



لجمهورية الجزائرية الديمقراطية
الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة الاخوة منتوري

قسنطينة

كلية عاوم الطبيعة و الحياة

قسم : بيولوجيا و علم البيئة

النباتية

صف السنة الثالثة ليسانس بيولوجيا و فيزيولوجيا النبات

مادة فسيولوجيا نبات

الإزهار



مراحل تطور النبات Stages of plant development

تقسيم مراحل نمو النبات وإزهاره إلى
ثلاثة أطوار رئيسية

3

2

1

تطور البرعم الزهري

يكتمل في هذه المرحلة تكوين أعضاء الزهرة بانقسام الخلايا الميرستيمية في البرعم الزهري. ثم تنمو هذه الأعضاء وتتضخم خلاياها ما عدا المبيض حيث تستمر خلاياه في الانقسام حتى تنضج الزهرة. قد تتشابه حاجات النبات البيئية أو تختلف

البلوغ للإزهار

هي الفترة التي ينمو فيها النبات نمواً خضرياً، وعندما يصل إلى سن معين يصبح جاهزاً للإزهار، هذا إذا توفرت العوامل البيئية المناسبة

حدوث الإزهار

هو بدء تحول البراعم من النمو الخضري إلى تشكيل بداءات البراعم الزهرية اذ يحدث تكوين البرعم الزهري في الخلايا الميرستيمية للقمة النامية نتيجة لتغيرات فسيولوجية في السيتوبلازم. قد تكون هذه التغيرات ناتجة عن النمو الخضري الذي حققه النبات قبل أن يصل إلى مرحلة البلوغ أو نتيجة لعوامل خارجية كطول النهار أو درجة الحرارة

الإزهار

يحدث تحول من الحالة الخضرية إلى الحالة الزهرية كلما هيأت الظروف البيئية و الظروف الداخلية في المرستيم تكفي تحفيز تكون الأزهار

تستمر بعض مرستيمات السوق القمية في النمو الخضري غير أن بعضها يتحول في حياة معظم النباتات إلى **مرستيم زهري**

تتحكم في عملية الإزهار تحكما جزئيا قبل حدوث التخلق في البرعم الزهري

العوامل الوراثية و البيئية

ما يعرف بالتنبيه الزهري أو الحث الزهري

التزامن الضوئي Photopériodique

تعريف : هو استجابة النبات للعلاقة النسبية
لفترات طول الضوء والظلام المتعاقبة

أول نظرية طرحت كانت 1920
من قبل Garner and Alard



Maryland Mammoth

نبات الدخان المسمى *Maryland Mammoth*
لا تزهر في الحقل في أشهر الصيف حيث الفترة
الضوئية الطويلة (نهار طويل) مع ذلك فعند
إنمائها في البيت الزجاجي تحت ظروف إضاءة
قصيرة فقد أزهرت بغزارة

تم استنتاج أن استمرار حالة النمو
الخضرى تحت ظروف
النهار الطويل تمنع تكون البراعم
الزهريّة لتلك النباتات وأن الأزهار لا يتم
إلا إذا تعرضت لنهار قصير

نباتات نهار قصير: وهى النباتات التي لا تزهر إلا بعد تعرضها لفترة إضاءة تقل عن حد معين أو فترة ظلام تزيد عن حد معين مثل الاوقحوان.



نباتات نهار طويل: وهى النباتات التي لا تزهر إلا بعد تعرضها لفترة إضاءة تزيد عن حد معين أو فترة إظلام تقل عن حد معين مثل شقائق النعمان,



نبات لا يتأثر بطول اليوم: يزهر بعد فترة من النمو الخضري مهمى كان تزامن الضوء مثل نبات البزلاء



التعريفات الآتية وضعت كالتالي :



نبات لا يتأثر بطول اليوم :

يزهر بعد فترة من النمو
الخضري مهمى كان تزامن
الضوء مثل نبات البزلاء



نباتات نهار طويل:

وهى النباتات التي لا
تزهر إلا بعد تعرضها
لفترة إضاءة تزيد عن
حد معين أو فترة إظلام
تقل عن حد معين مثل
شقائق النعمان, ,



نباتات نهار قصير:

وهى النباتات التي لا
تزهر إلا بعد تعرضها
لفترة إضاءة تقل عن
حد معين أو فترة ظلام
تزيد عن حد معين مثل
الاقحوان.

لشدة الإضاءة تأثير على تخليق وتهيئة بعض العوامل او الهرمونات الأساسية
اللازمة للإزهار تكون الاستجابة لطول الفترة الضوئية عن طريق صبغة تعرف

