



الجمهورية العربية السورية
وزارة التعليم العالي
جامعة دمشق - كلية الزراعة
قسم علوم البستنة

تأثير طول الفترة الضوئية على إزهار نبات الأضاليا

Dahlia white perfection

وتشكل درناته الجذرية

Effect of photoperiod on flowering and tuberous root formation in *dahlia pinnata* (white perfection)

رسالت أعدت لنيل درجة الماجستير في الهندسة الزراعية

((قسم علوم البستنة))

إعداد

المهندسة ديانا حمد القنطار

بإشراف

الأستاذ الدكتور نبيل البطل

2017-2016 م

تصريح

أصرح بأن هذا البحث «تأثير طول الفترة الضوئية على إزهار نبات الأضاليا *Dahlia white perfection* وتشكل درناته الجذرية» لم يسبق أن قبل لأي شهادة ولا هو مقدم حالياً للحصول على شهادة أخرى.

المرشحة

ديانا القنطار

Declaration

It is hereby declaration that this work «Effect of photoperiod on flowering and tuberous root formation in *dahlia pinnata* (with perfection) » has not been accepted for any other degree.

Candidate:

Diana AL- Kintar

شهادة

نشهد بأن العمل الموصوف في هذه الرسالة نتيجة بحث علمي قامت به المرشحة
ديانا القنطار بإشراف الأستاذ الدكتور نبيل البطل في قسم علوم البستنة من كلية
الزراعة بجامعة دمشق، وأية مراجع أخرى بحثت في هذه الرسالة موثقة في النص.

الإشراف

المرشحة

أ. د. نبيل البطل

ديانا القنطار

Certificate

It is hereby certified that the work described in this thesis is the result of authors' own investigation under the supervision of **Dr. Nabil AL-Batal** in the department of rural engineering, Damascus university, and any references to other researches work has been duly are knowledge in the text.

Candidate:

Under Supervision Of

Diana AL- Kintar

Pro. Dr. Nabil AL- Batal

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات نيل درجة الماجستير في اختصاص علوم
البيستنة، من كلية الزراعة في جامعة دمشق.

حيث نوقشت هذه الرسالة وأجيزت بتاريخ 2017/ 1 /11

لجنة الحكم

أ. د. غسان شوري
أ. د. خليل المعري
أ. د. نبيل البطل

This Thesis has been submitted as a partial fulfillment of
the requirement for the degree of Master of Science in
rural engineering department at the faculty of agriculture,
Damascus University.

Judgment Committee:

Dr. Gassan shoura Dr. Khalil AL-Maarri Dr. Nabil AL-Batal

شكر وتقدير

في البداية لا يسعني إلا أن أرفع آيات التقدير والاحترام لأستاذي الدكتور نبيل البطل الذي أمدني بالتوجيهات العلمية الواسعة والمعاملة الأخلاقية والإنسانية المميزة والذي رافقني وساعدني بكل راحة صدر وكرم أخلاق في إنجاز هذا العمل .

وأقدم بالشكر والاحترام لجامعة دمشق لتبنيها الموضوع وتمويلها له.

كما أتوجه بالشكر إلى قسم علوم البستنة في كلية الزراعة لما قدمه من دعم ومساعدات جمة.

وكل الشكر والامتنان إلى كلية الزراعة الثانية في السويداء وكل العاملين فيها لما قدموه من تسهيلات مادية ومعنوية لإنجاز هذا العمل وأخص بالشكر المكتب الهندسي .

شكر خاص و تقدير لزوجي وأهلي وأصدقائي و الأخت والصديقة المهندسة علا العيسى على جهودها المبذولة .

فهرس المحتويات Index

الصفحة	العنوان
1	1- المقدمة: Introduction
9	2- الدراسة المرجعية: Literature review
19	3- أهداف البحث: Research objectives
20	4- المواد وطرائق العمل: Materials and methods
20	4-1- المواد
21	4-2- طرائق العمل
25	5- النتائج: Results
25	5-1- تأثير طول الفترة الضوئية في موعد الإزهار: Flowering time
25	5-2- تأثير طول الفترة الضوئية في عدد الأزهار: Flower number
26	5-3- تأثير طول الفترة الضوئية في الوزن الجاف للدرنات (غ): Tuberous dry weight
26	5-4- تأثير طول الفترة الضوئية في الوزن الرطب للدرنات (غ):
27	5-5- تأثير طول الفترة الضوئية في عدد الدرنات: tuberous number
28	5-6- تأثير طول الفترة الضوئية في أطوال النباتات (سم): Plant length
30	5-7- تأثير طول الفترة الضوئية في المساحة الورقية الكلية (سم ²): total Leaf area
30	5-8- تأثير طول الفترة الضوئية في الوزن النوعي للأوراق (غ/سم ²): specific Leaf weight
32	6- المناقشة: Discussion
36	7- الاستنتاجات والمقترحات: Conclusion & Suggestions
37	8- المراجع العلمية: References

قائمة الجداول		
رقم الصفحة	عنوان الجدول	رقم الجدول
1	التصنيف العلمي لنبات الأضاليا	1
6	الاختصارات العالمية المستخدمة لشكل وحجم ولون أزهار الأضاليا.	2
20	يوضح توصيف البيتموس المستخدم في الدراسة (ت أس 2).	3
23	يوضح تركيب السماد المستخدم (Alaska fort).	4
24	التصميم الإحصائي للتجربة.	5
26	تأثير طول الفترة الضوئية في عدد الأزهار وموعد الإزهار.	6
27	تأثير طول الفترة الضوئية في الوزن الجاف والرطب وعدد الدرنات الجذرية .	7
31	جدول (8) تأثير طول الفترة الضوئية في المساحة الورقية الكلية والوزن النوعي للأوراق	8

	قائمة الأشكال	
رقم الصفحة	عنوان الشكل	رقم الشكل
2	آلهة الزهور والحدائق عند شعوب الآزتك.	1
8	تأثير الملوحة على نبات الأضاليا.	2
29	تأثير طول الفترة الضوئية على طول النباتات حتى ظهور البراعم الزهرية.	3

ملخص البحث

أجريت التجارب في كلية الزراعة في البيت الزجاجي التابع لكلية الزراعة الثانية في محافظة السويداء لموسمي 2015/2016م. لدراسة تأثير طول الفترة الضوئية في إزهار نبات الأضاليا ذو الأزهار البيضاء وتشكل درناته الجذرية. *Dahlia pinnata white perfection* المعاملة الأولى معاملة الشاهد والتي نمت فيها النباتات تحت ظروف الإضاءة الطبيعية. المعاملة الثانية وفيها تم قطع الفترة الضوئية الطبيعية لمدة ساعة واحدة وتم الرمز لهذه المعاملة T1.

المعاملة الثالثة وفيها تم قطع الفترة الضوئية الطبيعية لمدة ساعتين وتم الرمز لهذه المعاملة T2.

المعاملة الرابعة وفيها تم قطع الفترة الضوئية الطبيعية لمدة ثلاث ساعات وتم الرمز لهذه المعاملة T3.

وقد دلت التجارب المنفذة على تفوق المعاملة ساعتين وثلاث ساعات معنوياً بمقدار 57.81%، 152.5% على التوالي من حيث الإنتاج الدرني وازدياد الوزن الجاف للدرنات الناتجة مقارنة مع الشاهد. كما ازداد الوزن الرطب للدرنات في المعاملات كافة مقارنة مع الشاهد بمقدار 31.9%، 80.4%، 109.2% على التوالي. في حين بينت النتائج انخفاضاً في عدد الدرنات في معاملة ثلاث ساعات ظلام بمقدار 27.41% كنسبة مئوية عن عدد الدرنات في معاملة الشاهد في حين لم تظهر النتائج وجود فروق معنوية في عدد الدرنات بين معاملة ساعة ظلام وساعتين ظلام مقارنة مع الشاهد.

كما أظهرت النتائج تأخر النباتات في المعاملات كافة معنوياً في الإزهار عن موعد إزهار نباتات الشاهد وبنسب مختلفة حيث بلغ التأخر على التوالي في معاملة ساعة والساعتين (15 يوم - 19 يوم)، وبلغ التأخر في الإزهار في معاملة ثلاث ساعات (44 يوم) عن الشاهد.

كما لوحظ أن الفترة الضوئية تؤثر في متوسط عدد الأزهار المتشكلة حيث لم يلاحظ فرق معنوي بين معاملة الشاهد ومعاملة ساعة واحدة حيث كان متوسط عدد الأزهار فيها (34.6) و(35) زهرة على التوالي. في حين انخفض عدد الأزهار بشكل مئوي في المعاملتين ساعتين وثلاث ساعات حيث وصل عدد الأزهار على التوالي (27.3 زهرة - 19.5 زهرة).

