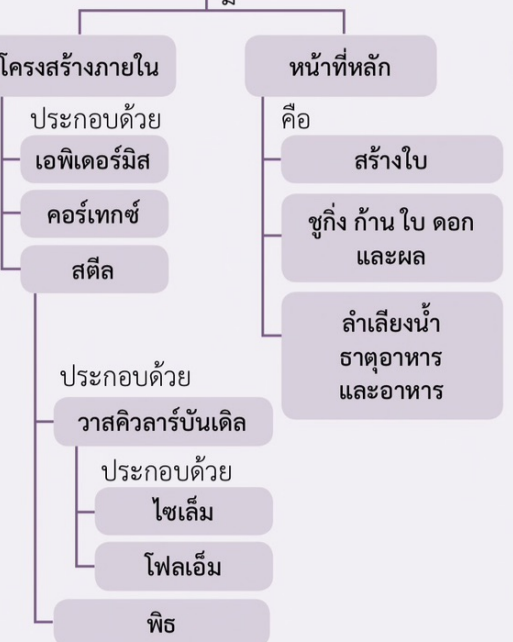
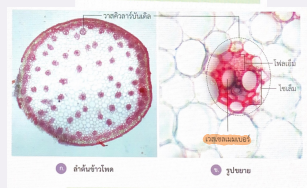
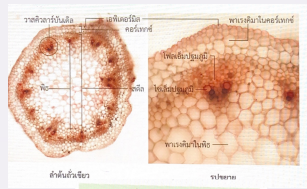
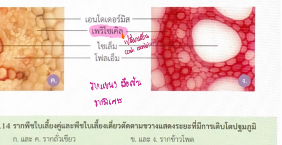
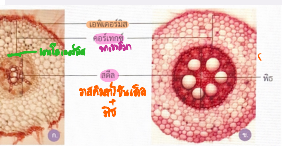
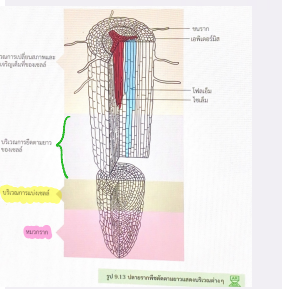
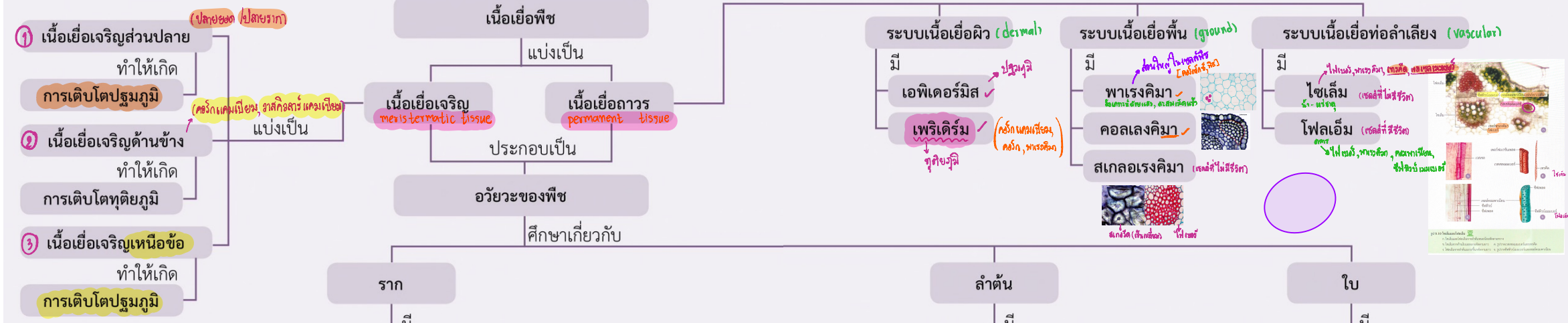
ตะลุยข้อสอบ

A Level ชีววิทยา '65



โครงสร้างและการเจริญเติบโตของพืชดอก

แบ่งได้ 3 ระบบ



← เรียงวันที่ 2 (รก, ลำต้น)

1. ข้อใดถูกต้องในพืชที่มีการเติบโตแบบทุติยภูมิ

1. พืชใบเลี้ยงเดี่ยวขนาดใหญ่สามารถพวงปีได้
2. การขยายขนาดของลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวเกิดจากการแบ่งเซลล์ของ วาสคิวลาร์แคมเบียม
3. ในปลายรากบริเวณที่พบขนรากจะพบ โฟลเอ็มปฐมภูมิ อยู่ระหว่างแหกของไซเล็มปฐมภูมิ
4. ด้านนอกสุดของรากและลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่ พบพาเรงคิมาที่ได้จากการแบ่งตัวของ คอร์กแคมเบียม
5. ในรากพืชใบเลี้ยงคู่ที่มีอายุ 3 ปี จะพบ วาสคิวลาร์แคมเบียม เรียงตัวเป็นวงรอบและอยู่คั่นอยู่ระหว่างเนื้อเยื่อไซเล็มปฐมภูมิและไซเล็มทุติยภูมิ

คอร์กแคมเบียม

เนื้อเยื่อเสริมด้านข้าง

วาสคิวลาร์ (ท่อลำเลียง) คอร์ก (เปลือกไม้)

← เปลี่ยนมาจาก พาเรงคิมาบริเวณ เฮอร์ไซเดิล
- ไซเล็มใน ไซเล็ม
- ไซเล็มใน ไซเล็ม

โฟลเอ็มปฐมภูมิ

คำอธิบาย :

1. พืชใบเลี้ยงเดี่ยวขนาดใหญ่สามารถพวงปีได้	ผิด	วงปีเป็นเนื้อเยื่อ secondary xylem เกิดจาก vascular cambium ซึ่งพบเฉพาะในพืชใบเลี้ยงคู่ไม่พบในพืชใบเลี้ยงเดี่ยว
2. การขยายขนาดของลำต้นพืชใบเลี้ยงเดี่ยวเกิดจากการแบ่งเซลล์ของวาสคิวลาร์แคมเบียม	ผิด	พืชใบเลี้ยงเดี่ยว เช่น หมากฝรั่ง กล้วย กล้วยไม้ มีเนื้อเยื่อ cortex ด้านนอกเปลี่ยนไป cork cambium ขยายขนาดของลำต้นได้
3. ในปลายรากบริเวณที่พบขนรากจะพบโฟลเอ็มปฐมภูมิอยู่ระหว่างแหกของไซเล็มปฐมภูมิ	ถูก	พืชที่มีการเติบโตแบบทุติยภูมิก็ยังคงมีการเติบโตปฐมภูมิจากเนื้อเยื่อ apical meristem บริเวณปลายยอดและปลายราก primary phloem แหก Primary xylem dicot monocot
4. ด้านนอกสุดของรากและลำต้นพืชใบเลี้ยงคู่พบพาเรงคิมาที่ได้จากการแบ่งตัวของคอร์กแคมเบียม	ถูก	ลำต้น - cork cambium พัฒนาจาก cortex (epidermis หลุดไป) ราก - cork cambium พัฒนาจาก periderm (epidermis, cortex, endodermis หลุดไป) dicot monocot
5. ในรากพืชใบเลี้ยงคู่ที่มีอายุ 3 ปี จะพบวาสคิวลาร์แคมเบียมเรียงตัวเป็นวงรอบและอยู่คั่นอยู่ระหว่างเนื้อเยื่อไซเล็มปฐมภูมิและไซเล็มทุติยภูมิ	ผิด	vascular cambium เรียงตัวเป็นวงรอบ มีการแบ่งเซลล์ให้เนื้อเยื่อด้านนอก เป็น secondary phloem และ ด้านในเป็น secondary xylem

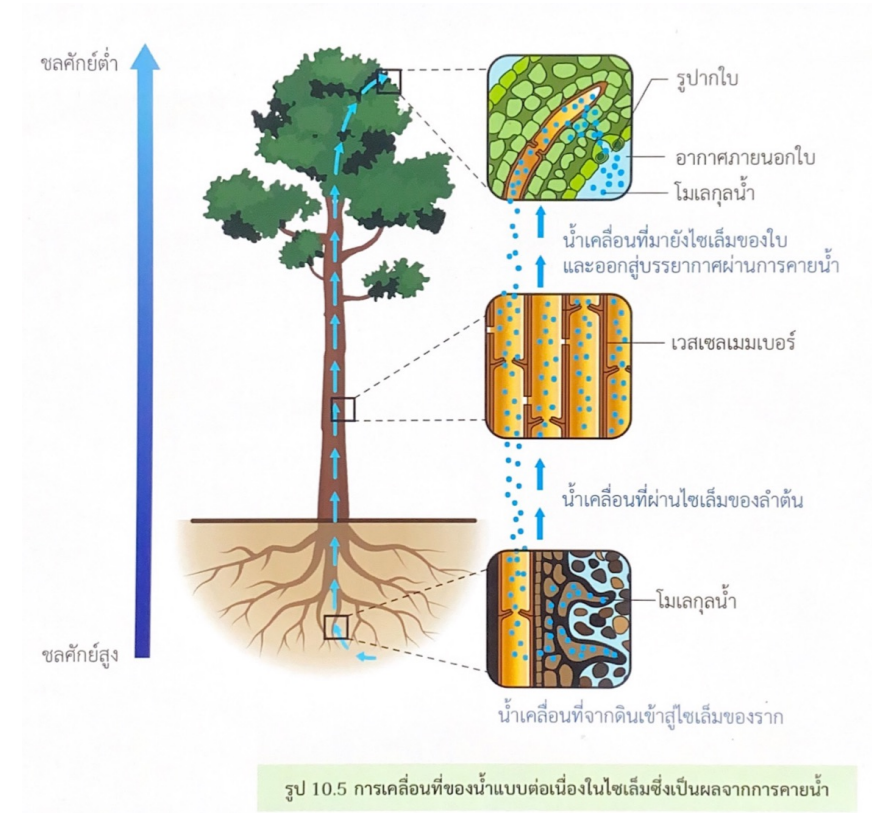
2. ชลศักย์ (water potential) คือ พลังงานอิสระของน้ำต่อหนึ่งหน่วยปริมาตร ซึ่งชลศักย์เกี่ยวข้องกับทิศทางการเคลื่อนที่ของน้ำ โดยจะมีการเคลื่อนที่สุทธิจากบริเวณที่มีชลศักย์สูงไปยังบริเวณที่มีชลศักย์ต่ำกว่า ขณะที่พืชมีการลำเลียงน้ำเกิดขึ้น บริเวณใดจะมีค่าชลศักย์ต่ำที่สุด

(สีน้ำน้อยที่สุด)

1. ใบ
2. ดิน
3. ราก
4. ลำต้น
5. อากาศภายนอก

water potential จากต่ำไปสูง

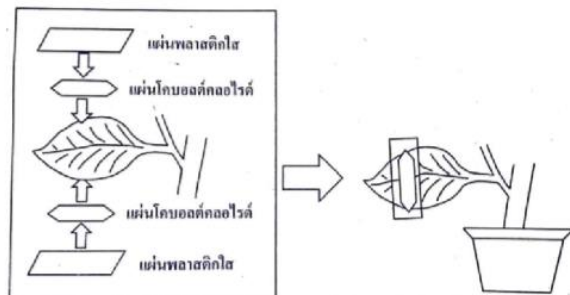
อากาศภายนอก < ใบ < ลำต้น < ราก < ดิน



3. นักเรียนศึกษาการคายน้ำของพืชชนิดหนึ่ง โดยใช้กระดาษโคบอลต์คลอไรด์ ซึ่งจะเปลี่ยนสีจากสีฟ้าเป็นสีชมพูเมื่อได้รับความชื้น โดยจัดชุดการทดลอง ดังภาพ จำนวน 3 ชุด (ชุดการทดลองที่ 1 – 3) แล้วนำแต่ละชุดการทดลองวางไว้ในสภาพแวดล้อมต่างกันตามปัจจัยที่ต้องการศึกษา โดยในแต่ละชุดการทดลองจะแบ่งออกเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