Phytochrome

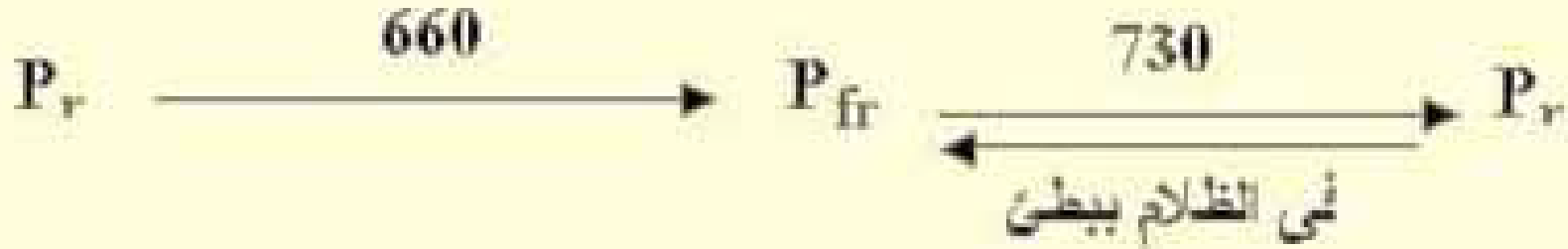
و صورة الأخر تمتص الضوء
الأحمر **Pr**

إحداهما تمتص الضوء في منطقة
الضوء الحمراء البعيد **Pfr**

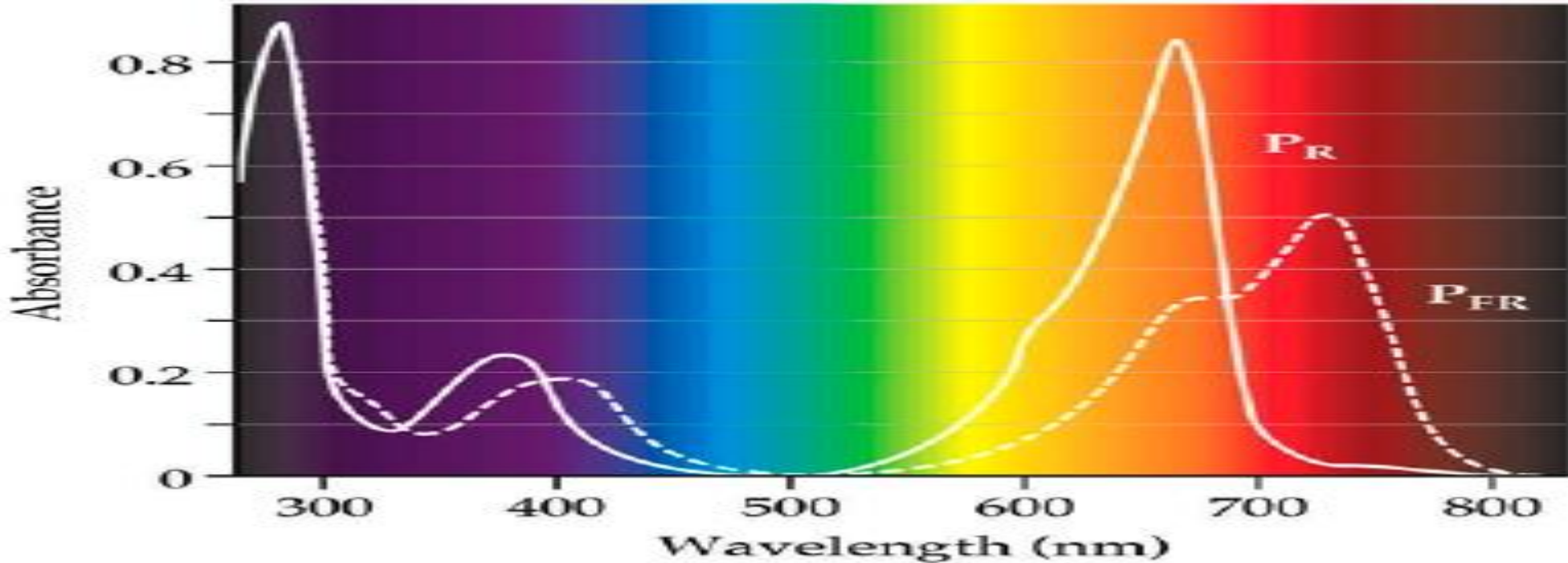
وهاتين الصورتين يحدث بينهما تحول من إحدى الصور إلى الأخرى



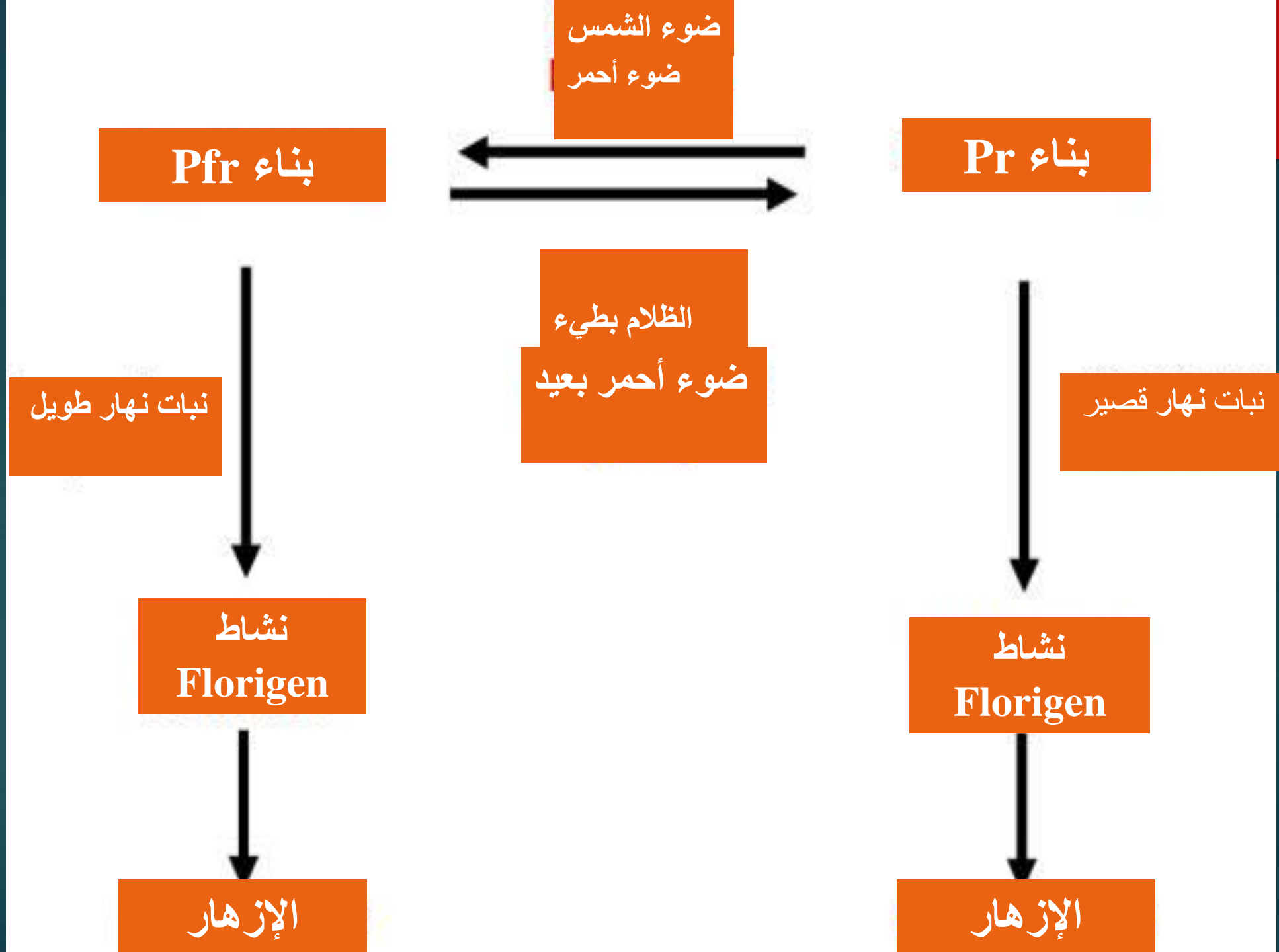
هذا الجهاز هو الذي يتحكم في قياس طول فترة الإضاءة اليومية في النبات ومحصلة ضوء الشمس تكون الأشعة الحمراء هي السائدة على الحمراء البعيد وبالتالي تتحول الصورة التي تمتص الضوء الأحمر P_r الى P_{fr} وفي الظلام يحدث تحول ال P_{fr} إلى P_r ودلت الأبحاث إلى أن الصورة المنشطة للأزهار هي P_{fr}