كما أوضحت النتائج أن تقليل الفترة الضوئية أدى إلى خفض طول النبات و المساحة الورقية الكلية للصنف المدروس في كل المعاملات. حيث بلغت أطوال النباتات بالمتوسط في المعاملة T1 (103.6سم) وفي المعاملة T2 (85.03سم) وفي المعاملة T3 (74.4سم) مقارنة مع الشاهد (126.8سم). أما بالنسبة للمساحة الورقية الكلية فقد بلغت في المعاملة T1 (980.8سم²) وفي المعاملة T2 (670.7سم²) وفي المعاملة T3 (296.3سم²) مقارنة مع الشاهد (1490سم²).

Summary

The Experiment was conducted in the glasshouse of the second Faculty of Agriculture, Swieda ,during the seasons of 2015 – 2016. The objectives were to study the effect of photo period on the flowering of *Dahlia pinnata* (white flower) and tubers formation.

The first treatment was the control where plants put to grow under natural light condition.

Second treatment, which have been cut natural photoperiod in one hour (T1).

Third treatment, which have been cut natural photoperiod in two hours (T2).

Fourth treatment which have been cut natural photoperiod in three hours (T3).

The results showed significant superiority of the treatment two hours and treatment three hours with values 57.81 % and 152.5% respectively in relation to the tuberous production and tubers dry weight in comparison to the control. . Also it was an increase in wet weight of tubers in all transactions by 31.9%, 80.4%, 109.2%. the results also showed a decrease in the number of tubers in the treatment of three hours by 27.41% while the results did not show a significant difference in the number of tubers between the one hour and two hours comparison to the control.

The results also showed significant delay in flowering dates in the three treatments in comparison to the control. It was (15 days -19 days) in one hour and two hours respectively. While the plant in three hours showed the most significant delay (44 days) in comparison to the control.

It was also noted that the photoperiod affect in the average number of flowers formed, Where no significant difference observed between the control and the treatment of one hour, where the average number of flowers 34.6 and 35 respectively. The number of flowers is significantly decreased in the two treatments two and three houer to (27.3,19.5) flowers respectively.

Plant hight and leaf area were decreased in studied cultivar in all treatments. Average Plant hights in all treatments (103.6 cm, 85.03 cm,74.4 cm) respectively, while it was 126.8 cm in the control plants.

Total Leaf areas of plant were (980.8 cm²) in T1 and (670.7 cm²) in T2 and (296.3 cm²) in T3 in comparison to the control (1490 cm²).

1-المقدمة Introduction

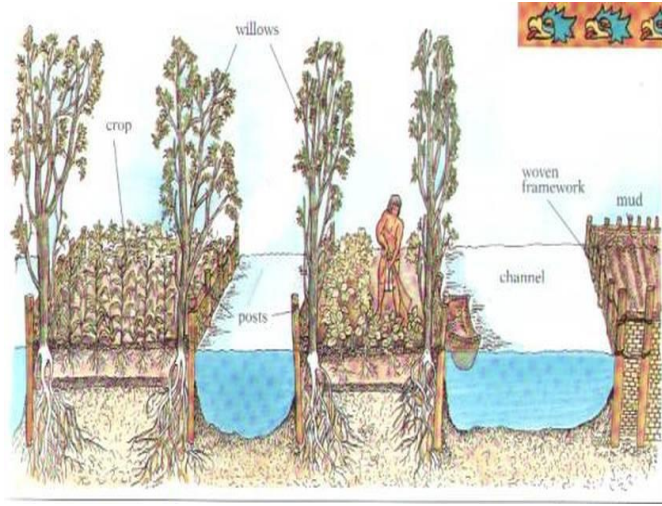
تعد الأضاليا من أهم النباتات العشبية المعمرة ذات الجذور الدرنية Tuberous roots. حيث يمتاز هذا النبات بأهمية عالمية كبيرة سواءً لإنتاج أزهار القطف أو للزراعة في أصص أو للزراعة الخارجية في المساكب الأرضية. و يمتاز بتنوع ألوان أزهاره وشكلها و حجمها حيث يضم طيف واسع من الألوان تبدأ باللون الأبيض والعاجي وتنتهي بالقرمزي الغامق المخملي وما بينهما من تدرجات لونية، أما بالنسبة للحجم فتتراوح أحجام الأزهار من الحجم الصغير بقطر 5سم إلى الكبير جداً بقطر 30سم الأمر الذي أكسبها انتشاراً عالمياً واسعاً، كما يمتاز النبات بسهولة النمو والتربية الأمر الذي ساهم في تربية أصنافه في كل أنحاء العالم. تنتج اليوم أصناف جديدة من الأضاليا بصفات مثيرة للاهتمام سواء من حيث شكل الأوراق أو ألوان الأزهار أو إنتاج أصناف قزمية تصلح لزراعة الأصص أو في بعض الحالات تميز الأزهار برائحة محببة (Vernon,2013).

ويأتي هذا البحث في محاولة لزيادة الإنتاج الزهري و الدرني لهذا النبات من خلال التحكم في الفترة الضوئية المعرض لها، الأمر الذي قد يساهم في زيادة الإنتاج الزهري المخصص للقطف من ناحية وإنتاج الدرنات من ناحية أخرى.

-التصنيف العلمي:

تنتمي الأضاليا إلى واحدة من أكبر العائلات النباتية (Asteraceae) أو المركبة التي تمتاز بالشكل النجمي لأزهارها (Hansen, 2004) ويبين الجدول (1) التصنيف العلمي لنبات الأضاليا:

Kingdom	<i>Plantae</i>	المملكة النباتية
Order	<i>Asterales</i>	الرتبة
Family	<i>Asteraceae</i>	العائلة المركبة
Subfamily	<i>Asteroideae</i>	تحت العائلة
Genus	<i>Dahlia</i>	الجنس الأضاليا
Species	<i>Pinnata</i>	النوع



شكل (1) آلهة الزهور والحدائق عند شعوب الآزتك

-الموطن الأصلي والانتشار وأصل التسمية:

تعد أمريكا الوسطى والجنوبية الموطن الأصلي للأضاليا حيث تم العثور على ستة وثلاثين نوعاً من الأنواع البرية والتي تتوزع من شمال أمريكا الجنوبية حتى جنوب غواتيمالا بالإضافة لوجود أنواع تنمو في جبال البيرو وفي سلاسل جبلية في المكسيك على ارتفاعات تتراوح بين 1500-3700م وأهم هذه الأنواع البرية *D.pinnata-D.imperialis-D.coccinea* . كانت الدرنات الجذرية لهذا النبات مصدراً هاماً للغذاء والدواء لشعوب الآزتك التي استوطنت تلك المنطقة، بالإضافة لاستخدامها أيضاً في معظم أنظمة الري نظراً لساقها المجوفة ولهذا كان يطلق عليها اسم (توتوتيتول) أي خرطوم الماء أو قصب الماء. كما استخدمت في تنسيق الحدائق لديهم على ضفاف بحيرة (تكسيكوكو) حيث كانت من أشهر الأزهار التي زرعت لأنها ترمز للقوة والجمال. وفي هذه الأيام تعتبر الأضاليا الزهرة الرسمية للمكسيك حيث أعلنت كذلك عام 1963م. ومع دخول المستكشفين الإسبان إلى المكسيك في أواخر القرن السابع عشر تم نقل هذا النبات إلى أوروبا حيث في البداية كان يستخدم في فرنسا كمحصول غذائي نظراً لاحتواء الدرنات على مستوى عالٍ من النشاء ولم يمض وقت طويل حتى توقف استهلاكه نظراً لطعم الدرنات غير المستساغ. وفي نهاية القرن الثامن عشر أخذت الأضاليا تلقى اهتماماً واسعاً من قبل أصحاب المشاتل والحدائق في كل أوروبا وأخذ يزرع وينتشر في ألمانيا. وفي بداية القرن التاسع عشر انتشر من بريطانيا إلى

الولايات المتحدة الأمريكية ونيوزيلندا حيث وافق مجلس علوم البستنة الدولية على اعتماد تصنيف موحد لنبات الأضاليا حسب لون الزهرة والقرص المركزي للأزهار. (Kral,2014) وفي عام 1846م عرضت جمعية البستنة في إدنبرة جائزة لأول شخص ينجح في إنتاج أزهار أضاليا زرقاء اللون، وحتى الآن لم يتم إنجاز هذا المشروع وذلك لأن تحقيق اللون الأزرق الحقيقي في النبات يحتاج إلى أنتوسيانين مرتبط ببت مجموعات هيدروكسيل بينما نبات الأضاليا تمتلك خمس مجموعات فقط. وإلى يومنا هذا تلقى الأضاليا اهتماماً كبيراً من اختصاصي النبات ومنتجي الأزهار وخاصة في مجال التهجين حيث يوجد 57000 صنف مسجل رسمياً من قبل جمعية البستنة الملكية (RHS(Royal Horticultural Society). حيث ساهم هذا التنوع الهائل في ألوان وأشكال الأزهار وسهولة تربيته لانتشاره الواسع في الستين سنة الأخيرة على وجه الخصوص في كافة أنحاء العالم مثل: ألمانيا-فرنسا-اليابان-هولندا-نيوزيلندا-بريطانيا وأمريكا.