หมายเหตุ

- ใบพืชที่ทำการทดลองมีขนาดและอายุเท่ากัน
- แผ่นพลาสติกใส่ถูกปิดจนสนิทเพื่อป้องกันไม่ให้ความชื้นจากภายนอกเข้ามารบกวนการทดลอง
- ปัจจัยอื่น ๆ นอกเหนือจากปัจจัยศึกษาถูกควบคุมให้เหมือนกันในแต่ละชุดการทดลอง



สังเกตการเปลี่ยนแปลงของสีกระดาษโคบอลต์คลอไรด์ โดยจับเวลาที่กระดาษเปลี่ยนสีได้ผลดังตาราง

ชุดการทดลองที่	ปัจจัยที่ศึกษา	ระยะเวลาที่กระดาษโคบอลต์คลอไรด์เปลี่ยนสี (นาที)	
		กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
1	ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ	11.5 สูง	5.0 ต่ำ คายน้ำเร็วกว่า
2	อุณหภูมิ	4.0 สูง	6.0 ต่ำ คายน้ำช้ากว่า
3	ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดแสง	1.5 ใกล้	5.0 ไกล คายน้ำช้ากว่า

ความชื้นสัมพัทธ์ 100% - คายน้ำมาก

อุณหภูมิ 10°C - คายน้ำมาก

ใกล้แหล่งกำเนิดแสงมาก - คายน้ำมาก

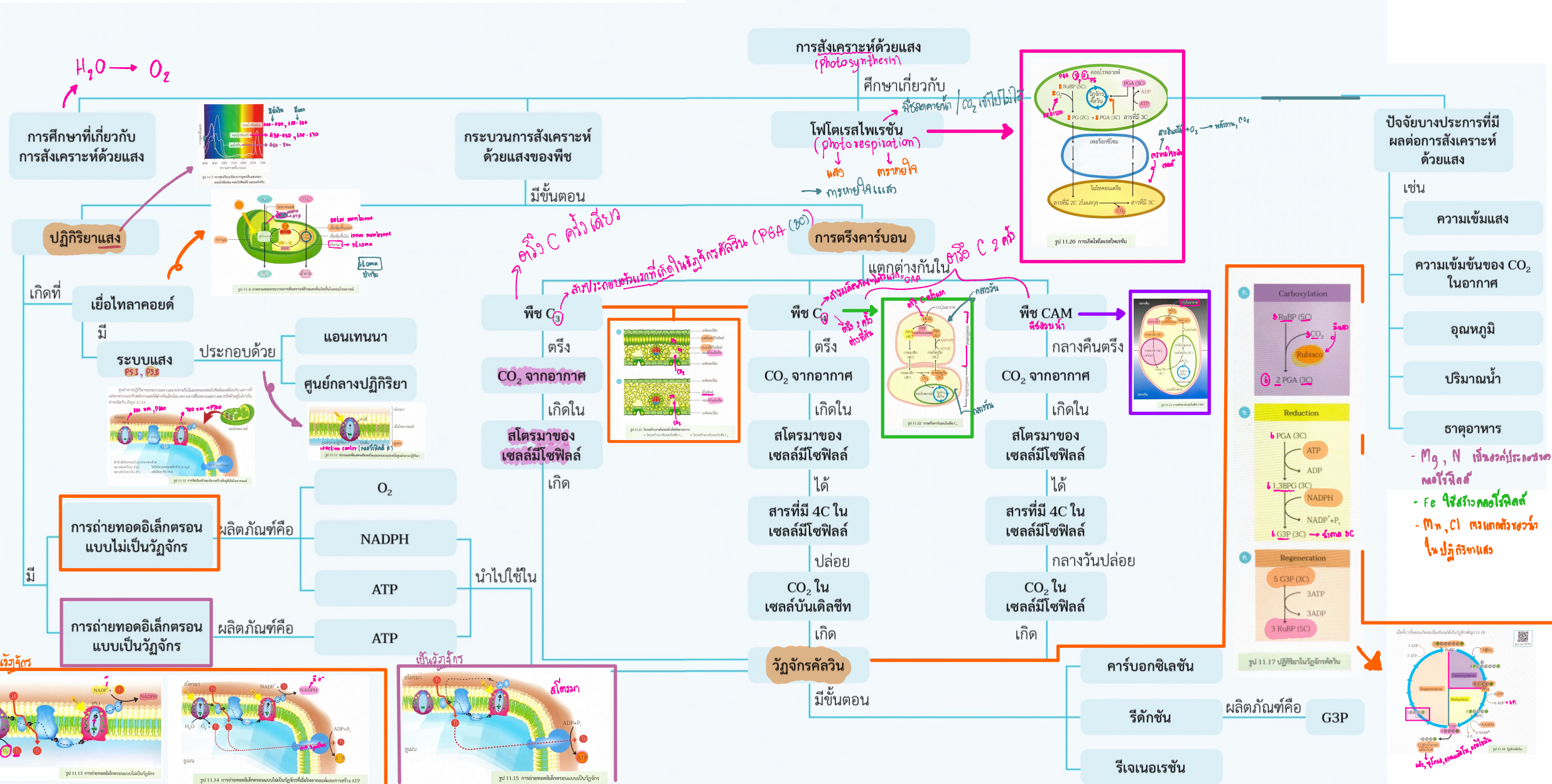
จากผลการทดลอง พิจารณาข้อความเปรียบเทียบสภาพแวดล้อมที่ใช้ในแต่ละชุดการทดลองต่อไปนี้

- ก. ชุดการทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองมีความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำกว่ากลุ่มควบคุม ✗
- ข. ชุดการทดลองที่ 2 กลุ่มทดลองมีอุณหภูมิต่ำกว่ากลุ่มควบคุม ✗
- ค. ชุดการทดลองที่ 3 กลุ่มทดลองมีระยะห่างจากแหล่งกำเนิดแสงน้อยกว่ากลุ่มควบคุม ✓

ข้อความใดถูกต้อง

1. ก. และ ข.
2. ข. และ ค.
3. ก เท่านั้น
4. ข. เท่านั้น
5. ค. เท่านั้น

4 ไม่เป็นเหตุจูงใจ



4. ผลการทดลองเปรียบเทียบอัตราการตรึง CO_2 สุทธิ

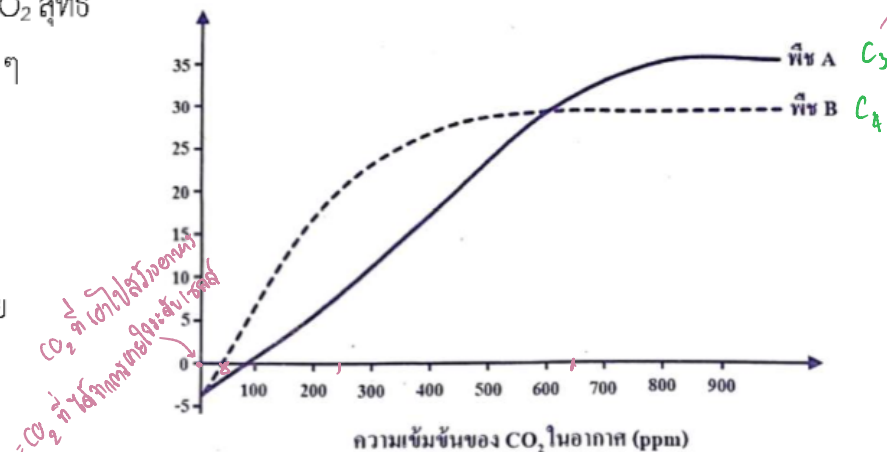
ของพืช A และ B ที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ

ของ CO_2 ในอากาศ เป็นดังกราฟ

จากข้อมูลข้อใดระบุชนิดของพืชและอธิบาย

ปรากฏการณ์ที่ส่งผลกระทบต่ออัตราการ

ตรึง CO₂ สุทธิ ได้ถูกต้อง

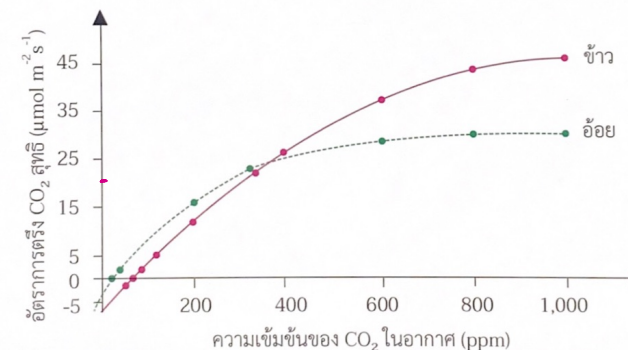


↓
ฮิโตะโตะสึโอะ (ทรายใจเสือ)

C3

C_1

ชื่อ : ชวโรจน์, ชวโรจน์, อ้อ, นสพ. แพทย์, นานไม่โรย

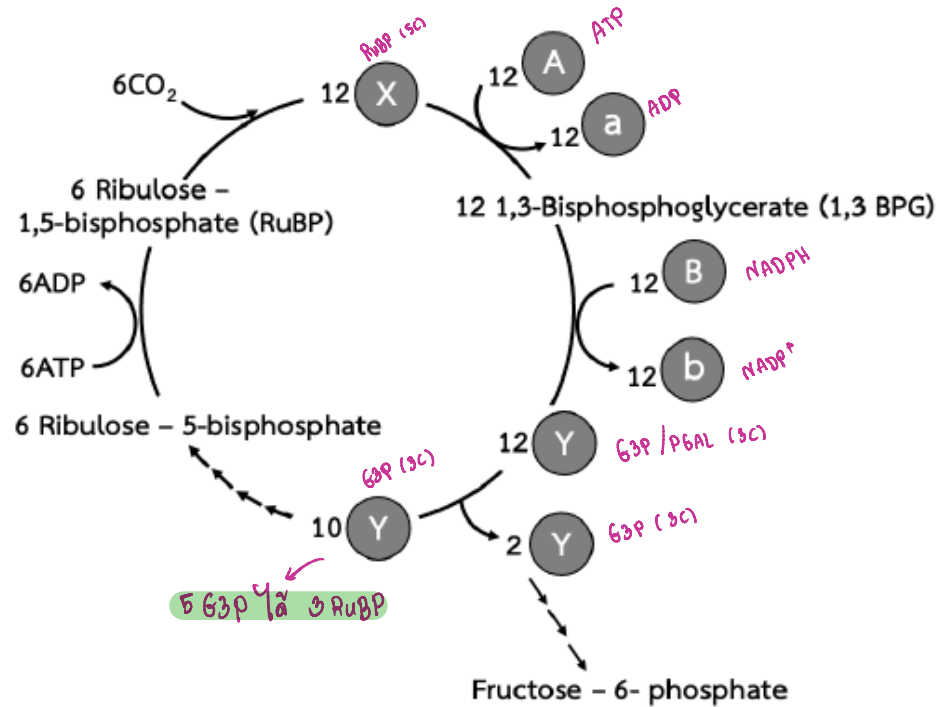


รูป 11.27 ผลของความเข้มข้นของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช 2 ชนิด