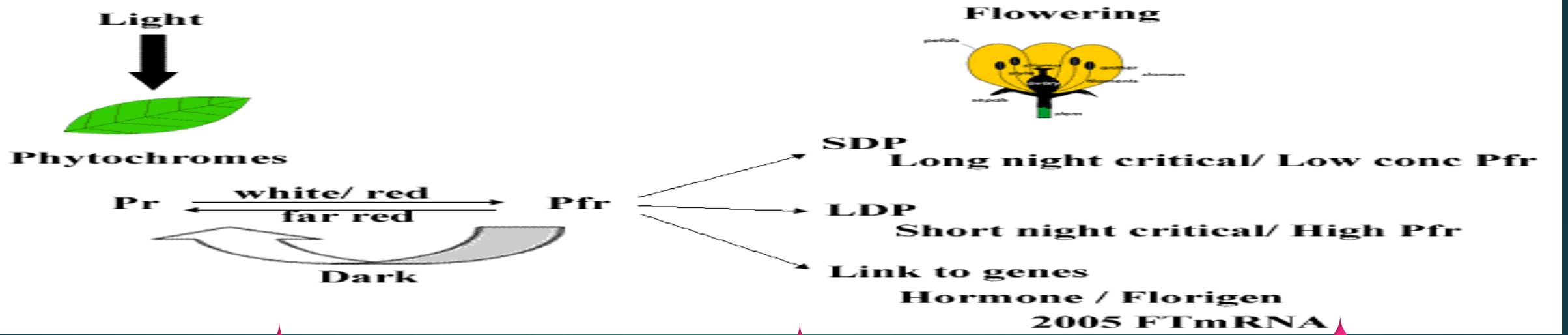


وقد اقترح فى دراسة على الطيف المؤثر على عملية الأزهار أن المستقبل للطول الضوئى المؤثر على التزامن الضوئى يقع بين طول موجى ما بين **620-660 nm** البرتقالى والاحمر لذلك الكسر الضوئى لليل الطويل للنباتات قصيرة النهار وأن الصبغة المستقبلة هى الفيتوكروم وهو بروتين صبغى **Chromoprotéine** يتكون من تترابيروول كروموفور مرتبط بالبروتين للحلقة الثالثة من حلقات البيروول ، وان التغير من صورة **Pr** الى **Pfr** والعكس هو عبارة عن تغير إلكترونى فى الحلقة الأولى مع إضافة أو فقد بروتون أيون أيديروجين وان الصورة النشطة هى صورة **Pfr**



١
إن الإشارة الضوئية التي يستقبلها **الفيتوكروم** تتحول الى إشارة بيوكيميائية فى صورة تمثيل هرمونات الأزهار والذي يعتقد أنها الفلورجين **Florigen** أى عامل الأزهار والذي لم تحدد طبيعته ولكن يفترض وجوده كمحث على التحول الزهري وهناك العديد من التجارب التي أثبتت وجوده رغم عدم القدرة على استخلاصه حتى الآن، لكن الأبحاث تشير على انه يتبع مركبات **الايزوبرينويد** أو **مشابهات الاستيرولات**





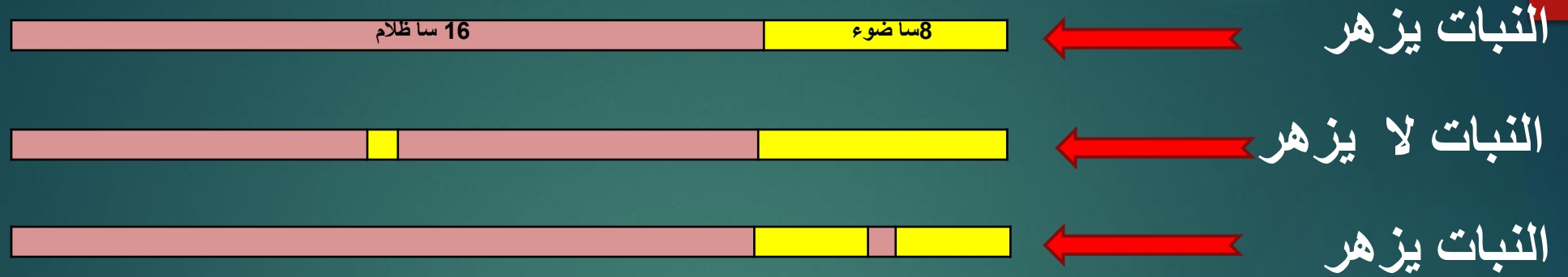
خلال اليوم قصير (الشتاء)
PFR هو المثبط للإزهار

خلال اليوم قصير (الشتاء) هناك
نسبة منخفضة من PFR لأنه له
وقت طويل ليتحول إلى Pr (ليل
طويل)

خلال اليوم طويل (الصيف)، هناك
نسبة عالية من PFR لأنه ليس
له وقت طويل ليتحول إلى Pr ليل
(قصير)

تركيز phytochrome للأحمر البعيد يحفز أو يثبط تبعاً لموقع التعبير الجيني الذي يسبب
الإزهار لأن الأنواع النباتية تطور أزهارها خلال فترات مختلفة