تعود تسمية الأضاليا إلى العالم السويدي Anders Dahli الذي عمل مع مدير الحديقة الملكية في مدريد Cavillis على تهجين نبات الأضاليا والحصول على أصناف جديدة له ونتيجة لعمله المتواصل والدؤوب في دراسة وتهجين هذا النبات تم تكريمه وإطلاق اسمه عليه. (Sorensen,1990) (Kral,2014).

- الوصف المورفولوجي:

يعد نبات الأضاليا من النباتات العشبية المعمرة ذات النمو الخضري الكثيف مع أطوال نباتات مختلفة تتراوح من بضع سنتيمترات إلى 1.5م وقد تصل إلى 3م في الأصناف الشجرية. الأوراق: خضراء مركبة ذات أشكال مختلفة ذات حواف ملساء أو مسننة وذلك حسب الصنف وقد تكون لامعة أو مخملية، وغالباً ما تكون متوسطة الحجم.

الأزهار: تعود أهمية هذا النبات وانتشاره العالمي الكبير للتنوع الكبير في شكل وحجم و لون أزهاره بالإضافة إلى جمالها حيث يضم تسع مجموعات أساسية من حيث شكل الأزهار، وتلعب ألوان الأزهار دوراً هاماً في جذب الحشرات اللازمة لتلقيحها وخاصة النحل والفرشات الأمر الذي أدى لاستخدامها كملحقات في حدائق الأزهار، كما تعتبر أزهار الأضاليا المفردة أكثر جذباً للنحل من الأزهار المزدوجة علماً بأن أزهارها عديمة الرائحة. (Cranshaw,2009).

الجدور: يحتوي نبات الأضاليا على نوعين من الجذور حسب مرحلته العمرية: الجذور الشعرية وهي جذور كثيفة مسؤولة عن تغذية النبات طوال مرحلة النمو الخضري وحتى نهاية مرحلة الإزهار، والجذور الدرنية وهي جذور تقوم بتخزين النشاء والمواد المغذية التي تبدأ بالتشكل في نهاية الموسم واقتراب موسم الخريف حيث يلعب النهار القصير دوراً هاماً في ذلك، وبالشكل العام يعطي كل نبات 5-6 درنات صغيرة على شكل الكف تقريباً وتكون أصغر حجماً من الدرنه الأم ويكتمل نضجها بعد حوالي شهر إلى شهرين من توقف إزهار النبات.

البذور: سوداء اللون صغيرة الحجم متطاولة مقعرة من أحد جوانبها طولها 0.5 سم . ينتج النبات حوالي 25-30 زهرة في العام وتدوم الزهرة على النبات حوالي أسبوع و مثله تقريباً بعد القطف في المزهرية.

وتصنف أزهار الأضاليا عالمياً وفق تصنيفين: شكل الزهرة وحجم الزهرة. وقد اعتمد هذا التصنيف منذ حوالي خمسة عشر عاماً، بالنسبة لشكل الزهرة فإن حجر الأساس لهذا التقسيم هو لشكل البتلات وترتيبها وتوضعها في طبقات (Weland,2007). وتقسم الأنواع المختلفة من الأضاليا إلى تسع مجموعات رئيسة تبعا لشكل أزهارها:

المفرد Single: ويضم الأصناف التي لها طبقة واحدة فقط من البتلات فقط حول القرص الزهري الذي يكون ضيقاً وممتلئاً بغبار الطلع الأصفر أو البرتقالي على الأسدية المتحدة المركز وعادة ما يعطيها هذا التناقض بين لون البتلات والمركز الزهري جمالاً إضافياً، كما أنها تستخدم كنوع من الملقحات في الحدائق وذلك لجذب الحشرات، كما يتم تهجين واستنباط أصناف كثيرة من ضمنها القزمية التي تحتل مكاناً هاماً في زراعة الأصص.

الصبارية Cactus: زرعت نباتات هذه المجموعة لأول مرة في هولندا في أواخر القرن الثامن عشر. الأزهار كبيرة الحجم مزدوجة ، البتلات طويلة ضيقة ملتوية للداخل وأطرافها مدببة تبدو على شكل أنبوبي (إبري)، ويبلغ ارتفاع نباتات أصنافه 120 - 150 سم.

نصف صبارية Semi Cactus: على الرغم من صعوبة التمييز بينها وبين الصبارية لتشابه الشكل الإبري للبتلات إلا أنهما في الحقيقة مجموعتان منفصلتان تماماً.

المزركشة Collerette: وهي طفرة طبيعية يعود أصلها إلى فرنسا تحوي طبقتان من البتلات بتلات تتوضع في المحيط الأول من الزهرة لا يزيد عددها عن تسع بتلات يليها محيطان أو

أكثر من البتلات الأكبر حجماً وتخالفها عادة في اللون، والبتلات الخارجية ملونة والداخلية بيضاء ناصعة أو صفراء اللون وهي مفضلة بشكل كبير عند الحشرات، ويبلغ ارتفاع أصناف هذه المجموعة 90-100 سم.

الزنبقية Anemone: نباتات هذا القسم قوية النمو تشبه كثيراً نباتات القسم السابق، البتلات الداخلية لأزهار هذا النبات تلتوي إلى المركز وتتراكب على بعضها البعض يبلغ ارتفاع نباتاتها 120-150 سم.

الكروية Pompom: نباتات صغيرة الحجم كثيرة التفرع أزهارها صغيرة ذات شكل كروي مميز مندمجة تحوي طيف واسع من الألوان.

المطبقة Decorative: أزهارها متوسطة الحجم ومزدوجة بالكامل مع عدم ظهور للقرص المركزي بسبب تكاثف البتلات على شكل كتلة وتتراوح بين أنواع قزمية 38 سم وأنواع عملاقة 2م.

ذات الأهداب Fimbriated: بتلاتها مشرشرة وعليها أهداب من الأطراف وإذا لم تؤخذ هذه الأهداب بعين الاعتبار فإن أنواع هذه المجموعة تتشابه إلى حد كبير مع المجموعات سابقة الذكر.

زنبق الماء Waterlily: بتلاتها الخارجية عريضة ولها أطراف مستديرة وصفوف البتلات متباعدة عن بعضها بشكل واضح لتعطي الزهرة المظهر المفتوح فتشبه إلى حد كبير أزهار اللوتس.

أما بالنسبة للحجم فعلى الرغم من عدم القدرة على وضع حدود واضحة بين الأحجام إلا أنها تقسم وبشكل تقريبي حسب (Black.2005) إلى:

أصناف ذات أزهار عملاقة يبلغ قطرها أكثر من 25سم.

أصناف ذات أزهار كبيرة يتراوح قطرها بين 20-25 سم.

أصناف ذات أزهار متوسطة يتراوح قطرها بين 10-15سم.

أصناف ذات أزهار صغيرة يتراوح قطرها بين 5-10سم.

جدول (2) الاختصارات العالمية المستخدمة في تقييم شكل ولون وحجم الأزهار في الأضاليا

حجم الزهرة	نوع الزهرة	مفاتيح الألوان للزهرة
AA = 25 سم أو أكثر	AN = الزنبقية	R = أحمر
A = 25 - 20 سم	BA = الكروية	W = أبيض
B = 20 - 15 سم	CO = المزرکشة	Y = أصفر
BB = 15 - 10 سم	SC = نصف صبارية	PR = بنفسجي
M = 10 سم	S = مفردة	OR = برتقالي
BA = حوالي 9 سم	FD = المطبقة	DR = أحمر داكن
MB = 9 - 5 سم	POM = الكروية	P = وردي
P = حوالي 5 سم	PE = زنبق الماء	BR = أصفر داكن

janscountrygarden@yahoo.com

-الأهمية النباتية والاقتصادية:

تزداد أهمية نبات الأضاليا في العالم بين مجموعة النباتات التزينية كنبات أصص لتزيين النوافذ والشرفات أو للتحديد على الحواف وبخاصة الأصناف القزمة والقصيرة منها ذات النورة المفردة، كما تأخذ الأصناف ذات النورات المزدوجة أهميتها من إمكانية زراعتها في المساكب والحدائق العامة. كما يعتبر نبات الأضاليا من نباتات المعارض الهامة نظراً لجاذبية أزهاره وبقائها على النبات الأم لفترة طويلة، كما تصلح أزهار بعض أصنافه للقطف التجاري والتسويق حيث تستخدم الزهرة في الكثير من التنسيقات الجميلة سواء في تنسيق البوكيه والباقات أو تنسيق المزهريات (البطل، 2005). كما تحتل زهرة الأضاليا المرتبة الثامنة على المستوى العالمي بين أزهار القطف كأجمل زهرة بحسب المركز الدولي للأبصال المزهرة في هولندا (2004).