	พืช A	พืช B	ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในพืช
1.	ข้าว ✓	อ้อย ✓	ที่ความเข้มข้นของ CO ₂ ในอากาศ 50 ppm พืช A ปล่อย CO ₂ จากการหายใจระดับเซลล์ในปริมาณที่ต่ำกว่า CO ₂ ที่ถูกตรึงในการสังเคราะห์ด้วยแสง ✗
2.	ข้าว ✓	อ้อย ✓	ความเข้มข้นของ CO ₂ ในอากาศ 250 ppm พืช A เกิดโฟโตเรสไพเรชันมากกว่าพืช B
3.	ข้าว ✓	อ้อย ✓	ความเข้มข้นของ CO ₂ ในอากาศ 650 ppm ✗ พืช A มีการตรึงคาร์บอน 2 ครั้ง จึงมีอัตราการตรึง CO ₂ สูงที่สุดกว่าพืช B
4.	อ้อย	ข้าว	ความเข้มข้นของ CO ₂ ในอากาศ 750 ppm พืช B มีอัตราการตรึง CO ₂ ต่ำกว่าพืช A
5.	อ้อย	ข้าว	ความเข้มข้นของ CO ₂ ในอากาศ 1000 ppm พืช B ปล่อย CO ₂ จากการหายใจระดับเซลล์ในปริมาณที่เท่ากับ CO ₂ ที่ถูกตรึงในการสังเคราะห์ด้วยแสง

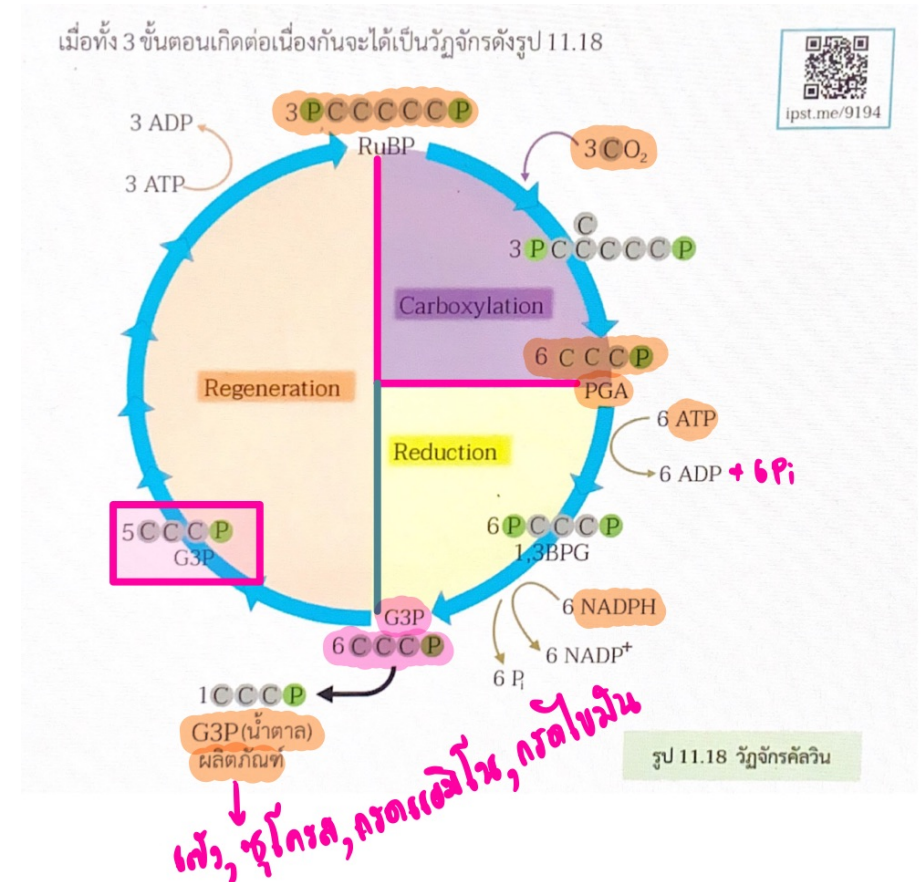
? ความเข้มข้นของ CO_2 ในอากาศที่เพิ่มมากขึ้น จะมีผลต่ออัตราการตรึง CO_2 สุทธิอย่างไร
 จากกราฟแสดงให้เห็นว่า เมื่อความเข้มข้นของ CO_2 ต่ำ เช่น ที่ 200 ppm ย่อจะมีอัตราการตรึง CO_2 สุทธิสูงกว่าข้าว แต่เมื่อความเข้มข้นของ CO_2 สูงขึ้นประมาณ 380 ppm อัตราการตรึง CO_2 สุทธิของพืชทั้งสองชนิดจะใกล้เคียงกัน และเมื่อเพิ่มความเข้มข้นของ CO_2 ให้สูงขึ้นไปอีก เช่น ตั้งแต่ 400 ppm ขึ้นไป จะพบว่าอัตราการตรึง CO_2 สุทธิของข้าวเพิ่มสูงขึ้นมากกว่าอ้อย และเมื่อจัดการการนาโนไมซ์ของรากข้าว CO_2 สุทธิของข้าวจะเพิ่มสูงขึ้นไปอีก

5.



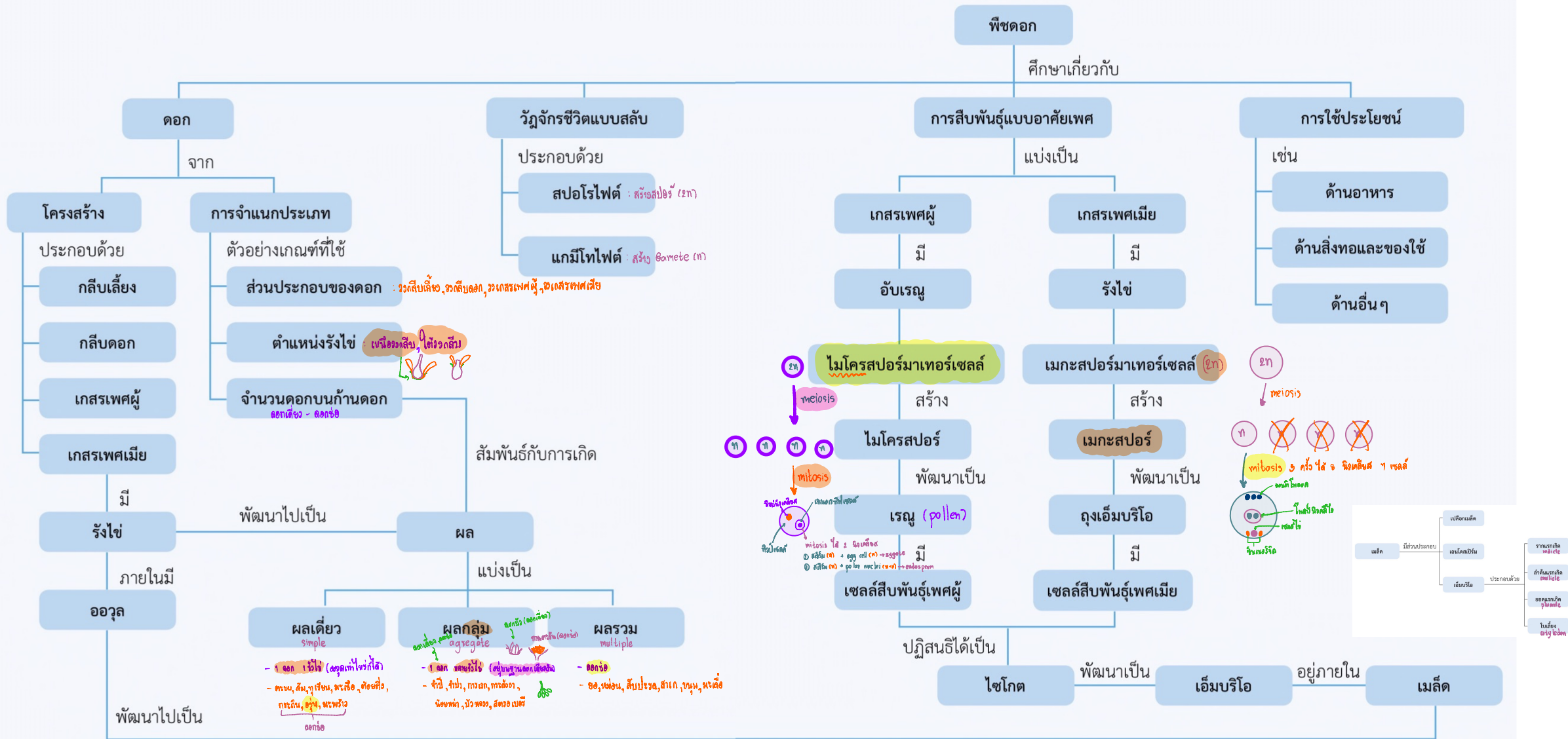
จากภาพ ข้อใดถูกต้อง

1. สาร X สร้างขึ้นในขั้นตอนคาร์บอกซิเลชัน ✓
2. สาร Y จะเข้าสู่ขั้นตอนรีดักชันในลำดับถัดไป
3. สาร X และ สาร Y เป็นสารประกอบที่มีคาร์บอน 5 อะตอม ✓
4. สาร A และ B เข้าทำปฏิกิริยาในขั้นตอนรีเจเนอเรชัน รีดักชัน
5. สาร A และ B เป็นสารชนิดเดียวกันและได้จากปฏิกิริยาแสง



รูป 11.18 วัฏจักรคัลวิน

การสืบพันธุ์ของพืชดอก '55



6. พิจารณาจำนวนอวุลต่อหนึ่งรังไข่ของพืชดอก 3 ชนิด และปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ดังตาราง

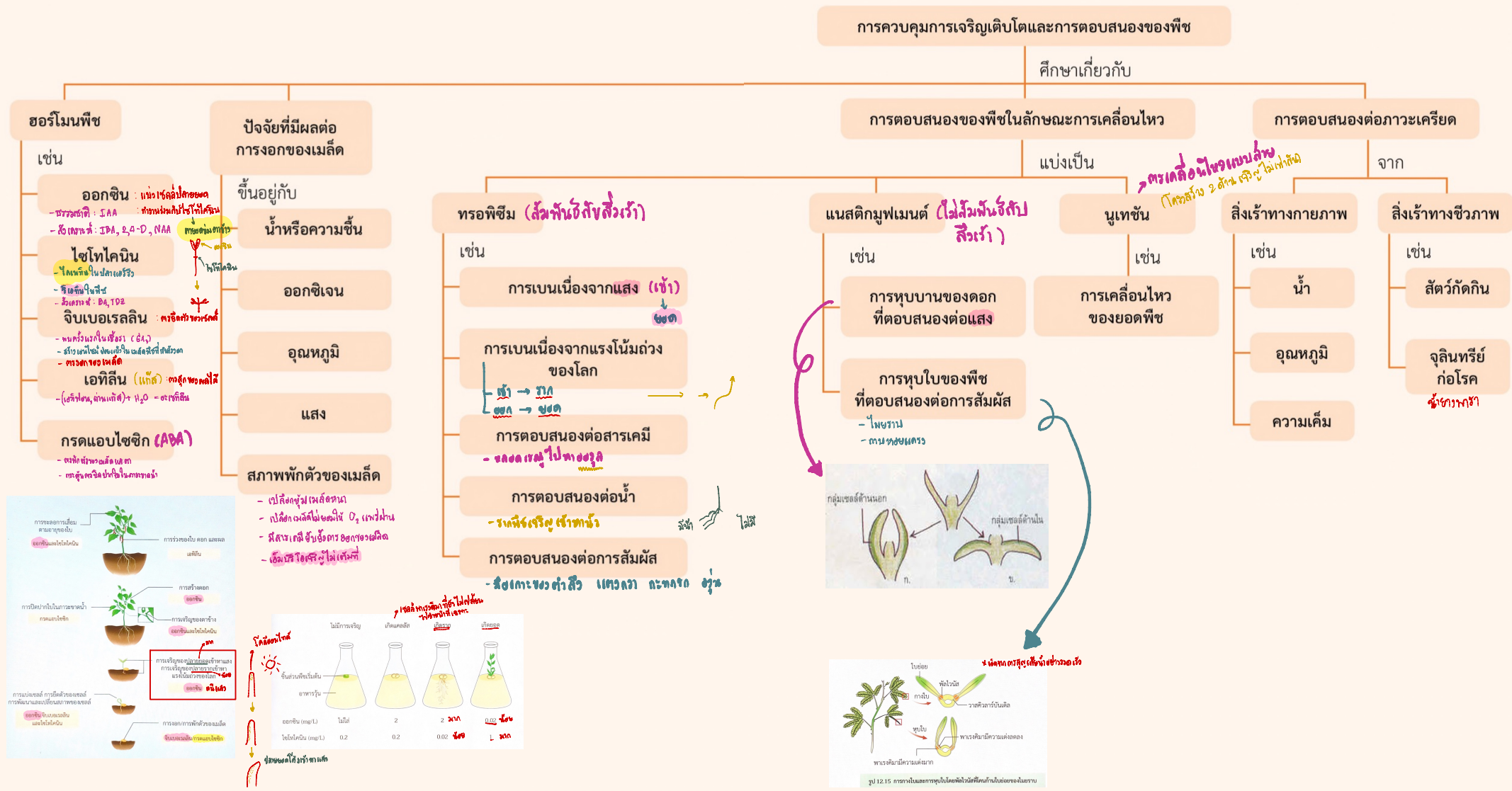
ชนิดพืช	จำนวนอวุลต่อหนึ่งรังไข่ของพืช	ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น
พืช ก	30	ใช้สเปิร์มเซลล์ 30 ^{๖0} เซลล์ สำหรับปฏิสนธิภายในอวุล
พืช ข	1	แกมีโทไฟต์ในอวุลพัฒนามาจากเมกะสปอร์ 4 ^๑ เซลล์
พืช ค	36	ใช้เจเนอเรทีฟเซลล์ ^{แบ่ง mitosis ได้ 2 จีวเซลล์} 36 เซลล์ สำหรับสร้างสเปิร์มไปปฏิสนธิภายในอวุล