أهمية فترة الظلام



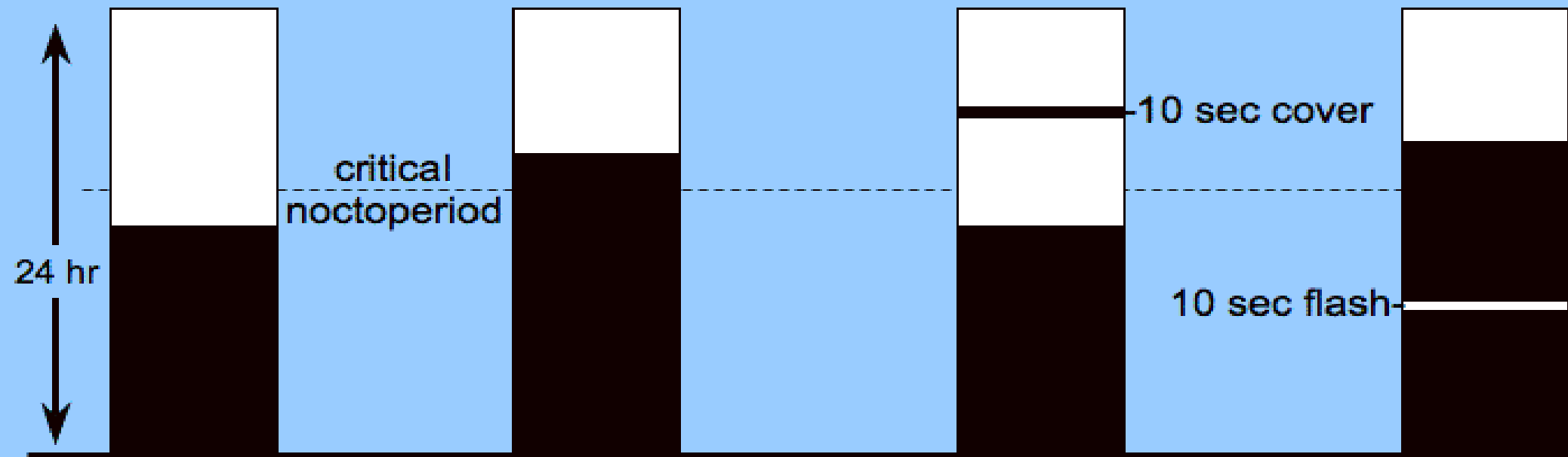
xanthium strumarium

لاحظ الباحثون الأوائل Allard & Garner أن
النبات لا يزهر بالرغم من تعرضه للدورة الضوئية
الاستثنائية الصحيحة إذا كسرت فترة إظلامه المستمرة
بواسطة فترة ضوئية قصيرة لا يزهر بينما كسر فترة
الإضاءة بفترة إظلام قصيرة فليس لها إلا تأثيرا ضئيلا جدا

تبين أن التزهير يكون أكثر استجابة لفترة الظلام
من فترة الإضاءة

Poinsettia

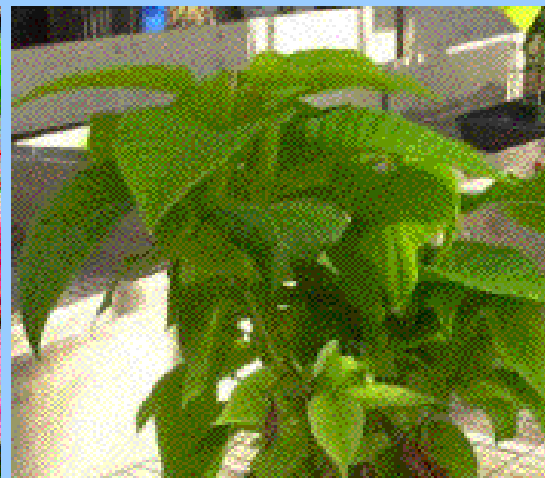
Euphorbia pulcherrima



<http://www.agriculture.state.pa.us/agriculture/lib/agriculture/plantindustryfiles/poinsettiascab3.jpg>

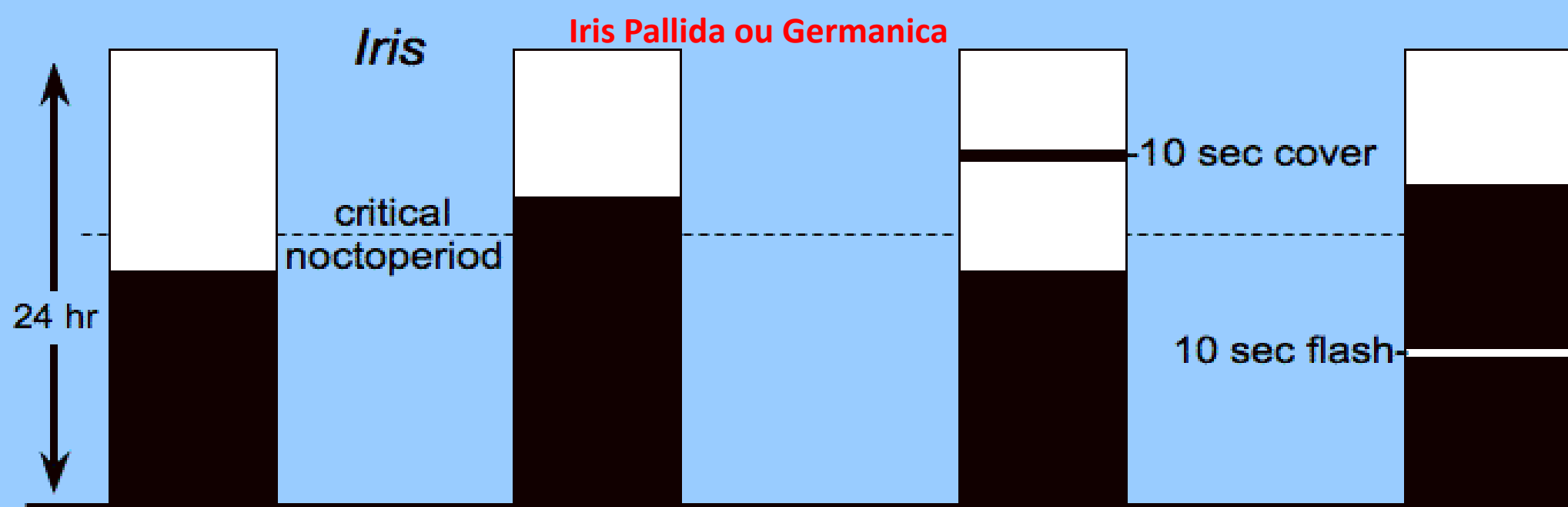


<http://www.myerscough.ac.uk/gallery/Subjects/horticulture/Potm/dec%2004/poinsettiaDec04-028%5B1%5D.jpg>