ويجري في هولندا كل عام مهرجان للاحتفال بزهرة الأضاليا باعتبارها أكبر بلد مورد لأزهار الأضاليا في العالم في مدينة الرسام العالمي فانت كوخ (زندرت) حيث يزرع في هذه المدينة حوالي 33 هكتار من الأراضي الزراعية يستخدم فيها حوالي 600000 درنة من درنات الأضاليا ويعد من أقدم المهرجانات (Jobson, 2015) ويعود لعام 1936م.

يحقق تسويق أزهار الأضاليا أسعار مقبولة في المناسبات في سوريا وخاصة في مناسبات الأعراس حيث بدأ التوجه إليها حديثاً لعدة أسباب أهمها كبر حجم الزهرة وشكلها الجميل وحفاظها على نظارتها لمدة أطول مقارنة بغيرها من الأزهار إلا أنه لا توجد إحصائيات دقيقة حول إنتاج هذا النبات في سوريا. كما تلقى الأصناف الهجينة ذات اللونين رواجاً واسعاً نظراً لجمالها.

-الظروف والعوامل البيئية التي تؤثر على نمو نبات الأضاليا:

-الحرارة:

تنمو الأضاليا وتزدهر في المناطق المعتدلة وتتراوح درجات الحرارة المثالية لهذا النبات بين 18-24م° نهاراً أو 15-18 م° ليلاً وتعتبر الأضاليا نبات غير متحمل للصقيع حيث يؤدي تعرضها للصقيع إلى اسوداد الأوراق وتوقف النمو وموت النبات. في حال تعرض النبات لحرارة منخفضة عن الحد المثالي فإنه يصبح عرضة وبشكل كبير لأمراض الجذر ويتأخر في الإزهار ويبطأ نموه الخضري. وفي حال تعرض النبات لارتفاع في درجات الحرارة فإن الأفرع تنمو بشكل سريع وتكون ضعيفة.

-الإضاءة:

يتوقف نمو وتطور نبات الأضاليا على طول النهار السائد حيث تنمو الأضاليا وتعطي أفضل إزهار لها في أيام النهار الطويل 12-13 ساعة من الإضاءة على الأقل في اليوم، كما أن تعريض النبات لنهار قصير (8-11) ساعة من الإضاءة لمدة 20-30 يوماً يساعد على التكوين الجيد للنورات فيزيد من وزنها بمقدار 3-5 أضعاف وبشكل عام تفضل الأضاليا الأماكن المشمسة على مدار العام ويمكن أن تتحمل الأماكن نصف الظليلة (البطل، 2005).

-وسط النمو:

يعد وسط النمو أحد لعوامل الهامة التي تلعب دوراً في إنتاج الأضاليا وذلك من خلال تقديم العناصر المغذية للنبات وتوفير الماء بشكل مستمر وتأمين تبادل الغازات من وإلى الجذور وتحقيق دعم للنبات .

تجود الأضاليا في مختلف أنواع الترب الغنية بالمواد العضوية جيدة التهوية مع رطوبة متوسطة كما يفضل إضافة الخفان البركاني إلى وسط النمو من أجل الحصول على تصريف جيد وتقليل أمراض الجذر قدر الإمكان، كما يفضل عدم زراعة الأضاليا بشكل متتال في نفس

المكان خوفاً من انتشار الأمراض الفطرية. وعادة ما يستخدم المنتجون أوساط مكونة من: (1خفان1 بيتموس 1برلايت) أو (1ارمل 1بيتموس). أجريت عدة دراسات على تأثير أوساط النمو في نمو وتطور نبات الأضاليا D.pinnata, وجد Kiran (2007) أن استخدام وسط مكون من (الرمال-الطيني-بقايا أوراق الأشجار) قد حقق أفضل نمو خضري وزيادة في طول النبات وعدد الأوراق على النبات, وحسب Khan (2011) فإن استخدام البيتوموس أدى لزيادة عدد الأزهار وتحسين نوعية الأزهار وزيادة عدد الدرنات.

درجة الحموضة PH والتوصيل الكهربائي EC:

تجود الأضاليا في أوساط نمو ضمن درجات مختلفة من Ph وذلك تبعاً للصنف المزروع حيث بين Gorman (2005) أن درجة الحموضة المثالية يمكن أن تتراوح بين 6.5-7. كما أوضح blodnick (2015) أن نبات الأضاليا يعاني من حساسية تجاه الملوحة المرتفعة حيث أنها تؤدي لتلف الجذور وتكون عاملاً مهماً في دخول مسببات المرضية إليها, لذلك يجب مراقبة التوصيل الكهربائي (EC) في وسط النمو بشكل دائم والذي تكون الأسمدة ونوعية مياه الري مصدراً رئيساً للتحكم فيه, ويعد EC (0.75-0.80) ملليموز/سم أو (1-1.5) مثالياً لنمو النبات كما يجب ألا تتجاوز EC (2.5) ملليموز/سم ويفضل في مرحلة النمو الخضري رصد التوصيل الكهربائي (EC) أسبوعياً لأنها المرحلة الأكثر حساسية .



شكل (2) تأثير الملوحة على نبات الأضاليا

2- الدراسة المرجعية:

تأثير الفترة الضوئية على النمو في نبات الأضاليا:

تتحكم الفترة الضوئية في الكثير من النباتات المزهرة بالنمو الخضري والزهرى وبالتالي فإن أي تغير بسيط في الفترة الضوئية قد يكون السبب الرئيسي في تحول نمو النبات من النمو الخضري إلى النمو الزهري وبشكل سريع أو العكس حيث تبدي النباتات جميعها ردود أفعال على تغير الطول النسبي للضوء والطول النسبي للظلام خلال يوم واحد مع تقدم الموسم حيث أنها تزهر في الوقت نفسه من العام مع أنها تنمو في أوقات مختلفة وتسمى هذه الظاهرة أي أثر طول النهار على إزهار النباتات بـ (Photoperiodism), ويعد طول الفترة الضوئية من أهم العوامل التي تؤثر في وقت الإزهار فنلاحظ أن نباتات النهار الطويل تزهر في فصل الربيع أو أوائل فصل الصيف عندما يصبح طول النهار أطول في حين أن نباتات النهار القصير تزهر في الخريف لتتضج البذور قبل الشتاء مع قصر طول النهار. وقد تم تفسير هذه الظاهرة للمرة الأولى عام 1920م على يد موظفين في قسم الزراعة WW.Garner و HA. Allard عندما وجدوا أن مجموعة من نباتات التبغ *Nicotiana tabacum* الصنف *Maryland Mammoth* والتي كانت تنمو في الظل لم تزهر في الصيف كباقي نباتات التبغ الأخرى التي نمت في الحقل بل تأخرت في إزهارها حتى كانون الأول (Smith,2000) عندها بدؤوا بالتجارب على تأثير الفترة الضوئية على هذا الصنف من خلال معاملتين الأولى معاملة تعريض النباتات يومياً إلى سبع ساعات فقط من ضوء النهار الطبيعي ثم إدخالهم إلى غرفة مظلمة لمدة 17 ساعة, ومعاملة الشاهد وهي ترك النباتات تنمو في الحقل فوجدوا أن النباتات التي عرضت إلى النهار مقصر أزهرت بسرعة بينما النباتات التي نمت تحت طول النهار الطبيعي بقيت تنمو خضرياً لفترة طويلة. بعد هذه التجربة تابع العالمان أبحاثهما وملاحظتهما على الكثير من الأنواع النباتية ونشرا الكثير من الدراسات على استجابة النباتات إلى الفترة الضوئية (البطل, 2005).