๑ ออจูล ๓ ๗ เซลล์ ๘ จีวเซลล์

ข้อใด ระบุปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นได้สอดคล้องกับจำนวนอวุลต่อหนึ่งรังไข่ของพืช

1. พืช ก. เท่านั้น
2. พืช ข. เท่านั้น
3. พืช ค. เท่านั้น
4. พืช ก. และ พืช ข.
5. พืช ก. และ พืช ค.

การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช '55



7. นักเรียนพบข้อมูลของฮอร์โมน 3 ชนิด ที่มีสมบัติแตกต่างกัน ดังนี้

ฮอร์โมน A ทำให้เกิดการพักตัวของเมล็ดข้าวสาลีในช่วงก่อนเก็บเกี่ยว : แอปไซซิน

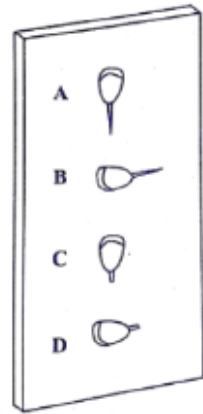
ฮอร์โมน B ช่วยกระตุ้นการสุกของผลละมุด : เอทิลีน

ฮอร์โมน C ช่วยยืดข้อและขยายขนาดของผลองุ่น : จิบเบอเรลลิน - ทำลายการพักตัวของเมล็ด

ตามข้อมูลข้อใดกล่าวถึงอิทธิพลของฮอร์โมน A B และ C ได้ถูกต้อง

1. ฮอร์โมน A ^{เร่ง}ชะลอการเสื่อมตามอายุของพืช ✓
2. ฮอร์โมน B ยับยั้งการสังเคราะห์โปรตีนที่สะสมในเมล็ดพืช ✗
3. ในภาวะที่พืชขาดน้ำ พืชจะสร้างฮอร์โมน ^AB ขึ้นมากระตุ้นการปิดปากใบ ✗
4. ฮอร์โมน C กระตุ้นการสร้างเอนไซม์สำหรับย่อยแป้งที่เก็บสะสมในเมล็ดให้กลายเป็นน้ำตาล ✓
5. ฮอร์โมน A และฮอร์โมน C ทำงานต้านกัน โดยฮอร์โมน A สร้างที่ยอด ส่วนฮอร์โมน C สร้างที่ราก ^{ทุติ}แล้วลำเลียงไปยังเนื้อเยื่อเป้าหมาย [↓]ด้านที่มีคลอโรพลาสต์

8. ทำการทดลองโดยนำภาชนะที่มีวัน 0.89% มาวางตั้งในแนวตั้ง จากนั้นวางเมล็ดข้าวโพดที่เพิ่งออกลงบนวัน ซึ่งมีการวางเมล็ดในทิศทางเริ่มต้นแตกต่างกันดังภาพ



กำหนดให้ A และ B ไม่ตัดปลายราก
C และ D ตัดปลายราก

เมื่อสังเกตเมล็ดข้าวโพดบนวันหลังจากผ่านไปหนึ่งสัปดาห์ข้อใดถูกต้อง

1. ชุดการทดลอง A และ B รากข้าวโพดยาวขึ้นและเจริญไปในทิศทางเดียวกัน ✓
2. ชุดการทดลอง C และ D รากข้าวโพดจะตอบสนองแบบ negative gravitropism ✗
3. ในสภาพไร้แรงโน้มถ่วง ชุดการทดลอง A และ B รากข้าวโพดไม่มีการเจริญเติบโต ✗
4. แรงโน้มถ่วงมีผลต่อทิศทางการเจริญเติบโตของรากข้าวโพดแตกต่างกันในชุดการทดลอง C และ D ✗
5. ชุดการทดลอง C และ D รากข้าวโพดจะเจริญได้เท่ากับชุดการทดลอง A และ B แต่ไม่มี gravitropism ✗

9. นักวิทยาศาสตร์ทดลองผสมพันธุ์ถั่วลิ้นเตาที่มีลักษณะเมล็ดกลมสีเหลือง (ไม่ทราบจีโนไทป์) กับถั่วลิ้นเตาที่มีเมล็ดขรุขระสีเขียว (มีจีโนไทป์ $rryy$) จากผลการทดลองสรุปได้ว่า “ถั่วลิ้นเตาที่มีเมล็ดกลมสีเหลืองนั้น ทั้งสองลักษณะมีจีโนไทป์เป็น **เฮเทอโรไซกัส**”

หากยืนยันควบคุมลักษณะผิวและสีของเมล็ดอยู่ต่างโครโมโซมกัน ข้อใดกล่าวถึงลักษณะของรุ่นลูกได้ถูกต้อง

1. ไม่พบรุ่นลูกที่มีเมล็ดกลมสีเหลือง ✕
2. รุ่นลูกมีเมล็ดกลมสีเขียวร้อยละ 25
3. รุ่นลูกมีเมล็ดกลมสีเขียวร้อยละ 75
4. รุ่นลูกมีเมล็ดขรุขระสีเหลืองร้อยละ 50
5. รุ่นลูกมีเมล็ดขรุขระสีเขียวร้อยละ 100

$$rYy \times RrYy$$

$$ry \quad RY, Ry, rY, ry$$

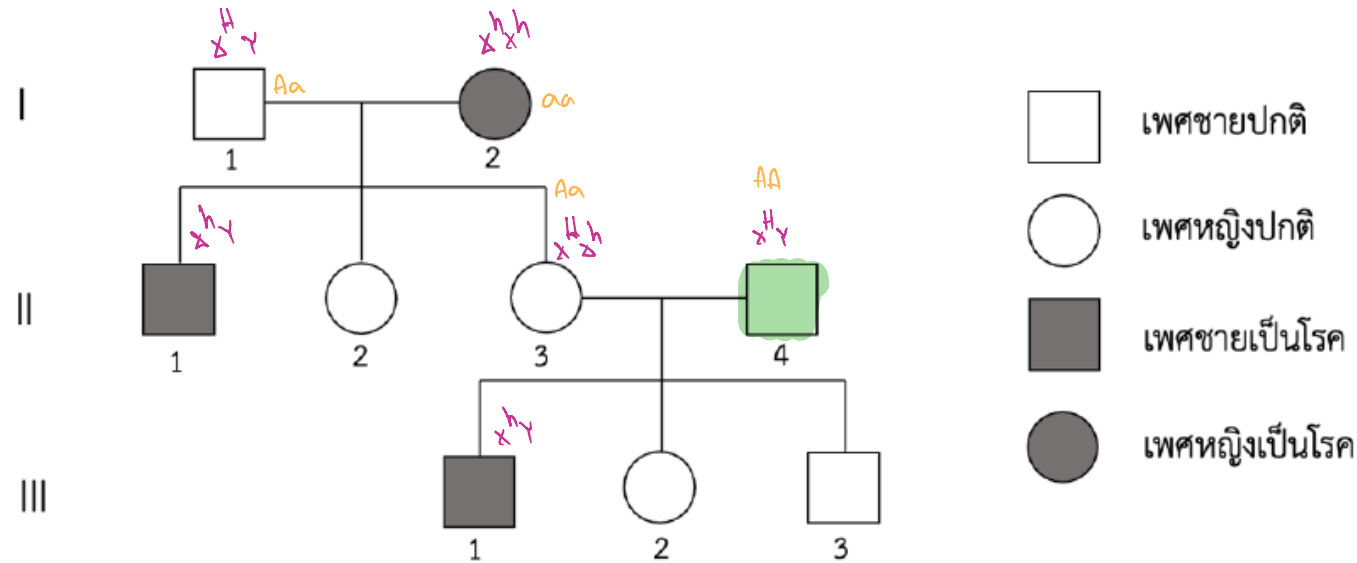
$$RrYy, RrYy, rrYy, rryy$$

(จีโนไทป์)

↓
กลมสีเขียว : กลม เขียว : ขรุขระ เหลือง : ขรุขระ เขียว
1 : 1 : 1 : 1

(ฟีโนไทป์)

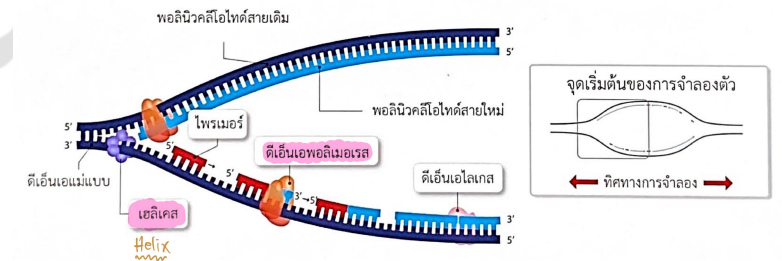
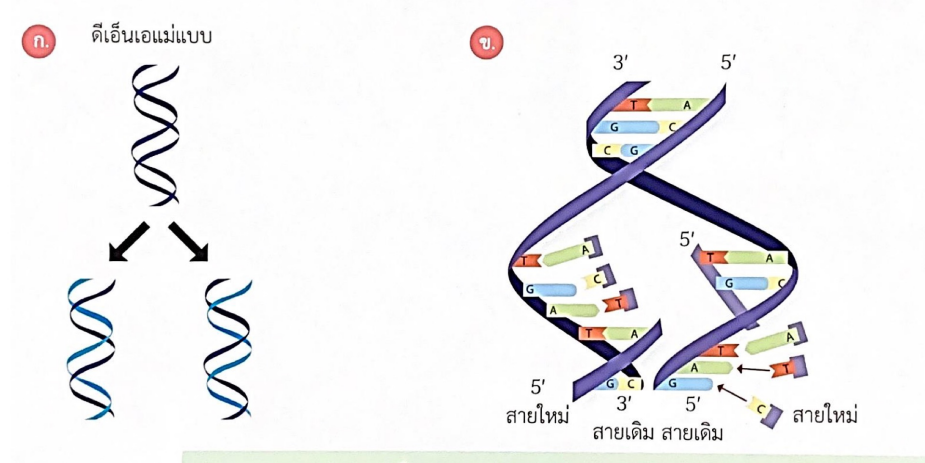
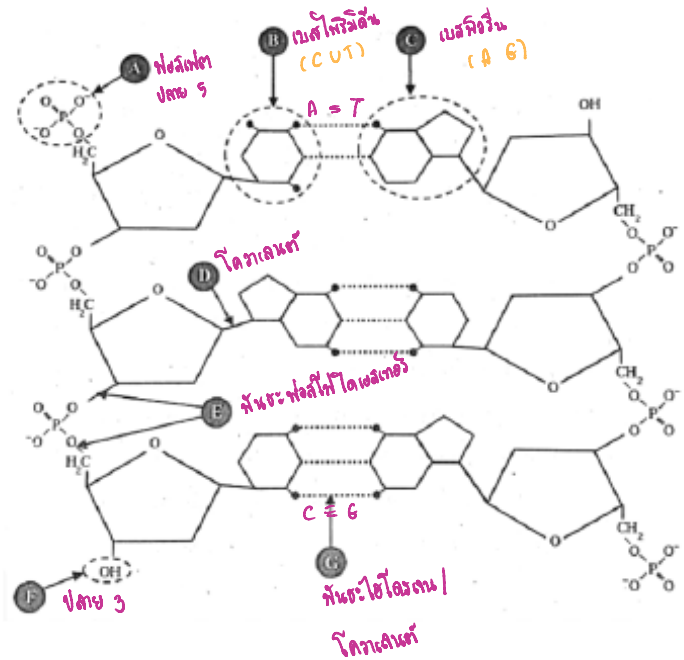
10. การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของโรคทางพันธุกรรมโรคหนึ่ง เป็นดังแผนภาพ