<http://www.agriculture.state.pa.us/agriculture/lib/agriculture/plantindustryfiles/poinsettiascab3.jpg>





<http://plants.ifas.ufl.edu/iris11.jpg>



<http://aquat1.ifas.ufl.edu/iris1bd.jpg>



<http://plants.ifas.ufl.edu/iris11.jpg>



<http://plants.ifas.ufl.edu/iris11.jpg>

هذا ما يطلق على تسميتها بالفترة الحرجة Critical daylength

نباتات النهار الطويل إذا نمت في نهار أقل من الفترة الحرجة تظل تنمو خضرياً
وكذلك نباتات النهار القصير تبقى خضرية إذا نمت في نهار أطول من الفترة الحرجة



Dianthus caryophyllus

وهو من نباتات النهار الطويل الفترة الحرجة لا تقل عن 16 ساعة



Euphorbia pulcherrima

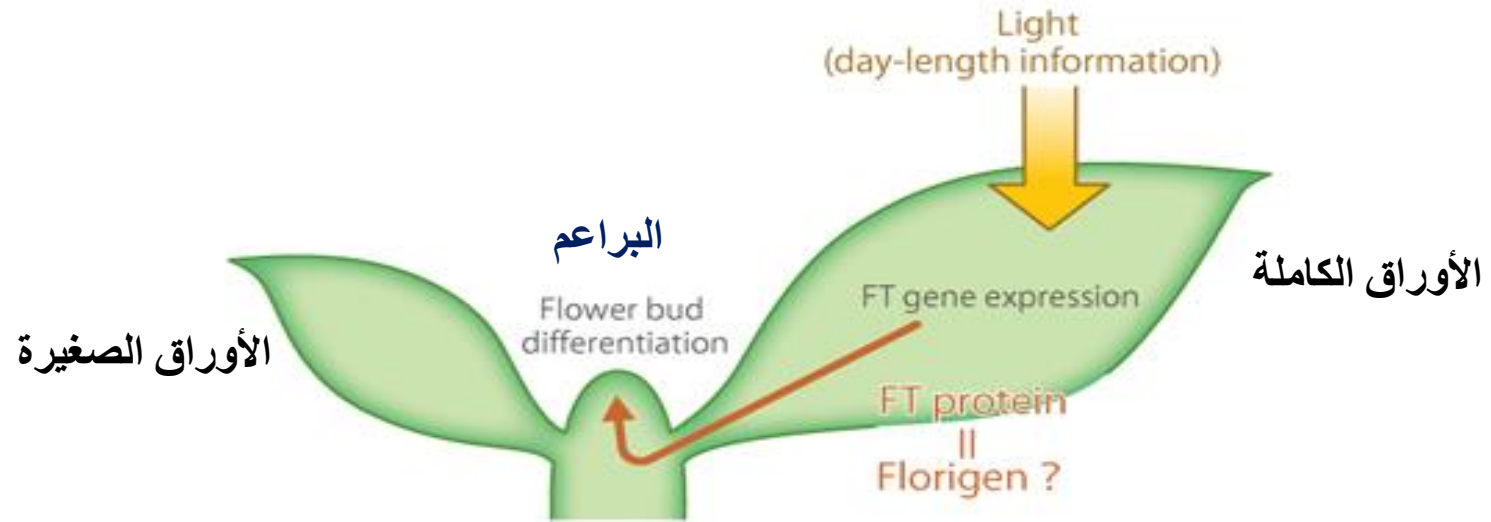
وهي من نباتات النهار القصير تتميز بفترة حرجة قدرها 12 ساعة