وسواء كانت النباتات نباتات نهار طويل أو نباتات نهار قصير فإنها تحتاج إلى فترة ضوئية معينة لكي تزهر يطلق على هذه الفترة مصطلح الفترة الحرجة من الإضاءة (critical photoperiod) فمعظم نباتات النهار الطويل تحتاج 13-14 ساعة أو أكثر من الإضاءة

لتزهر أما نباتات النهار القصير تحتاج 12 ساعة أو أقل لتزهر (Runkle,2002). وبالتالي تبدي العديد من النباتات استجابة للإزهار عند التعرض للضوء بما في ذلك مجموعة واسعة من المحاصيل ونباتات الزينة (Erwin,Warner.2002) (Mattson,Erwin.2005) حيث يتم تحديد دور التعرض للفترة الضوئية في المقام الأول بطول مدة الفترة المظلمة حيث يتم تصنيف النباتات إلى مجموعات حسب هذه الاستجابة اعتماداً على التأثيرات الحرجة التي تحدث للإزهار في هذه النباتات عند التعرض لفترة ظلام معينة إلى: نباتات نهار طويل - نباتات نهار قصير - نباتات محايدة وما بينهما من تقسيمات (Vince,1969).

وبالتالي وبناء على هذه الاستجابة يلجأ أكثر منتجي المحاصيل في العالم إلى جدولة عدة محاصيل مزروعة ضمن البيوت البلاستيكية بناء على التحكم بالفترة الضوئية إما عن طريق تمديد طول النهار الطبيعي daylength باستخدام مصابيح تنغستين أو فلوريسنت المتوهجة والتي تعتبر أكثر جدوى اقتصادية من أنواع المصابيح الأخرى للحصول على نهار طويل اصطناعياً، أو عن طريق التغطية بالقماش الأسود أو النايلون الأسود لتقصير طول النهار اصطناعياً (Waide,2010).

وقد تبين أن استجابة النباتات لطول الفترة الضوئية تحدث بواسطة الفيتوكروم الموجود في الأوراق البالغة وهو صباغ يسبب أهم رد فعل في النبات تجاه طول الفترة الضوئية ويؤدي في النهاية إلى حدوث الإزهار في النبات ويوجد شكلان من الفيتوكروم في النبات يستجيبان لأطوال موجية مختلفة:

- الشكل الأول: Pr الذي يمتص الضوء الأحمر ويتحول إلى الشكل Pfr عند طول موجة 660 نانو متر وهو الشكل غير النشط .

- الشكل الثاني: Pfr الذي يمتص الأشعة تحت الحمراء ويتحول إلى الشكل Pr عند طول موجة 730 نانو متر. وهو الشكل النشط الذي يحدث الاستجابات الفيزيولوجية في النبات، ويعود بشكل تلقائي إلى الشكل Pr في الظلام مع مرور الوقت ويمثل الشكلان معاً نظام الفيتوكروم في النبات. (Jarillo,2001) (Fankhauser,2004).

بنية الفيتوكروم:

الفيتوكروم: يتبع إلى عائلة البروتينات chromoproteins مع جزيء صبغة يسمى (حامل اللون) tetrapyrrol الخطي عندما يمتص الضوء يحدث تغير في الهيكل العام للبروتين إلى

الشكل الفعال وتكون مستوياته أعلى بالقرب من قمة النبات (Andel et al,1996) ويلاحظ أن جميع أنواع الفيتوكروم تحوي حامل اللون نفسه. (Parks and Quail,1991) وبالتالي يمكن القول أن الفيتوكروم بروتينات ضوئية أو صبغات تتحكم في الاستجابات الضوئية في النباتات (Tepperman and Quail,1998)

طرق التحول بين الشكلين:

1-التحول الضوئي: وهو تحول الشكل Pr نتيجة امتصاص الضوء الأحمر 660 نانو متر ويحدث بشكل سريع جداً ويتم الانتهاء منه خلال 4 دقائق .

2-التحول الحراري: وهو تحول الشكل Pfr إلى الشكل Pr في الظلام وهو طريقة تحول بطيئة تستغرق عدة ساعات وذلك يعتمد على درجة الحرارة. (Quail,1997)

آلية العمل:

تنمو النباتات تحت أشعة الشمس وبالتالي فإن الضوء الأحمر يؤدي إلى اصطناع Pfr الشكل النشط ويستمر اصطناعه حتى غروب الشمس عندها يبدأ الفيتوكروم Pfr بالتحول إلى الشكل Pr أثناء الليل وعند الفجر تعود جميع جزيئات الفيتوكروم للتحول من الشكل غير النشط إلى الشكل النشط من جديد وهكذا .. ويمكن أن يلاحظ وجود Pfr بعد ليلة صيفية قصيرة في حين لن يكون هناك أي وجود له بعد ليلة شتاء طويلة. وبالتالي فإن النباتات تنظم استجاباتها للفترة الضوئية عن طريق قياس نسبة Pfr/Pr عند الفجر وتستخدم ذلك في تحفيز العمليات الفيزيولوجية مثل حدوث الإزهار-النمو الخضري ... إلخ بناءً على هذه النسبة. (عبو والمعري, 1987)

آلية التأثير على الإزهار حسب نوع النبات:

في نباتات النهار القصير: تنتج الأزهار بوجود Pr وعند بدء تشكل Pfr يتثبط الإزهار حيث يحتاج تحول Pfr إلى 8 ساعات ونصف ليصبح بالشكل Pr وإذا قلت المدة عن ذلك يبقى الشكل النشط للفيتوكروم فعالاً ولا تزهر هذه النباتات. أما إذا كان الظلام أكثر من 8 ساعات ونصف يتلاشى Pfr ويتحول كله إلى Pr فتزهر النباتات ,وقد وجد أنه يمكن إجراء تحول من خلال قطع فترة الظلام بالضوء الأحمر ثم بالأشعة تحت الحمراء الأمر الذي يحول كل Pfr إلى Pr فتزهر هذه النباتات أو من خلال تمديد فترة الظلام المعرض لها النبات.

في نباتات النهار الطويل: تنتج هذه النباتات الأزهار بوجود Pfr وهكذا فإن وجود Pr يمنع الإزهار وبالتالي فإن وجود إضاءة تستمر إلى عشر ساعات ونصف أو 13 ساعة تؤدي إلى تجاوز الحد الحرج من الظلمة الذي يحول جميع Pr إلى Pfr فيزهر النبات، وبالتالي يمكن إعطاء جرعة من الضوء الأحمر في فترة الظلام (فلاش ضوئي) وبالتالي يحدث الإزهار في هذه النباتات. (digana et al ,2011)

آلية التأثير على النمو:

النباتات التي تنمو تحت أشعة الشمس تزداد طولاً نتيجة اصطناع Pfr فيها في حين نلاحظ أن النباتات التي تنمو في الظل ينخفض نمو الساق فيها مع انخفاض المساحة الورقية أيضاً نتيجة إنتاج الشكل غير الفعال من الفيتوكروم Pr.

وقد أجريت العديد من الدراسات لكشف ماهية الفيتوكروم وآلية عمله وانتقال الإشارة وذلك باستخدام بروتينات الانصبهار -رصد موقع انزيم معين. وقد تم استخراجه للمرة الأولى من أوراق نبات الذرة من قبل Firir و Siegelman عام 1964م. واثبتت الدراسات أن معظم الفيتوكروم يبقى في العصارة الخلوية في الظلام ويعود إلى النواة في الضوء كما يوجد خمسة أنواع من الفيتوكروم في النبات ثنائية الفلقة Phy A,B,C,D,E الأكثر فاعلية في الاستجابة الضوئية النوعين PhyA ,PhyB واللذان يعطيان النبات اللون الأخضر الداكن (Sharrock and Quail, 1989) بينما يكون تواجد PhyC ,PhyE بشكل أقل (2002, Clach and Sharrock) كما أن Pfr يلعب دوراً في إنبات البذور. (Lin,2000) (Franklin and Quail,2010). وتجدر الإشارة إلى وجود ثلاث مستقبلات ضوئية في النبات :

1-الفيتوكروم : (الضوء الأحمر -الأشعة تحت الحمراء) إحداث الإزهار.

2-Cryptochromes: (الضوء الأزرق-الأشعة فوق البنفسجية) لها دور في فتح وغلق الثغور، تركيب الكلوروفيل.

3-Phototropins: (الضوء الأزرق) لا تؤثر على الإزهار. (Smith,2000)

وتتناول اليوم الكثير من الدراسات استخدام الشكل الفعال للفيتوكروم للسيطرة على الإزهار في بعض النباتات ذات النهار الطويل حيث يمكن وعلى المدى الطويل أن تصبح هذه الآلية مستخدمة في إنتاج الأزهار من النباتات بشكل اقتصادي، حيث تعد المستقبلات الضوئية والساعة البيولوجية للنبات (Somwrs et al,1998) آليات استشعار واستجابة خفية تنظم كل

العمليات في النبات مثل التفتح الموسمي للأزهار -فتح الثغور وإغلاقها -تفتح البتلات - استطالة الساق -العمليات الاستقلابية مثل التنفس والتمثيل الضوئي وتشكيل العديد من المورثات وإلى ما هنالك.