หากบุคคลรุ่นที่ II คนที่ 4 ไม่เป็นพาหะของโรค ข้อใดเป็นรูปแบบการถ่ายทอดทางพันธุกรรมเป็นไปได้มากที่สุด

1. ลักษณะที่ควบคุมโดยยีนบนโครโมโซม Y (Y-linked) *ถ่ายทอดเฉพาะผู้ชายเท่านั้น* ✗
2. ลักษณะเด่นที่ควบคุมโดยยีนบนโครโมโซม X (X-linked dominant) *มีโรคเด่นชัดแล้วส่งต่อ (X^HX^h, X^HY)* ✗
3. ลักษณะด้อยที่ควบคุมโดยยีนบนโครโมโซม X (X-linked recessive)
4. ลักษณะเด่นที่ควบคุมโดยยีนบนโครโมโซมร่างกาย (autosomal dominant) *(AA, Aa)* ✗
5. ลักษณะด้อยที่ควบคุมโดยยีนบนโครโมโซมร่างกาย (autosomal recessive)

11. โครงสร้างของพอลินิวคลีโอไทด์ แสดงดังภาพ

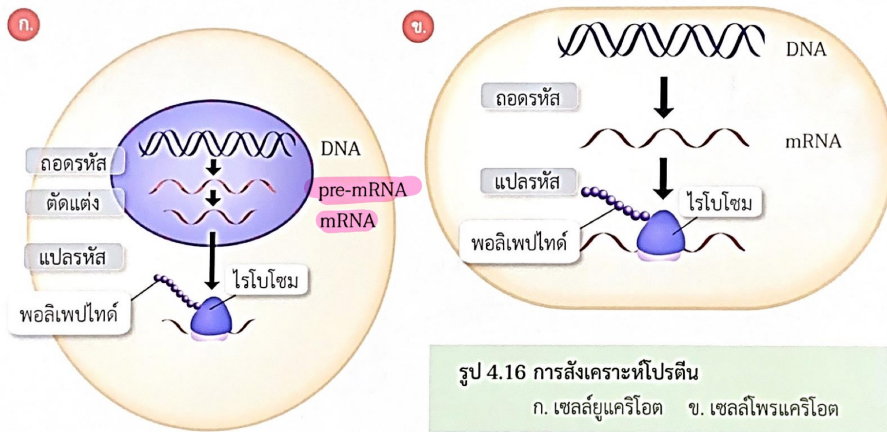


จากภาพ ข้อใดถูกต้อง

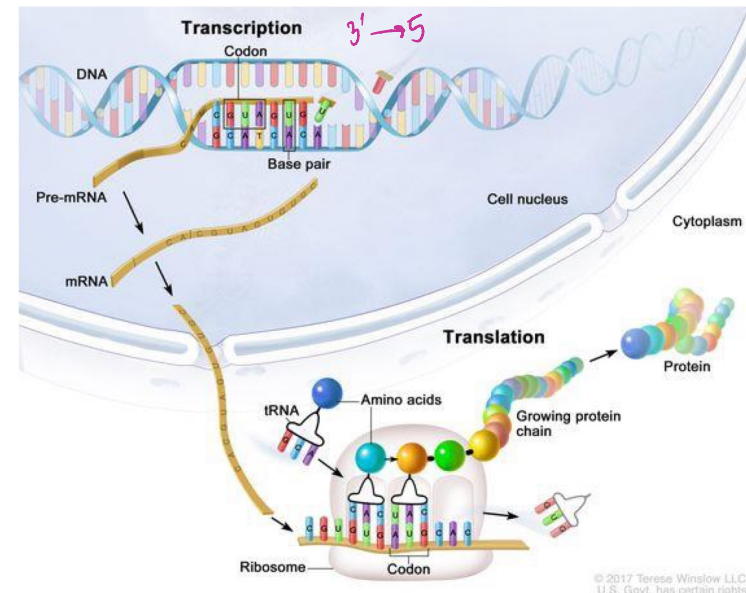
1. พันธะไกลโคซิดิก (ตำแหน่ง G) เชื่อมระหว่างเบสกับน้ำตาลดีออกซีไรโบส
2. เอนไซม์เฮลิเคส ทำให้ดีเอ็นเอเกลียวคู่แยกออกจากกันโดยการทำลายพันธะไฮโดรเจน (ตำแหน่ง D)
3. เอนไซมดีเอ็นเอพอลิเมอเรส สังเคราะห์ดีเอ็นเอสายใหม่จากปลาย 5' (ตำแหน่ง F) ไป 3' (ตำแหน่ง A)
4. เอนไซมดีเอ็นเอไลเกส เชื่อมนิวคลีโอไทด์ โดยสร้างพันธะระหว่างเบสคู่สม (ตำแหน่ง B และ ตำแหน่ง C)
5. พันธะฟอสโฟไดเอสเทอร์ (ตำแหน่ง E) เชื่อมระหว่างอะตอมคาร์บอนตำแหน่งที่ 3 ของน้ำตาลดีออกซีไรโบสกับอะตอมคาร์บอนตำแหน่งที่ 5 ของน้ำตาลดีออกซีไรโบส

12. ข้อใดกล่าวถึงการถอดรหัส (transcription) และการแปลรหัส (translation) เพื่อสังเคราะห์โปรตีนได้ถูกต้อง

1. การถอดรหัสทั้งในเซลล์โพรแคริโอตและเซลล์ยูแคริโอตเกิดขึ้นในไซโทพลาสซึม ✗
ไซโทพลาสซึม
2. AUG เป็นรหัสเริ่ม (start codon) ที่เป็นสามเบสแรกที่ปลาย 5' ของสาย mRNA เท่านั้น ✗
จริงในทั้งได้ที่ AUG
3. สาย mRNA 1 สาย ถูกใช้ในการสังเคราะห์สายพอลิเพปไทด์ชนิดเดียวกันได้หลายโมเลกุล ✓
4. กระบวนการสังเคราะห์ mRNA ใช้เอนไซม์ดีเอ็นเอพอลิเมอเรส โดยใช้สายดีเอ็นเอเป็นแม่แบบ ✓
อาร์เอ็นเอ
5. การสร้างสายพอลิเพปไทด์จะเกิดขึ้นในทิศทางจากปลายคาร์บอกซิลไปยังปลายเอมิโนของสายพอลิเพปไทด์ ✗
เอมิโน



รูป 4.16 การสังเคราะห์โปรตีน
ก. เซลล์ยูแคริโอต ข. เซลล์โพรแคริโอต



13. กำหนดให้ตารางรหัสพันธุกรรม เป็นดังนี้

เบสด้านหน้าที่ 2

		U		C		A		G	
U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys	U
	UUC		UCC		UAC		UGC		C
	UUA	Leu	UCA		UAA	stop	UGA	stop	A
	UUG		UCG	UAG	stop	UGG	Trp	G	
	C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg
CUC		CCC		CAC		CGC		C	
CUA		CCA		CAA		Gln	CGA	A	
CUG		CCG		CAG			CGG	G	
A	AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser	U
	AUC		ACC		AAC		AGC		C
	AUA		ACA		AAA	Lys	AGA	Arg	A
	AUG	Met	ACG		AAG		AGG		G
G	GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Asp	GGU	Gly	U
	GUC		GCC		GAC		GGC		C
	GUA		GCA		GAA	Glu	GGA		A
	GUG		GCG		GAG		GGG		G

เบสด้านหน้าที่ 1

เบสด้านหน้าที่ 3

กำหนดให้สายดีเอ็นเอซึ่งทำหน้าที่เป็นแม่แบบในการถอดรหัส มีลำดับเบสดังนี้

① ทริพส์เริ่ม AUG

3' CATACATAGCGAGTCTGGAAATTAAGATTGA 5'

② ทริพส์หยุด

mRNA 5' GUAUG

UAA

3'

หากมีกระบวนการสังเคราะห์โปรตีนจากดีเอ็นเอสายดังกล่าว สายพอลิเพปไทด์ที่ได้ จะประกอบด้วย

UAA, UAG, UGA

กรดแอมิโนกี่โมเลกุล และมีพันธะเพปไทด์กี่พันธะ

1. 6 โมเลกุล และ 5 พันธะ
2. 6 โมเลกุล และ 6 พันธะ
3. 7 โมเลกุล และ 6 พันธะ
4. 7 โมเลกุล และ 7 พันธะ
5. 10 โมเลกุล และ 9 พันธะ

14. กำหนดให้ ตารางรหัสพันธุกรรม เป็นดังนี้

นักวิจัยทำการทดลองโดยนำเซลล์หนูตะเภา ไปฉายรังสีเอ็กซ์ แล้วนำเซลล์หนูตะเภา 5 เซลล์ (A - E) มาศึกษาลำดับนิวคลีโอไทด์ของ mRNA ของยีน X และจะนวนโครโมโซมของเซลล์ ได้ข้อมูลดังตาราง

กำหนดให้ กรอบสี่เหลี่ยมบนลำดับนิวคลีโอไทด์ของ mRNA แสดงนิวคลีโอไทด์ที่แตกต่างจากสายพันธุ์ปกติ และ นิวคลีโอไทด์ที่หายไปหนึ่งตำแหน่งจะแสดงด้วยเครื่องหมาย -

		เบสด้านบนที่ 2							
เบสด้านบนที่ 1	U	U		C		A		G	
		UUU	Phe	UUC	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys
		UUC		UCC		UAC		UGC	
		UUA	Leu	UCA		UAA	stop	UGA	stop
C	C	CUU		CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg
		CUC		CCC		CAC		CGC	
		CUA	Leu	CCA		CAA	Gln	CGA	
		CUG		CCG		CAG		CGG	
A	A	AUU		ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser
		AUC	Ile	ACC		AAC		AGC	
		AUA		ACA		AAA	Lys	AGA	Arg
		AUG	Met	ACG		AAG		AGG	
G	G	GUU		GCU	Ala	GAU	Asp	GGU	Gly
		GUC	Val	GCC		GAC		GGA	
		GUA		GCA		GAA	Glu	GGA	
		GUG		GCG		GAG		GGG	