نستنتج

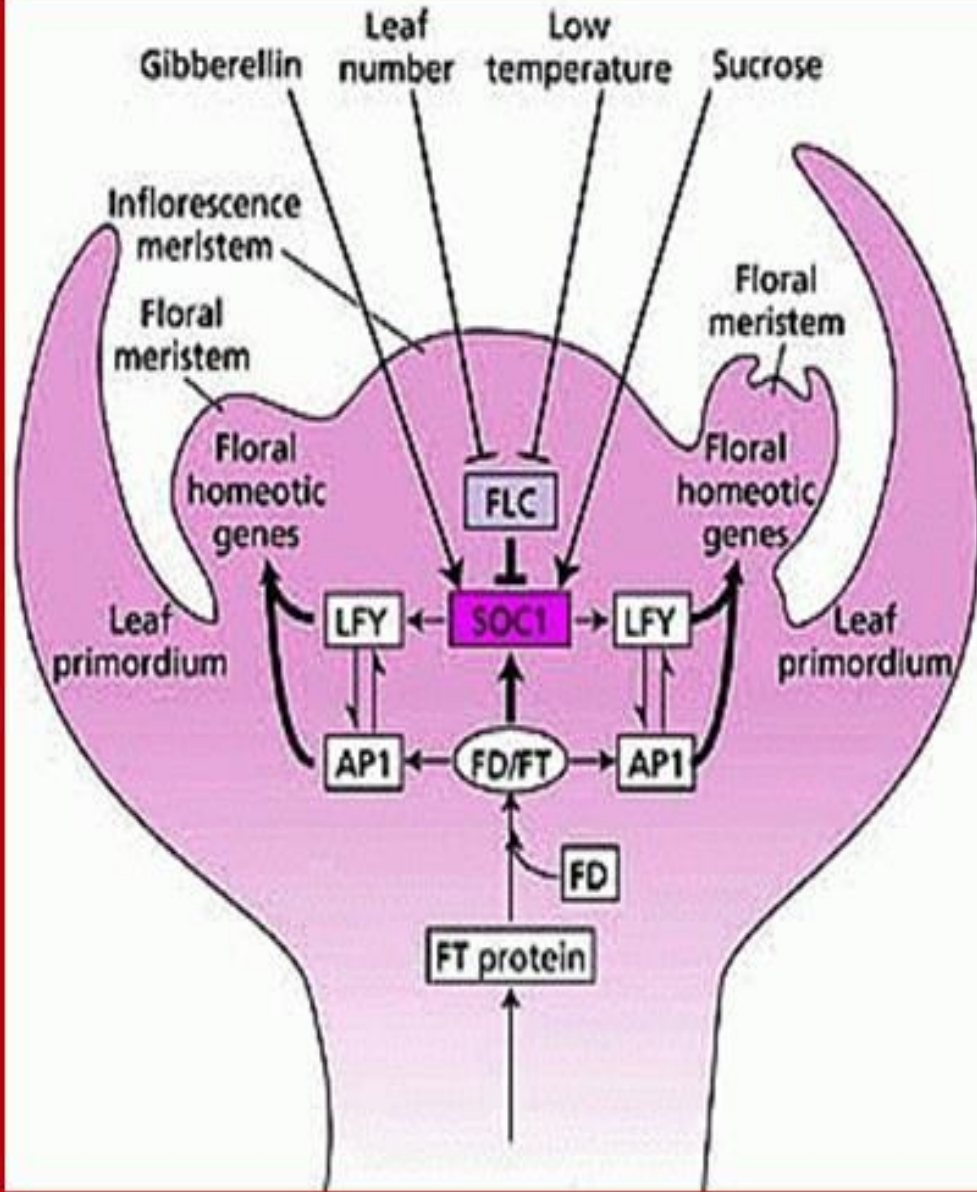
الاضاءة الصناعية في الليل , تسبب الازهار المبكر لنباتات النهار الطويل مما يتيح للفلاح تسويق هذه الازهار في غير موسمها حيث الاسعار مرتفعة.



لقد وجد أن الأوراق هي العضو المستقبل المؤثر وان الأوراق الكاملة النمو أكثر حساسية لاستقبال المؤثر من الأوراق الصغيرة جدا ثم ينتقل التأثير عن طريق إشارة كيميائية من الأوراق الكاملة النمو ينتج عنها الهرمونات المؤثرة على إنتاج هرمون الأزهار **Florigen** والذي ينتقل عن طريق اللحاء إلى البراعم ليؤثر على الأحماض النووية بها و التي توجه نحو تخليق إنزيمات معينة هي المسؤولة عن التحول الزهري



التزامن الضوئي



مسار التزامن الضوئي يوجد في الأوراق
يشمل محفز زهري متنقل protéine FT
عند نبات نهار الطويل مثال عند نبات
protéine FT Arabidopsis يخلق في
اللحاء استجابة لتراكم protéine CO تحت
ظروف النهار الطويل ثم يتم نقله عن طريق
أنابيب الغربالية للنسيج المرستيمي القمي
يتحد مع protéine FD و هذا المعقد ينشط
الجين AP1 et SOC1 الذي يحرض التعبير
الجيني LFY. وهكذا LFY و AP1 يحرض
التعبير الجيني للإزهار

أهمية فترة الإضاءة

✓ لها تأثير مباشر في
تكوين عامل أو هرمون
ضروري لتكوين
الأزهار

✓ تأثيره الغير
مباشر لعملية
البناء الضوئي

✓ تحكمها في كمية
السكر المنتقل الى
المناطق المرستيمية
القادرة على تكوين
مكونات الأزهار

✓ لها تأثير كمي على
الأزهار

الدورات الضوئية المؤثرة

اهتم الباحثون بدراسة العلاقة بين عدد الدورات المتعاقبة للتزامن الضوئي والتزهير. وقد وجد أن عدد الدورات يختلف اختلافا كبيرا تبعا للنوع النباتي

نهار قصير تحتاج الى 17 دورة تزامن ضوئي

salvia occidentallis



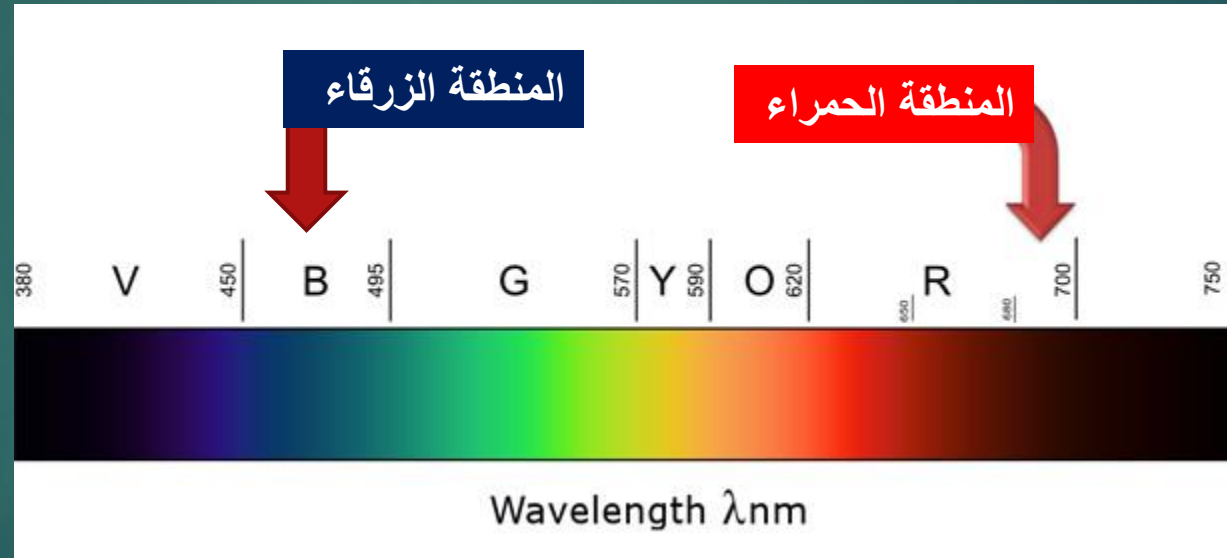
نهار طويل يحتاج الى 25 دورة تزامن ضوئي

plantago lanceolata



نوع الضوء والتزامن الضوئي :