ففي تجربة أجريت على تحريض الإزهار في نبات *Chrysanthemum ramat* عن طريق إنتاج الفيتوكروم Pfr باستخدام آلية قطع الفترة المظلمة ليلاً من أجل تحويل الفيتوكروم للشكل الفعال والحفاظ عليه بهذه الصورة أكبر قدر ممكن وذلك عن طريق الإضاءة المتقطعة باستخدام مصابيح فلورسنت المتوهجة على فترات لمدة 1 دقيقة - 15 دقيقة - 30 دقيقة أي فترات ضوئية قصيرة تمنع عودة الفيتوكروم إلى الشكل Pr بين فترات ظلام مدتها 60 دقيقة, حيث وجد أن أفضل معاملة كانت (15) دقيقة. (Borthwick and Cathey,2016).

وفي دراسة أجريت على نبات الأقحوان *Chrysanthemum yellow* وعلى نبات عباد الشمس (نباتات نهار طويل) لمعرفة الآثار المترتبة على نمو النباتات وإزهارها داخل غرف النمو المضاءة صناعياً حيث كانت المؤشرات المدروسة (عدد الأزهار-عدد الأوراق -محتوى الأوراق من الكلوروفيل -طول النبات -المساحة الورقية) تحت تأثير أربع معاملات: الشاهد -الضوء الأحمر - الأشعة تحت الحمراء- الضوء الأزرق, وجد أن الضوء الأحمر يؤدي إلى زيادة الإزهار في كلا النباتين وطول النبات والمساحة الورقية. وفي دراسة أخرى على بعض النباتات ذات الدرنات الجذرية مثل (الأضاليا -البطاطا) لوحظ أن الضوء الأحمر يؤدي إلى زيادة الوزن الجاف للدرنات وزيادة التفرعات الجذرية. (King and Bagnall,1994)

وفي دراسة أخرى أجريت على نبات *Lolium temulentum* وجد أن إزهار النبات قد ازداد مع زيادة المدة الضوئية 16 ساعة المعرض لها النبات والذي تم إحداثه باستخدام مصابيح الفلورسنت الأمر الذي أدى إلى إنتاج الشكل النشط للفيتوكروم وإعطاء نفس تأثير اليوم الطويل في حين بقي النمو خضرياً في النهار القصير. (King and Evans,1991)

الهرمونات النباتية والإزهار:

يحتوي النبات العديد من الهرمونات (الأوكسين-السايتوكينين -الجبرلين -الإيثيلين) وهي رسل كيميائية تتحكم وتنسق العمليات الحيوية والتواصل بين أجزاء النبات وإحداث الكثير من الاستجابات فيه في وقت معين من السنة ولكن يعد الفلوروجين الهرمون الوحيد الذي يسبب

الإزهار في النبات في الوقت الصحيح من السنة. يمكن للجبريلينات أن تحفز الإزهار في نباتات النهار الطويل لكن لا يمكن اعتبارها هرمون إزهار لعدم قيامها بنفس الدور في نباتات النهار القصير.

الفلورجين والإزهار:

الفلورجين: هو هرمون يحفز الإزهار ومشارك بين جميع النباتات المزهرة يتحرر هذا الهرمون عند تحول الفيتوكروم إلى الشكل النشط Pfr حيث ينتقل عبر اللحاء إلى البراعم ويقوم بتحويل الخلايا الميرستيمية الخضرية إلى تكاثرية. بالإضافة إلى أدوار أخرى له مثل النمو العام وتسريع نضج الورقة. ويمكن أن يبقى الفلورجين نشط لمدة 4-6 أيام (Shalit et al, 2008).

يعتقد في بعض المراجع أن أول من اكتشف هذا الهرمون العالم الألماني Julius von Sachs عام 1865م عندما نقل نسغ نبات مزهر إلى نبات غير مزهر فبدأ الأخير بالإزهار من نوعين نباتيين مختلفين ولكنه لم يتمكن من عزل المادة. وقد استغرق اكتشاف الفلورجين وقتاً طويلاً لأنه ذو جزيئات صغيرة ويتم إنتاجه بتركيزات قليلة من قبل النبات ولأنه ينتقل عبر اللحاء مع نواتج التركيب الضوئي من سكريات ومواد مغذية بالإضافة إلى أن المخابر في ذلك الوقت لم تكن مجهزة بالمعدات الدقيقة لعزله. لذلك سمي بالهرمون الخفي لأنه بقي مادة غامضة لسنوات طويلة. (Kroezze, 2015) وفي مراجع أخرى يعتقد أن العالم الروسي Chailakhyan عام 1936م من اصطلاح تسمية هرمون الإزهار عندما قام بدراسة تأثير طول الفترة الضوئية على النباتات النهار الطويل والنهار القصير حيث قام بتغطية جزء من النبات وترك الجزء الآخر ليكتشف أن الأوراق هي المستقبل الحسي الهام في هذه العملية حيث لا يمكن إنتاج الأزهار إلا إذا تعرضت الأوراق إلى الفترة الصحيحة من الضوء. وبالتالي الفلورجين هو ناقل إشارة من الأوراق الناضجة إلى البراعم والذي يؤدي في النهاية إلى تشكل الأزهار وقد استخدم أيضاً عملية التطعيم لإثبات ذلك وفي عام 2005م اكتشفوا وجود مورثة في الأوراق تسمى FT تنتج بروتين وحمض ريبي نووي RNAm (Putterill and Gasic, 2008) رداً على تأثير الفترة الضوئية ينتقل عبر اللحاء مع النسغ إلى البراعم ويدخل إلى الخلايا فيتم تخليق بروتين جديد ينشط سلسلة معقدة من المورثات والبروتينات التي

تسبب في النهاية تخليق الزهرة أي أن هذا الهرمون هو معقد من البروتين والحمض الريبي. (Hanlon,2016)

وفي دراسة أجريت على نبات *Pharbitis nil* ونبات *Xanthium strumarium* لمعرفة مواقع الإدراك عند التعرض للضوء وجد أن تعريض ورقة واحدة لدورات من الفترة الضوئية أدى إلى الإزهار. أي أن الأوراق الناضجة هي التي تستجيب للإشارة الضوئية المناسبة وتقل المعلومات إلى البرعم الزهري عن طريق الفلورجين فيحدث الإزهار. وتعد اليوم أهم أهداف الدراسات على النباتات المزهرة عزل وتوصيف الفلورجين (Valverde,2000).

وتعود آليات استجابة النبات للفترات الضوئية أو ردود أفعاله بالدرجة الأولى للأوراق حيث تعمل الأوراق على نقل الإشارات الضوئية لكامل أجزاء النبات ويأتي النمو وتكوين البراعم والإزهار وتشكل الدرنات والأبصال كرد فعل واضح على هذه الاستجابة (Runkle,2002). وفي أغلب الأحيان تكون الاستجابة للفترة الضوئية مرتبطة بالكثير من العوامل البيئية الأخرى مثل درجات الحرارة- البرودة - تركيز غاز ثاني أكسيد الكربون- الموقع بالنسبة لخط الاستواء كما أن لوصول النبات إلى مرحلة البلوغ للإزهار أثراً هاماً في هذه الاستجابة الضوئية والتي تتحدد بعدد أزواج الأوراق الحقيقية المتشكلة على النبات حيث أنها المدرك الحسي لطول النهار في النبات (البطل,2005).

الأضاليا من نباتات النهار الطويل حيث تحتاج لست عشرة (16) ساعة إضاءة لتزهر في حين أن النهار القصير يحث النبات على تكوين الجذور الدرنية أي أن طول النهار يحدد نوع نظام الجذر المتشكل في الأضاليا فتكون جذر درني يختزن المواد الغذائية مرتبط بالنهار القصير وتكون الجذور الليفية مرتبط بالنهار الطويل وذلك لأنه في ظروف النهار القصير تنتقل السكريات والمواد المغذية إلى الجذور وتتراكم فيها وذلك على حساب تكون النموات الخضرية والعكس صحيح فالنهار الطبيعي يحد من تكوين الدرنات الجذرية فتبقى الجذور ليفية مسؤولة عن تغذية النبات الذي يتجه إلى تكوين البراعم الزهرية والأزهار. أي عند تكوين البراعم ينخفض تكوين الجذور وبالتالي فإن العلاقة عكسية بين الجذور والبراعم (Biran,Halevy,2006). وفي ما يلي بعض الدراسات عن علاقة نبات الأضاليا بالفترة

الضوئية:

أوضح Moser و Hess (1969) عند دراسة تأثير طول الفترة الضوئية على تكون الجذور الدرنية أن الفترة الضوئية الحرجة لتشكل الجذور الدرنية في نبات الأضاليا تتراوح من 11-12 ساعة مع درجة حرارة ليلية 21م° فعندما يكون طول النهار أقصر من هذه الفترة يعمل النبات على تخزين المواد المغذية في الجذور.