จากข้อมูล ข้อสรุปเกี่ยวกับมิวเทชันในข้อใดถูกต้อง

	เซลล์	ระดับมิวเทชันที่เกิดขึ้น	ขนาดของสายพอลิเพปไทด์ เทียบกับสายพันธุ์ปกติ	การเกิดเฟรมชิฟท์มิวเทชัน
1.	A	ยีนและโครโมโซม ✓	สั้นลง ✗ เท่าเดิม	เกิด ✗ ไม่เกิด
2.	B	ยีน ✓	เท่าเดิม ✓	เกิด ✗ ไม่เกิด
3.	C	ยีน ✓	สั้นลง ✓	ไม่เกิด ✓
4.	D	ยีน ✓	สั้นลง ✗ เท่าเดิม	ไม่เกิด ✓
5.	E	ยีนและโครโมโซม ✓	เท่าเดิม ✓	เกิด ✗ ไม่เกิด

มิวเทชันมี 2 ระดับ

➤ มิวเทชันระดับยีน

- เกิดจากการเปลี่ยนแปลงชนิดและจำนวนนิวคลีโอไทด์บนสาย DNA
- การเกิดมิวเทชันในบริเวณที่เป็นยีนมี 2 แบบคือ
 - การแทนที่คู่เบส (base-pair substitution) : เปลี่ยนตัวเบส 1 ตัวเป็นเบสตัวอื่น เช่น A → G, G → A, C → T, T → C
 - การเพิ่มหรือขาดหายของนิวคลีโอไทด์ (insertion or deletion of nucleotide) : เพิ่มหรือขาดหายของนิวคลีโอไทด์ 1 ตัวขึ้นไป

ปกติ	AUGAGGCGGCGGCAAAUUAU
เบสที่ 10 เปลี่ยนเป็น G	AUGAGGCGGCGGCAAAUUAU
เบสที่ 10 เปลี่ยนเป็น G	AUGAGGCGGCGGCAAAUUAU

เบสปกติ	เบสที่เปลี่ยน	กรดอะมิโน
DNA 5' - TAC TCC CGA ACG ACA CCA ATA - 3'	DNA 5' - TAC TCC CGA ACG ACA CCA ATA - 3'	Met Arg Ala Cys Gly Tyr
mRNA 5' - AUG AGG GCU UGC UUG GGU UAU - 3'	mRNA 5' - AUG AGG GCU UGC UUG GGU UAU - 3'	
พอลิเพปไทด์	พอลิเพปไทด์	

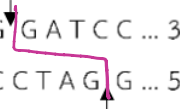
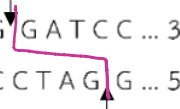
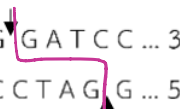
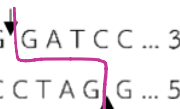
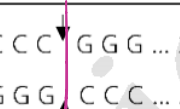
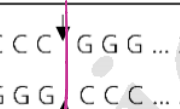
➤ มิวเทชันระดับโครโมโซม

- เกิดจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างหรือจำนวนโครโมโซม เป็นสาเหตุของการเกิดความผิดปกติต่าง ๆ เช่น
- กลุ่มอาการดาวน์ กลุ่มอาการครีโวดา กลุ่มอาการเทิร์นเนอร์ และกลุ่มอาการโคลินเฟลเลอร์

ชื่อกลุ่มอาการหรือโรค	ความผิดปกติที่เกิดกับโครโมโซม	ลักษณะของความผิดปกติ
ซาว์ซินโดรม (Patau syndrome) หรือกลุ่มอาการ 13	โครโมโซม 13 มี 2 ชุด	ปากแหว่ง เพดานโหว่ ตามีลักษณะผิดปกติ นิ้วมือสั้นกว่าปกติ หัวใจและไตผิดปกติ
เอดเวิร์ดซินโดรม (Edwards syndrome) หรือกลุ่มอาการ 18	โครโมโซม 18 มี 3 ชุด	มีลักษณะคล้ายทารกในครรภ์ที่ตายแล้ว

ชื่อกลุ่มอาการหรือโรค	ความผิดปกติที่เกิดกับโครโมโซม	ลักษณะของความผิดปกติ
เทิร์นเนอร์ซินโดรม (Turner syndrome)	โครโมโซม X มี 1 ชุด	เตี้ยแคระแกร็น รังไข่ไม่ทำงาน มีลักษณะคล้ายทารกในครรภ์ที่ตายแล้ว
เคอห์นซินโดรม (Klinefelter syndrome)	โครโมโซม X มี 3 ชุด	เป็นเพศชายแต่มีลักษณะคล้ายผู้หญิง มีลักษณะคล้ายทารกในครรภ์ที่ตายแล้ว

15. การโคลนชิ้นดีเอ็นเอของยีนโดยใช้พลาสมิดของแบคทีเรียเพื่อสร้างดีเอ็นเอรีคอมบิแนนท์ นักวิจัยใช้เอนไซม์ตัดจำเพาะต่างชนิดกันมาตัดชิ้นดีเอ็นเอในหลอดทดลองแต่ละหลอด รายละเอียดดังตาราง

หลอดที่	เอนไซม์ตัดจำเพาะที่ใช้ตัดชิ้นดีเอ็นเอ	ลำดับเบสที่บริเวณจุดจำเพาะตำแหน่งตัดจำเพาะ	ขนาดของชิ้นดีเอ็นเอที่ตัดได้ (bp)
1	ไม่ใส่เอนไซม์	-	-
2	<i>Bam</i> HI ✓	5' ... G  ... 3' 3' ... CCTAG  ... 5'	200
3	<i>Eco</i> RI	5' ... G  ... 3' 3' ... CTTAA  ... 5'	300
4	<i>Bst</i> I ✓	5' ... G  ... 3' 3' ... CCTAG  ... 5'	400
5	<i>Sma</i> I	5' ... CCC  ... 3' 3' ... GGG  ... 5'	500

+50

+50

จากข้อมูล ข้อใดระบุผลิตภัณฑ์ฟิซาร์ที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้ถูกต้อง

หลอดที่	ขนาดของผลิตภัณฑ์ฟิซาร์ที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้ (bp)
1.	1
2.	2
3.	3
4.	4
5.	5

นำชิ้นดีเอ็นเอที่ตัดได้ในแต่ละหลอดไปเชื่อมกับพลาสมิดที่ถูกตัดด้วย *Bam*HI โดยใช้เอนไซม์ไลเกส จากนั้นถ่ายพลาสมิดแต่ละหลอดที่ได้เข้าสู่เซลล์แบคทีเรียเพื่อเพิ่มจำนวน แล้วจึงสกัดพลาสมิดและใช้เทคนิคฟิซาร์ในการตรวจสอบพลาสมิดดีเอ็นเอที่ได้ โดยไพรเมอร์ที่ใช้จะจับบริเวณก่อนและหลังตำแหน่งตัดจำเพาะของ *Bam*HI บนพลาสมิดดังภาพ (ลูกศรสีขาวแสดงบริเวณที่ไพรเมอร์จับ)

กำหนดให้ พลาสมิดที่ไม่มีชิ้นดีเอ็นเอแทรก

จะได้ผลิตภัณฑ์ฟิซาร์ขนาด 50 bp



16. นักวิทยาศาสตร์ติดตามความถี่แอลลีลของยีนสีขนในประชากรสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งเป็นระยะเวลานาน 6 ปี

โดยประชากรนี้เป็นประชากรขนาดเล็กที่อาศัยบนเกาะขนาดเล็กซึ่งห่างไกลจากแผ่นดินใหญ่และเกาะอื่น ๆ

พบว่า สิ่งมีชีวิตชนิดนี้มีพฤติกรรมในการผสมพันธุ์ปีละครั้ง ได้ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงความถี่ของแอลลีล ดังตาราง

แอลลีล	ความถี่ของแอลลีลในปีที่					
	1	2	3	4	5	6
A	0.5	0.2	0.4	0.9	1	1
a	0.5	0.8	0.6	0.1	0	0

ปัจจัยที่ทำให้ความถี่ของแอลลีลในประชากรเปลี่ยนแปลง

1. เจเนติกดริฟต์แบบสุ่ม (random genetic drift) เกิดขึ้นในประชากรที่มีขนาดเล็กและเมื่อเกิดเหตุการณ์แบบเฉพาะเจาะจงจนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความถี่ของอัลลีล และอาจทำให้ความถี่บางอัลลีลหายไปจากยีนพูลของประชากร
 - ปรากฏการณ์คอขวด (bottleneck effect) ประชากรขนาดใหญ่ประสบเหตุการณ์ที่ทำให้ประชากรมีขนาดเล็กอย่างรวดเร็วเช่น ไฟป่า ความแห้งแล้ง โรคระบาด การล่า ประชากรที่อยู่รอดในจำนวนเล็กน้อย จึงเป็นตัวกำหนดความถี่อัลลีลในรุ่นต่อ ๆ ไป
 - ปรากฏการณ์ผู้ก่อตั้ง (founder effect) ประชากรจำนวนเล็กน้อยที่มีการอพยพไปยังในแหล่งที่อยู่ใหม่ จะเป็นตัวกำหนดความถี่อัลลีลในประชากรใหม่ ที่แตกต่างจากประชากรในแหล่งที่อยู่เดิม
2. การถ่ายเทยีน (gene flow) เกิดจากประชากรสองบริเวณที่ถูกแยกกันด้วยสิ่งกีดขวาง เช่น แม่น้ำ ภูเขา แผ่นดิน ต่อมาเมื่อประชากรสองบริเวณสามารถ ถ่ายโอนถึงกันได้ทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายยีนระหว่างประชากร ส่งผลให้ความถี่ของแอลลีลในแต่ละประชากรเปลี่ยนแปลง
3. การผสมพันธุ์แบบไม่สุ่ม (nonrandom mating)
 - การผสมพันธุ์แบบเลือกลักษณะ (assortative mating) บางลักษณะถูกคัดเลือกไว้มากกว่าลักษณะอื่น ๆ
 - การผสมพันธุ์ในเครือญาติ (inbreeding) ไม่ทำให้ความถี่ของแอลลีลในยีนพูลเปลี่ยนแปลง แต่ส่งผลทำให้จีโนไทป์ที่เป็นโฮโมไซกัสเพิ่มขึ้น ซึ่งส่งผลเสียต่อการอยู่รอด
4. มิวเทชัน (mutation)
5. การคัดเลือกโดยธรรมชาติ (natural selection)

การเปลี่ยนแปลงความถี่แอลลีลของยีนที่พบจากการศึกษานี้ น่าจะเป็นผลมาจากปัจจัยใดมากที่สุด

1. มิวเทชัน (mutation) *ใช้เวลานาน*

2. การถ่ายเทยีน (gene flow) *มีปัจจัยเกี่ยวข้องกัน*

3. การคัดเลือกโดยธรรมชาติ (natural selection) *ใช้เวลานาน*

4. การผสมพันธุ์แบบไม่สุ่ม (nonrandom mating) *เลือกผสมทำให้ได้แต่ลักษณะเดิมจนลักษณะที่ไม่ได้สนใจหายไป*

5. เจเนติกดริฟต์แบบสุ่ม (random genetic drift)

- คอขวด (ประชากรเยอะแล้ว ลดลงอย่างรวดเร็ว)
- ผู้ก่อตั้ง (ย้ายที่อยู่)

17. ในการศึกษาความสัมพันธ์ทางสายเลือดของพ่อ แม่ และลูก สามารถใช้เทคนิคพีซีอาร์ในการวิเคราะห์โครโมโซมได้

การศึกษาหนึ่งได้วิเคราะห์โครโมโซมจำนวน 4 ตำแหน่งและตรวจหมู่เลือดระบบ ABO ของบุคคล 7 คน

โดยในกลุ่มบุคคลที่มีครอบครัวหนึ่งประกอบด้วยพ่อ แม่ และลูก รวมอยู่ด้วย ผลการศึกษาเป็นดังตาราง

บุคคล	ขนาดผลิตภัณฑ์ของพีซีอาร์ (bp)				หมู่เลือด
	ตำแหน่งที่ 1	ตำแหน่งที่ 2	ตำแหน่งที่ 3	ตำแหน่งที่ 4	
เล็ก (ลูก)	100, 200	150, 250	80, 160	300, 400	O
แม่	100, 600	100, 250	80, 160	100, 400	A
นาย ก.	200, 600	150, 300	80, 160	100, 300	AB
นาย ข.	200, 600	150, 400	160, 200	100, 300	B
นาย ค.	100, 600	150, 250	160, 200	300, 400	O
นาย ง.	100, 200	100, 250	160, 200	100, 400	O
นาย จ.	100, 200	150, 250	80, 160	300, 400	AB

จากข้อมูล บุคคลใดมีโอกาสเป็นพ่อมากที่สุด

1. นาย ก.