لنلاحظ في التمثيل الضوئي ان أطوال الأطياف الأكثر تأثيرا على عملية البناء الضوئي قد وجدت في المنطقة الزرقاء والحمراء من الطيف المرئي وتقوم صبغة الكلوروفيل بامتصاص تلك الموجات الضوئية



منظمات النمو وعلاقتها بالأزهار

السيتوكينين

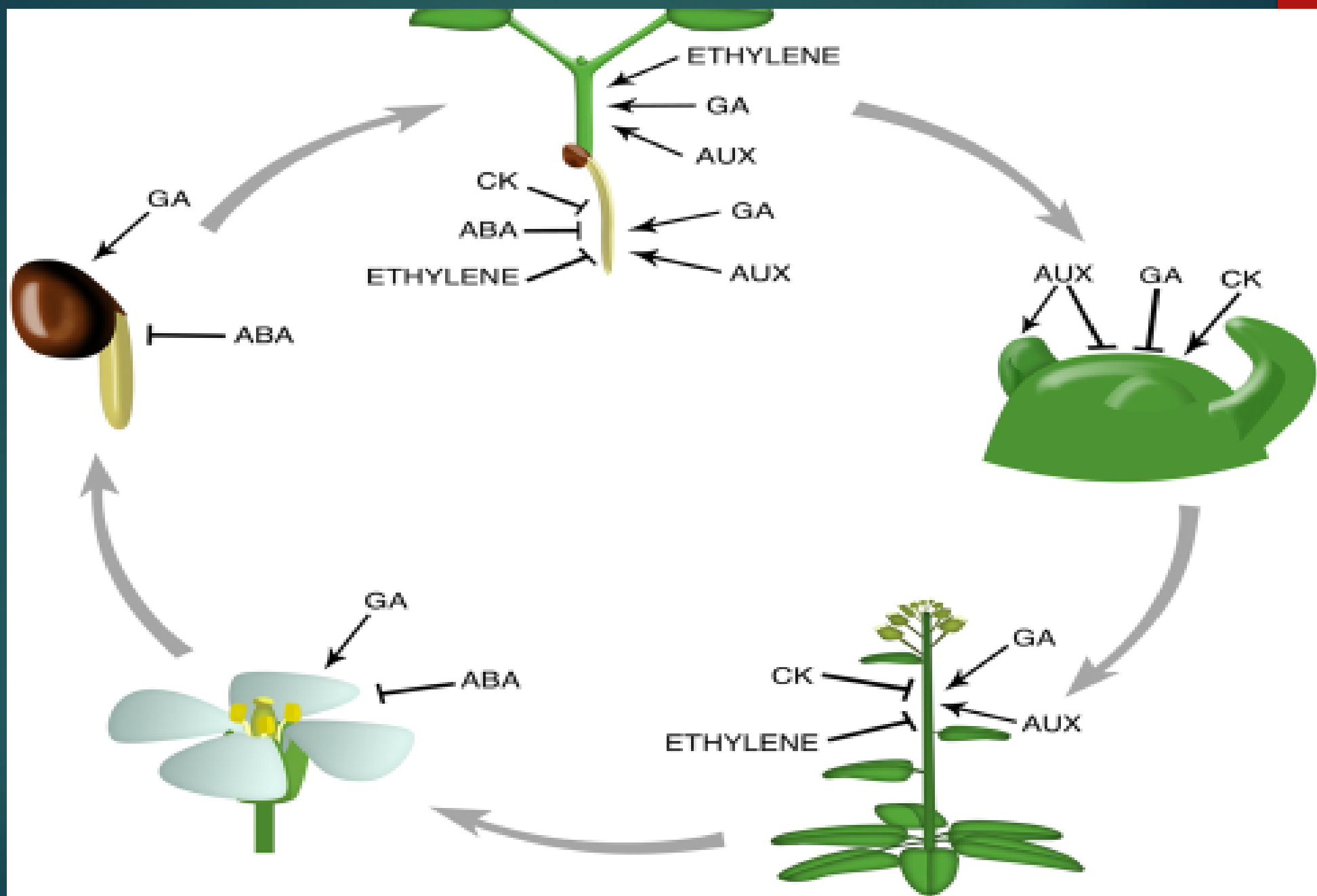
للسيتوكينين تأثير موجب على دفع أنواع نباتية كثيرة للأزهار حتى تحت ظروف غير ملائمة لحدوثه فقد يزيد السيتوكينين من استجابة نباتات النهار القصير الأزهار تحت ظروف ضوئية غير ملائمة للأزهار

الجبرلين

تزهّر كثير من نباتات النهار الطويل بعد معاملتها بالجبرلين حتى في ظروف النهار القصير ولكن إذا تجاوز احتياج النبات النهار الطويل وأي عامل آخر مثل الحرارة المنخفضة فإنه يعجز عن دفع النبات للأزهار