لاحظ Inaba و konishi (1966) بأن تعرض نبات الأضاليا لعشر ساعات متواصلة من الإضاءة أعطت نسبة مئوية عالية من البراعم الزهرية. في حين اختلف مع ذلك Halburton و Payne (1978) حيث وجدوا أن نباتات الأضاليا التي تنمو تحت ظروف النهار الطبيعي تأخرت في تشكيل البراعم والأزهار بالمقارنة مع النباتات التي نمت تحت ظروف النهار القصير، لكن النسبة المئوية لعدد البراعم المتشكلة والأزهار قد ازدادت ومواصفات الأزهار كانت أفضل، في حين أن النباتات التي نمت تحت ظروف النهار القصير كانت أطول نباتاتها أقصر من أطوال النباتات التي نمت تحت ظروف النهار الطبيعي.

أوضح Durso و Hertogh (1977) بأن زيادة طول الفترة الضوئية بشكل طبيعي في فصل الربيع من 10 إلى 14 ساعة أدى إلى تشكل الجذور في نوعي الأضاليا *D.Kolchelsee* و *D.Parkprincess* وهذا ما يوضح أن الصنف يلعب دوراً هاماً في الاستجابة الضوئية أيضاً.

وجد Brondum و Heins (1993) في دراسة أجريت لمعرفة أثر درجات الحرارة والفترة الضوئية على معدلات النمو المورفولوجية مثل (التشكل الدرني - طول الساق الرئيسية - طول الأفرع ووزنها - وعدد البراعم) لـ 45 مجموعة من الصنف *Royal dahlitta yellow* مع معاملة النباتات بثلاث مستويات من درجات حرارة (10م° - 20م° - 30م°) وتعرض النباتات لـ 10-16 ساعة إضاءة أنه كلما قصرت الفترة الضوئية انخفض طول النبات وعدد الأفرع ووزنها، كما أن لتفاعل زيادة درجة الحرارة مع قصر الفترة الضوئية إلى أقل من 12 ساعة أثر واضح في زيادة التشكل الدرني للجذور عندما تكون الحرارة بين 15-25 م°. بالمقابل ينخفض عدد الأزهار وقطر الزهرة مع ازدياد الحرارة إلى 20-30 م°، وأشارت النتائج مجتمعة إلى أن الشروط الضوئية المثالية 12-14 ساعة إضاءة و 20م° لإعطاء تطور خضري سريع مع عدد مناسب من البراعم والأزهار.

أوضح Legnani و Millar (2001) في دراسة أجريت على صنف الأضاليا *D.Sanny* و *rose* و *D.Sanny yellow* التي عرضت فيها النباتات لمعاملتين ضوئيتين الأولى 9 ساعات من الإضاءة الطبيعية ثم تم بعدها تغطية النباتات بالقماش الأسود لمدة 15 ساعة يومياً والثانية 9 ساعات ضوء طبيعي مع معاملة ضوئية ليلية بمصابيح 60 واط للحصول على نهار طويل بينت النتائج أن التلاعب بالفترة الضوئية له تأثير واضح على معدلات النمو حيث تفوقت نباتات النهار الطويل من حيث الوزن الجاف للأفرع على النباتات المغطاة بالقماش الأسود بنسبة 63% وبالوزن الجاف للجذور الليلية بمقدار مرتين كما تفوقت بالمساحة الورقية بنسبة 55% وعدد الأزواج الورقية المتشكلة. في حين أن نباتات المعاملة بالتغطية تفوقت بعدد الإنتفاخات الجذرية المتشكلة وبالوزن الجاف للدرنات الجذرية حيث كانت أكبر بمقدار 2.4 من الدرنات المتشكلة على نباتات النهار الطويل كما أن طول النباتات التي نمت تحت ظروف النهار الطويل كان أطول بمقدار 50% عن طول النباتات التي نمت تحت ظروف النهار القصير .

أشار Zimmerman و Hitchcock (1929) أن تعريض أنواع مختلفة من الأضاليا للإضاءة الطبيعية (زراعة خارجية) أدى إلى زيادة حجم النبات وإنتاج عدد أكبر من الأوراق بالمقارنة مع النباتات التي تعرضت لسبع ساعات وتسع ساعات إضاءة (ظروف نهار قصير). في حين كان محتوى الأوراق والجذور من العناصر المعدنية وخاصة الآزوت في نباتات النهار الطويل أقل من محتواه في نباتات النهار القصير أما من حيث نمو الجذور فلقد أظهرت النباتات التي نمت تحت ظروف النهار الطويل تطوراً في الجذور الليلية في حين طورت النباتات التي نمت تحت ظروف النهار القصير جذوراً تخزينية قصيرة ومدورة.

وجد Hasegawa وآخرون عام 2009 أن لوقت الزراعة والنهار القصير تأثيراً واضحاً على النمو من جهة ومدة الإزهار وعدد الأزهار المتفتحة في الأضاليا *D. imperialis* من جهة أخرى، حيث نمت السوق ببطء في ظروف درجات الحرارة المرتفعة (حزيران وآب) بينما نمت بسرعة عند انخفاض درجات الحرارة في (أيلول) كما أن طول الساق وعدد الأزهار المتفتحة ومدة الإزهار كانت أفضل في الزراعة المبكرة (في أيلول). أما من حيث تأثير النهار القصير فأن تعريض النباتات لعشر ساعات إضاءة لمدة من 20-30 يوماً أدت لقصر طول ساق النباتات المعاملة وإزهارها بوقت مبكر وزيادة بعدد الأزهار المتشكلة بالمقارنة مع

الشاهد (نباتات معرضة لنهار طبيعي). كما كان له تأثير على مدة الإزهار حيث بلغت مدة الإزهار 73 يوماً للنباتات التي نمت تحت ظروف النهار القصير و32 يوماً للنباتات التي نمت تحت ظروف النهار الطبيعي .

3-أهداف البحث: Research objectives

أصبحت زهرة نبات الأضاليا مؤخراً من أزهار القطف الهامة في سوريا نظراً لتنوع أشكالها وتعدد ألوانها، الأمر الذي جعلها زهرة محببة ترضي جميع الأذواق ولها قيمة تسويقية لإمكانية استخدامها لكثير من الأغراض التزيينية وخاصةً في المزهریات نظراً لعمرها الطويل نسبياً بعد القطف .

إضافة إلى ما ذكر تحتل زهرة الأضاليا البيضاء في هذه الأيام موقعاً هاماً بين أزهار القطف لاستخدامها في تنسيقات باقات الأعراس نظراً لجمالها وكبر حجمها ورخص ثمنها مقارنة مع الأزهار المرتفعة الثمن مثل الليليوم والأوركيد. ونظراً لعدم وجود دراسات سابقة لتأثير الفترة الضوئية على إنتاج أزهار ودرنات الأضاليا في سوريا ,كان الهدف الرئيس لهذا العمل دراسة تأثير طول الفترة الضوئية في إزهار وتشكل الدرنات الجذرية لنبات الأضاليا *Dahlia white perfection*. يمكن أن تحقق الدراسة بعض المؤشرات حول النقاط التالية:

- 1.دراسة تأثير الفترة الضوئية في إنتاج أزهار الأضاليا.
2. دراسة تأثير الفترة الضوئية في إنتاج درنات الأضاليا أو التقاوي.

4-مواد وطرائق العمل: Materials & Methods

4-1-المواد

-المادة النباتية المستخدمة:

تم اختيار صنف الأضاليا (*Dahlia pinnata*(white perfection) ذي الأزهار البيضاء وهو أحد أصناف الأضاليا الهجينة تنتشر بشكل كبير في المكسيك وكولومبيا. تتميز بأزهارها البيضاء كبيرة الحجم مع لون كريمي خفيف ومركز أصفر اللون وأوراقها خضراء داكنة. تتبع للنوع Decorative وتحت النوع Dinnerplat ومعنى اسمها باللغة اللاتينية الكمال الأبيض نظراً لجمالها ونقاءها. يتراوح طول النبات 100-150سم، وقطر الزهرة 20-25 سم .

الصنف المدروس هو أحد أصناف الأضاليا المزروعة من قبل المنتجين المحليين في سوريا. حيث تم شراء درنات العام نفسه غير المخزنة واستخدمت للزراعة في هذا البحث.