2. นาย ข.

3. นาย ค.

4. นาย ง.

5. นาย จ.

18. การศึกษาประชากรของสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่ง พบว่า สมาชิกในประชากรนี้จะจับคู่ผสมพันธุ์กับสมาชิกที่มีจีโนไทป์เหมือนกันเท่านั้น เช่น ตัวที่มีจีโนไทป์ Aa จะจับคู่ผสมพันธุ์กับตัวที่มีจีโนไทป์ Aa เท่านั้น (ผสมพันธุ์แบบไม่สุ่ม)
- หากไม่มีปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่นมาเกี่ยวข้อง เมื่อเวลาผ่านไปหลายชั่วรุ่น ความถี่ของจีโนไทป์ต่าง ๆ จะมีแนวโน้มเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร

1.

ความถี่ของจีโนไทป์ AA	ความถี่ของจีโนไทป์ Aa	ความถี่ของจีโนไทป์ aa
เพิ่มขึ้น	ลดลง	เพิ่มขึ้น
ลดลง	เพิ่มขึ้น	ลดลง
เพิ่มขึ้น	เพิ่มขึ้น	ลดลง
เพิ่มขึ้น	คงที่	ลดลง
คงที่	คงที่	คงที่

2.

3.

4.

5.

①

$$\frac{2}{6} AA \rightarrow \frac{4}{12}$$

$$\frac{2}{6} Aa \rightarrow \frac{4}{12}$$

$$\frac{2}{6} aa \rightarrow \frac{4}{12}$$

②

$$\frac{9}{12} AA \text{ เพิ่ม}$$

$$\frac{2}{12} Aa \text{ ลด}$$

$$\frac{5}{12} aa \text{ เพิ่ม}$$

AA × AA

↓

AA AA AA AA

$\frac{5}{12} AA$

Aa Aa

↓

Aa Aa

$\frac{2}{12} Aa$

aa × aa

↓

aa aa aa aa

$\frac{5}{12} aa$

19. ไดโนเสาร์ชนิดหนึ่งมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า

Ratchasimasaurus suranareae Shibata, Jintasakul & Azuma, 2011

จากข้อมูลข้อใดถูกต้อง

1. จินัสของไดโนเสาร์นี้คือ *suranareae*
2. จินัสของไดโนเสาร์นี้คือ *Ratchasimasaurus*
3. สปีชีส์ของไดโนเสาร์นี้คือ *suranareae*
4. สปีชีส์ของไดโนเสาร์นี้คือ *Ratchasimasaurus*
5. สปีชีส์ของไดโนเสาร์นี้คือ *Ratchasimasaurus suranareae* Shibata, Jintasakul & Azuma, 2011

20. นักวิทยาศาสตร์สำรวจเกาะแห่งหนึ่ง พบชายหาด 3 แห่ง ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกัน โดยบันทึกการพบสิ่งมีชีวิตในแต่ละหาดทราย ดังตาราง

สิ่งมีชีวิต หาดทราย	หญาลอยลม (<i>Spinifex littoreus</i>)	ผักบุ้งทะเล (<i>Ipomoea pes-caprae</i>)	หอยเสียบ (<i>Pharella javanica</i>)	ปูเสฉวน (<i>Coenobita rugosus</i>)	หอยทับทิม (ลายแบบที่ 1) (<i>calliostoma Virescens</i>)	หอยทับทิม (ลายแบบที่ 2) (<i>calliostoma Virescens</i>)	หอยทับทิม (ลายแบบที่ 3) (<i>calliostoma Virescens</i>)
A	✓	✗	✓	✗	✓	✓	✓
B	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓
C	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗

กำหนดให้ เครื่องหมาย ✓ หมายถึง พบสิ่งมีชีวิต
เครื่องหมาย ✗ หมายถึง ไม่พบสิ่งมีชีวิต

ข้อมูลพิจารณาข้อความต่อไปนี้

- ก. หาดทราย A มีความหลากหลายของสปีชีส์เท่ากับหาดทราย C
- ข. หาดทราย A มีความหลากหลายทางพันธุกรรมของหอยทับทิมมากกว่าหาดทราย B
- ค. ผู้ผลิตที่พบบนหาดทราย B มีความหลากหลายของสปีชีส์มากกว่าที่พบบนหาดทราย C

ข้อความใดกล่าวถึงความหลากหลายทางชีวภาพได้ถูกต้อง

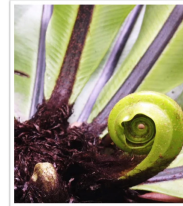
- 1. ก. เท่านั้น
- 2. ข. เท่านั้น
- 3. ก.และ ข. เท่านั้น
- 4. ข.และ ค. เท่านั้น
- 5. ก. ข.และ ค.

21. จากการสำรวจพืชในท้องถิ่น 4 ชนิด พบว่า พืชแต่ละชนิดมีลักษณะ ดังนี้

ชนิดของพืช	ลักษณะที่พบ
A	- ระยะแกมีโทไฟต์พบส่วนคล้ายใบเรียงวนรอบแกนกลาง - ระยะสปอโรไฟต์เจริญบนแกมีโทไฟต์และมีอายุสั้น - พบไรซอยด์ทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหาร - สปอร์เพศผู้และเพศเมียเจริญแยกกัน
B	- ระยะสปอโรไฟต์เด่นชัด - ใบมีลักษณะเป็นแผ่นกว้าง พบเส้นใบเป็นร่างแห - ภายในรากและลำต้น พบโครงสร้างของไซเล็มและโฟลเอ็ม - ออวุลมีรังไข่ห่อหุ้ม
C	- ระยะแกมีโทไฟต์สั้นกว่าระยะสปอโรไฟต์ - พบโครงสร้างของราก ลำต้น และใบ รวมถึงเนื้อเยื่อท่อลำเลียง - ใบอ่อนม้วนงอจากปลายเข้าหาโคนใบ - มีอับสปอร์กระจุกอยู่ใต้ใบ
D	- ไม่พบไซเล็มและโฟลเอ็ม - ระยะแกมีโทไฟต์มีลักษณะเป็นแผ่นมีรอยหยักบริเวณขอบ - ส่วนระยะสปอโรไฟต์มีลักษณะเป็นท่อเรียวยาวแหลม - ภายในเซลล์พบคลอโรพลาสต์ 1 อัน - อับสปอร์แก่ปลายจะแตกเป็น 2 ซีก



มอส (moss)



ฮอร์นเวิร์ต (hornwort)



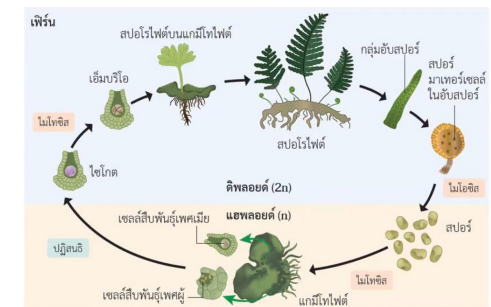
ฮอร์นเวิร์ต (hornwort)

หากมีการศึกษาลักษณะต่าง ๆ เพิ่มเติมในพืชทั้ง 4 ชนิด ข้อใดถูกต้อง

1. พืชชนิด A ไม่พบไซเล็มและโฟลเอ็มเช่นเดียวกับพืชชนิด D
2. พืชชนิด B พบกระดูกอับสปอร์ใต้ใบเช่นเดียวกับพืชชนิด C
3. พืชชนิด C มีแกมีโทไฟต์ที่มีลักษณะเช่นเดียวกับพืชชนิด A
4. พืชชนิด D มีสปอร์แยกเพศเช่นเดียวกับพืชชนิด B
5. พืชชนิด B และ พืชชนิด C ไม่มีการสร้างเมล็ด

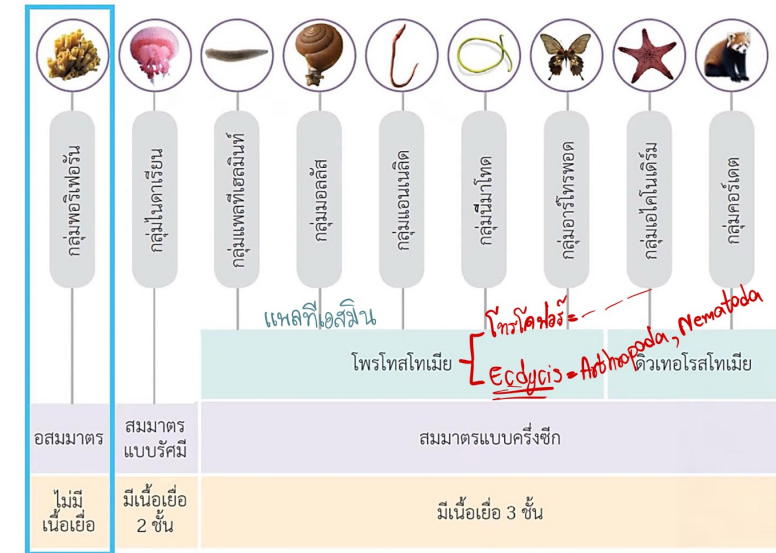
พืช

- ① ไม่มีท่อลำเลียง → มอส, ฮอร์นเวิร์ต, ลิเวอร์เวิร์ต (ไรซอยด์)
แกมีโทไฟต์เด่น (2n)
- ② มีท่อลำเลียง
 - ไม่มีเมล็ด : ฮอร์น, แฉกดอกปัสว, กล้วย, พืช
 - เมล็ดเปลือย : ปาล์ม, เมเปิ้ล, มะเขือเทศ
 - พืชดอก



22. พิจารณาไดโคโทมัสคีย์ต่อไปนี้ โดย A – E คือ สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด

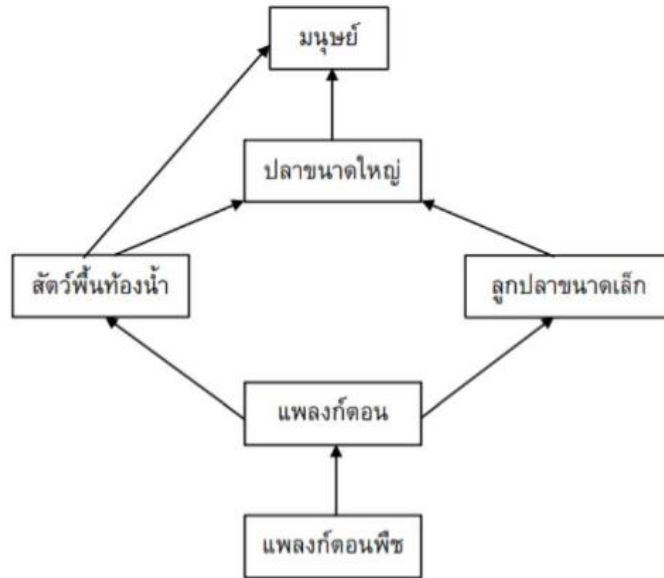
- 1 ก. มีเนื้อเยื่อ.....คู่มือ 2
- 1 ข. ไม่มีเนื้อเยื่อที่แท้จริง.....(A) *Porifera*
- 2 ก. มีสมมาตรแบบรัศมี.....(B) *Cnidaria*
- 2 ข. มีสมมาตรแบบครึ่งซีก.....คู่มือ 3
- 3 ก. โพรโทสโมาเมีย *ทอร์นาโดเกิดดอน (Phylum 9-7)*.....คู่มือ 4
- 3 ข. ดิวเทอโรสโมาเมีย *Phylum 8-9*.....คู่มือ 5
- 4 ก. ไม่มีโพรงลำตัว.....(C) *Platy helminthes*
- 4 ข. มีโพรงลำตัว.....หอยทาก
- 5 ก. มีโนโทคอร์ด.....(D) *Chordata*
- 5 ข. ไม่มีโนโทคอร์ด.....(E) *Echinodermata*