الأكسين

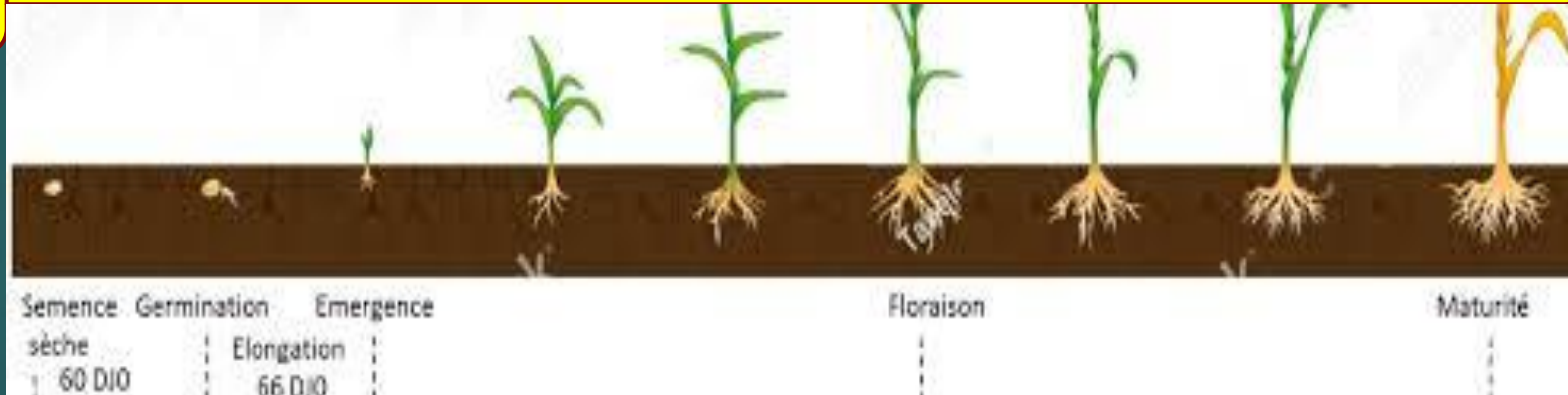
ثبت أن للأكسين ليس له أي تأثير منشط على الأزهار بل في غالب الأنواع النباتية له تأثير مانع على الحث الزهري في كل من النباتات النهار الطويل و القصير على السواء وأن كل من الأكسين و الفلوروجين متضادان في التأثير antagonistic



الإرتباع Vernalization

تقصير فترة النمو الخضري ودفع النباتات للتزهير المبكر أو للإنبات أو إستطالة القمة النامية

فمثلاً القمح يمكنه 6 أشهر منذ زراعته حتى نأخذ منه المحصول لكن لو وضعنا البذور في ثلاجة مدة زمنية ثم نزرعها لا تأخذ إلا 3 شهور من زراعتها حتى نضجها وبهذا نكون وفرنا 3 شهور لإستغلال التربة في شيء آخر

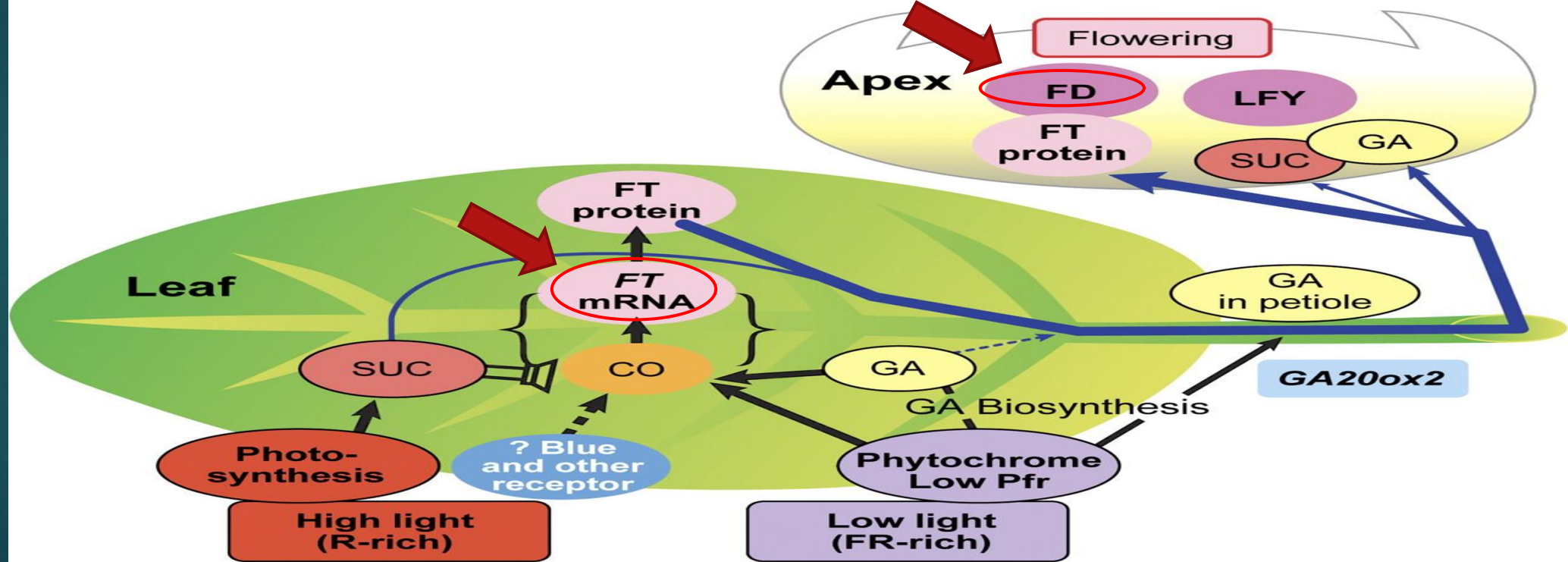


فرضية

تبعاً لفرضية طرحت من قبل Purvis et.al ان النباتات تمثل مادة تعرف بـ «B» يتسارع تمثيل المادة «B» عند المعاملة بالبرودة تمثيل المادة «B» يستمر فترة من الزمن ثم يتحول إلى C ثم D تكون تحت مراقبة الفترة الضوئية . المادة «B» متوقع أن تكون هرمون الإزهار و المادة C هي الوسيط . تحويل B إلى C بطيء، ولكن بمجرد تشكيله، يتم تحويله بسرعة إلى D

الإرتباع Vernalization

عند تراكم المادة D بنسبة عالية تحت على الإزهار أي ينمو في ظروف النهار القصير تحويل B إلى C يثبط و إذا تكونت C تتحول مرة أخرى إلى B و لا يحدث تراكم المادة D وهكذا يظل النبات في مرحلة النمو الخضري فقط مدة طويلة . لما نفس النبات النهار القصير يجري له الإرتباع بينوا العلماء أن المعاملة بالبرودة تحت التعبير الجيني (CO) الذي بدوره يحث على مدة الإزهار بروتين FT و هو إشارة للإزهار متنتلة تتفاعل مع بروتين FD فيتحفز التعبير الجيني لهوية المرسّيم الزهري



• انتهى هذا المحور

شكرا على حسن استماعكم