ข้อใดระบุสิ่งมีชีวิตได้ถูกต้อง

	A	B	C	D	E
1.	ปะการัง <i>cnidaria</i>	ฟองน้ำ	พยาธิใบไม้ <i>Platy</i>	ดาวทะเล <i>Echinoderm</i>	เพรียงหัวหอม
2.	ฟองน้ำ <i>Porifera</i>	ดาวทะเล <i>Echinoderm</i>	ดอกไม้ทะเล	เม่นทะเล <i>Echino</i>	แอมฟิออกซัส <i>Chordata</i>
3.	ปะการัง	ดาวทะเล	ปลิงทะเล <i>Echinoderm</i>	ปลากะพง <i>Chordata</i>	ดอกไม้ทะเล
4.	ดอกไม้ทะเล <i>cnidaria</i>	ฟองน้ำ	ปลิงทะเล	พยาธิตัวดีด	เพรียงหัวหอม
5.	ฟองน้ำ	ปะการัง	พยาธิตัวดีด <i>Platy</i>	เพรียงหัวหอม <i>Chordata</i>	ปลิงทะเล

23. แหล่งน้ำแห่งหนึ่งมีสายใยอาหาร ดังแผนภาพ



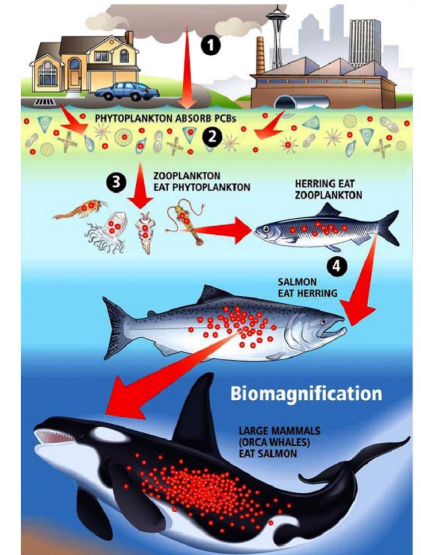
หากมีการปนเปื้อนของสาร X ในแหล่งน้ำแห่งนี้ และเกิดไบโอแมกนิฟิเคชัน ซึ่งสารนี้เป็นสารที่ใช้ในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช แต่สารนี้มีความคงทนในธรรมชาติสูง จึงทำให้เกิดปัญหาการปนเปื้อนในดินซึ่งอาจถูกชะล้างลงสู่แหล่งน้ำต่อไป

จากข้อมูล ข้อใดถูกต้อง

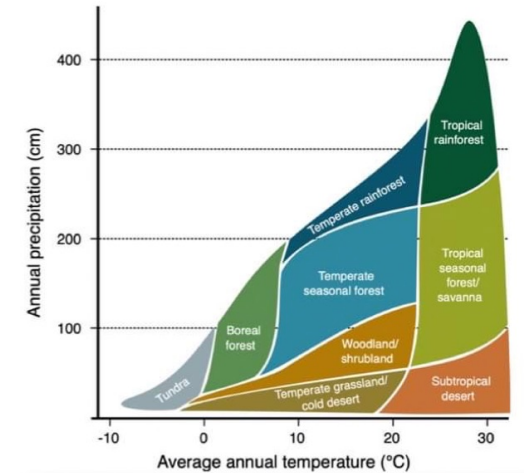
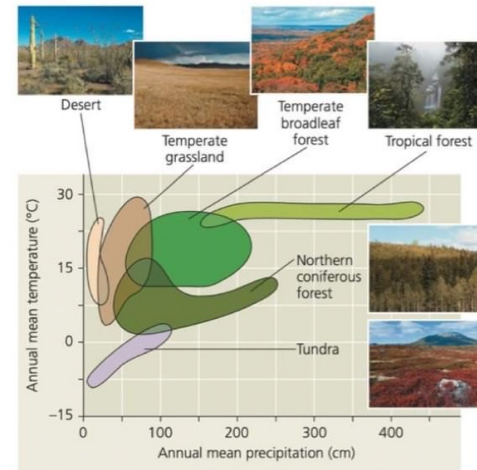
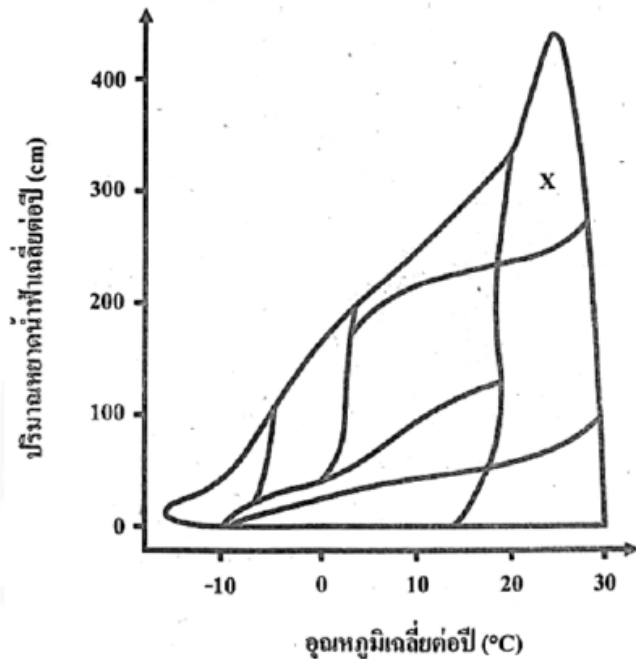
1. แพลงก์ตอนพืชจะไม่มีการสะสมสาร X
2. มนุษย์จะไม่สะสมสาร X เนื่องจากไม่ได้อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำ
3. ลูกปลานขนาดเล็กจะมีระดับความเข้มข้นของสาร X น้อยที่สุด
4. ปลาขนาดใหญ่จะสะสมสาร X จากสัตว์พื้นท้องน้ำและลูกปลานขนาดเล็ก
5. แพลงก์ตอนสัตว์จะมีระดับความเข้มข้นของสาร X มากกว่าปลาขนาดใหญ่

ไบโอแมกนิฟิเคชัน

ไบโอแมกนิฟิเคชัน (biomagnification หรือ biological magnification) คือการที่สิ่งมีชีวิตได้รับสารอื่น ๆ จากสิ่งแวดล้อมเข้าสู่ร่างกายในระหว่างการถ่ายทอดพลังงาน ถ้าสารเหล่านั้นสามารถสะสมในสิ่งมีชีวิตได้ จะถูกถ่ายทอดพร้อมกับการถ่ายทอดพลังงานด้วย ทำให้ความเข้มข้นของสารนั้นในสิ่งมีชีวิตสูงขึ้นตามลำดับขั้นการกิน ปรากฏการณ์นี้ เช่น การสะสมของดีดีที (DDT)



24. ข้อมูลปริมาณหยาดน้ำฟ้า และอุณหภูมิเฉลี่ยต่อปีของไบโอมบนบกชนิดต่าง ๆ เป็นดังกราฟ

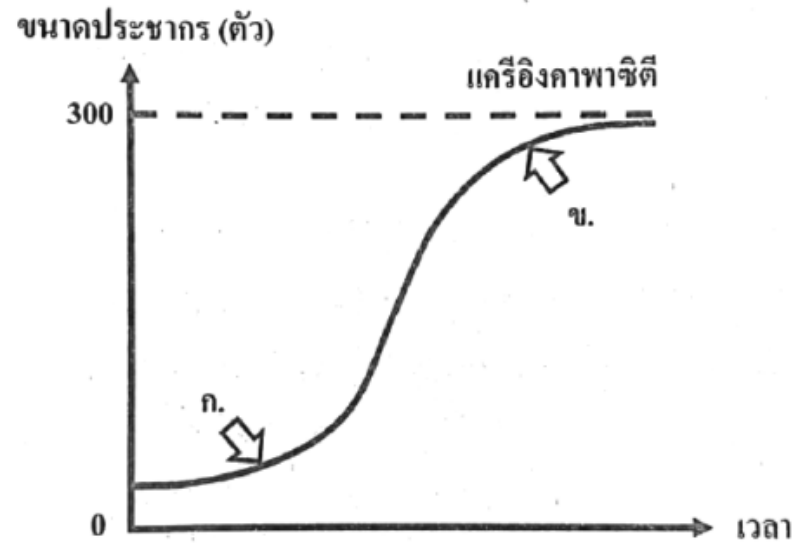


จากกราฟข้อใดคือลักษณะทั่วไปของไบโอม X

1. มีผู้ผลิตส่วนใหญ่เป็นมอสและไลเคน
2. ตั้งอยู่เหนือเส้นศูนย์สูตรมากกว่า 30 องศา
3. มีฝนตกน้อยแต่มีหิมะตกมากในช่วงฤดูหนาว
4. อุณหภูมิแตกต่างกันมากระหว่างกลางวันและกลางคืน
5. มีความหลากหลายทางชีวภาพสูงสุดเมื่อเทียบกับไบโอมอื่น

ข้อมูลสถานที่	อุณหภูมิ	น้ำฝน (cm/ปี)	ตัวอย่างสิ่งมีชีวิต
tropical forest			
กระจายใกล้เส้นศูนย์สูตร เช่น ป่าดิบชื้น ป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ	อุณหภูมิและความชื้น ไม่เปลี่ยนแปลงมาก ตลอดปี (25 - 29°C)	ป่าดิบชื้น มีค่าสูง 200 - 400	มีความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต สูงที่สุด พืชมีการแบ่งชั้นตามระดับ ความสูงของพืชได้หลายชั้น

25. การเปลี่ยนแปลงตามเวลาของประชากรไก่อ่าบนเกาะแห่งหนึ่ง แสดงดังกราฟ

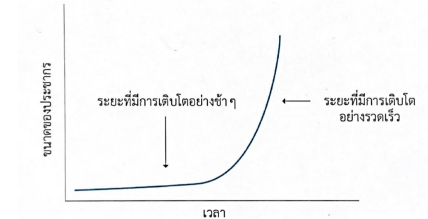


จากกราฟ หากไม่มีการอพยพเข้าและออกของประชากรไก่อ่า ข้อใดถูกต้อง

1. การเติบโตของประชากรเป็นแบบเอ็กโพเนนเชียล ✗ ลอจิสติก
2. ตำแหน่ง ก. คือช่วงเวลาที่มียอัตราการเกิดน้อยกว่าอัตราการตาย
3. ตำแหน่ง ข. คือช่วงเวลาที่มียอัตราการตายมากกว่าอัตราการเกิด
4. หากนำไก่อ่ามาปล่อยเพิ่มอีก 100 ตัวจะทำให้ค่าแครีอิงคาพาซิตีสูงขึ้น ✗ เท่าเดิม
5. หากขนาดประชากรของไก่อ่าเกิน 300 ตัวจะมีอัตราการตายมากกว่าอัตราการเกิด

1. การเติบโตของประชากรแบบเอ็กโพเนนเชียล (exponential population growth)

เป็นการเติบโตของประชากรแบบทวีคูณ จำนวนสมาชิกในประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง โดยไม่มีปัจจัยใด ๆ ในสภาพแวดล้อมมาจำกัดการเติบโตของประชากร



2. การเติบโตของประชากรแบบลอจิสติก (logistic population growth)

เป็นการเติบโตของประชากรที่มีปัจจัยในสภาพแวดล้อมมาจำกัดอัตราการเพิ่มของประชากรและขนาดของประชากร