-الأصص ووسط النمو:

استخدمت أصص مثقبة قياسها 40×40سم، وعمقها 50سم. تم تحضير وسط النمو وهو خليط من (البيتموس، الخفان البركاني وتربة زراعية) بنسبة 1:1:1 مع إجراء تعقيم فطري له.

_ الخفان البركاني الأسود قطر الحبة (5ملم) لضمان صرف المياه الزائدة.

_ البيتموس Peatmoss اسمه التجاري TS2 .

جدول (3) يوضح توصيف البيتموس المستخدم في الدراسة (ت أس 2).

الحجم	200لتر/العبوة
PH	5.5-6.5
الناقلية الكهربائية	أقل من 0.5ديسي سيمنز/متر
المادة العضوية	85% - 95%
نسبة كربونات الكالسيوم	أقل من 5%
الصوديوم الذائب	أقل من 250 ملغ/لتر
الكثافة الظاهرية	لا تزيد عن 250 غ/ل
تاريخ الإنتاج	2014

-الأدوات والأجهزة:

- قماش أسود اللون لضمان تأمين التعتيم المطلوب في معاملات الفترة الضوئية، وقماش أبيض اللون وضع فوق القماش الأسود وذلك لضمان انعكاس الأشعة الشمسية قدر الإمكان للحصول على التعتيم المطلوب.

- ميزان حساس
- مسطرة لقياس الأطوال.
- فرن تجفيف.

4-2-طرائق العمل:

-مكان البحث:

أجريت التجارب والقياسات، على الصنف المدروس في مدينة السويداء في البيت الزجاجي التابع لكلية الزراعة الثانية بجامعة دمشق.

-تجهيز البيت البلاستيكي:

تم تجهيز البيت البلاستيكي بما يتلاءم مع الظروف المناخية اللازمة لهذا النبات على الشكل الآتي:

- درجة حرارة الهواء: خلال فترة تنفيذ التجربة تمت المحافظة على الحرارة المطلوبة 25م°-28م° لنمو النبات عن طريق فتحات التهوية الموجودة في جدران البيت بهدف خفض درجات الحرارة وخاصة في أشهر الصيف (أيار-آب).
- الرطوبة الجوية: وذلك من خلال رش النباتات بالماء على شكل رذاذ عند الحاجة ومع المحافظة على رطوبة أرضية البيت قدر الإمكان برشه بالماء.
- الشدة الضوئية: تم تظليل البيت البلاستيكي طيلة فترة تنفيذ التجربة باستخدام شبك اخضر درجة نفاذيته للأشعة 50% للتخفيف من الشدة الضوئية وبالتالي التخفيف ما أمكن من درجات الحرارة المرتفعة.

-تحضير الدرنات والزراعة:

أخذت درنات الأضاليا المنتجة في نفس العام وغير المخزنة، وبعد معاملتها بالمبيد الفطري (توبسين) من خلال إذابة 5غ من المبيد في عشر لترات من الماء وغمس الدرنات بالمحلول لمدة عشر دقائق. تمت زراعتها في الأصص على عمق 10سم تقريباً ولم يتم ريها مطلقاً

خوفاً من تعفنها لمدة يومين, بعدها تم ري الدرنات بحذر شديد بشكل رذاذي حتى إنباتها.
وكان موعد الزراعة في 1 نيسان 2015.

-تغطية النباتات:

تمت تغطية النباتات باستخدام القماش الأسود بعد تثبيت القماش الأبيض على الجزء العلوي منه لضمان انعكاس الأشعة الشمسية, حيث بدأت عملية التغطية للنباتات عندما أصبحت النباتات بعمر شهر واستمرت حتى تشكل البرعم الزهري الأول, وقد تباينت مدة التغطية للنباتات باختلاف كل معاملة وفق ما يلي:

المعاملة الأولى: نباتات نمت وتطورت تحت طول النهار الطبيعي في البيت الزجاجي دون أية تغطية (معاملة الشاهد).

المعاملة الثانية: وفيها تم تقليل ساعات الإضاءة الطبيعية وذلك بتغطية النباتات لمدة ساعة واحدة باستخدام القماش الأسود من الساعة (12) ظهراً حتى الساعة 13 ظهراً, ويرمز لهذه المعاملة T1.

المعاملة الثالثة: وفيها تم تقليل ساعات الإضاءة الطبيعية وذلك بتغطية النباتات لمدة ساعتين باستخدام القماش الأسود من الساعة 12 ظهراً حتى الساعة 14 ظهراً, ويرمز لهذه المعاملة T2.

المعاملة الرابعة: وفيها تم تقليل ساعات الإضاءة الطبيعية وذلك بتغطية النباتات لمدة ثلاث ساعات باستخدام القماش الأسود من الساعة 12 ظهراً حتى الساعة 15 ظهراً, ويرمز لهذه المعاملة T3.

-وضع الدعامات: تم استخدام الدعامات الخشبية منعاً لانحناء النباتات بعد وصول النباتات لطول 30 سم أو أكثر.

-التسميد:

استخدم سماد Alaska fort المتوازن المقوى بالمغنيزيوم كامل الذوبان بالماء الجدول (7). تم إذابة 100 غ من سماد في برميل سعته 100 لتر وتمت سقاية النباتات بها مرة كل أسبوعين.

الجدول (4) يوضح تركيب السماد المستخدم (Alaska fort)

العناصر الكبرى	العناصر الصغرى
نيتروجين 18%(n)	حديد 0.005%(FE EDTA)
فوسفور 18%(p205)	زنك 0.01%(ZN EDTA)
بوتاسيوم 18%(k2o)	منغنيز 0.03%(MN EDTA)
مغنيزيوم 1%(Mgo)	نحاس 0.05%(CU EDTA)
	بورون 0.02%(B EDTA)
	مولبيدنيوم 0.03%(MO EDTA)

-المكافحة:

تم تحضير محلول وقائي متكامل من مبيد حشري كرباماتي جهازى (Methonyl90) لمكافحة ديدان الأوراق ومبيد (Admix) لمكافحة المن والترسب في مرش يدوي ورشها على الأوراق مرة كل أسبوعين.

-إزالة الأعشاب والأوراق الصفراء:

تم إزالة الأعشاب بشكل مستمر فور نموها وإزالة الأوراق الصفراء من أسفل النباتات عند ظهورها.

-المؤشرات المدروسة:

- المساحة الورقية **Leaf area** (سم²): وهو مقياس لقدرة النبات على التمثيل الضوئي ويتم قياسها وفق الطريقة التالية: تؤخذ أوراق من النبات وتلصق على ورق A4 الأبيض ثم نقوم بتصوير الأوراق للحصول على مرتسمات للأوراق النباتية، ثم تقص مرتسمات الأوراق، ثم يتم أخذ أوزان مرتسمات الأوراق (غ)، تؤخذ ورقة A4 بيضاء ويقص منها مربع (10 سم*10 سم) أي 100 سم² ويؤخذ وزنها (غ). ثم تطبق المعادلة التالية:

$$\text{المساحة الورقية: } 100 \times \frac{\text{وزن مرتسم الأوراق}}{\text{وزن 100 سم}^2}$$

ثم للحصول على المساحة الورقية الكلية من خلال جداء متوسط مساحة الورقة بعدد الأوراق الكلية على النبات.

-الوزن الجاف والرطب للدرنات الجذرية المتشكلة **Tuberous dry weight**: تؤخذ العينات الجذرية وتوضع في علب سولوفان معلوم الوزن ويؤخذ الوزن الرطب للعينات (غ) ثم توضع العينات في فرن التجفيف على درجة حرارة 105م لمدة 48 ساعة بعد الانتهاء توزن العينات على ميزان حساس (غ) ويحسب الوزن الجاف للدرنات وفق ما يلي:

وزن الدرنات مع ورقة السولوفان - وزن ورقة السولوفان

-**معدل النمو النسبي**: ويستدل عليها من الزيادة في طول النبات أو بعدد الأوراق الفتية المتشكلة في وحدة الزمن, وقد تم أخذ طول النبات بدءاً من نقطة الاتصال مع سطح التربة وحتى العقدة الساقية الطرفية.

-**الوزن النوعي للورقة (غ/سم²) SLW**: وهو الوزن الجاف لوحدة المساحة من الورقة وتقدر بـ (غ/سم²) وهي تعكس سمك الورقة حيث تزداد كفاءة الورقة بالقيام بالتمثيل الضوئي والغذائي بزيادة سمك الورقة. (حداد وبايرلي، 2010)

-**عدد الأزهار المتفتحة Open Flowers number (زهرة/نبات)**.

-**موعد تفتح الأزهار flowering time**: تم تسجيل يومي للبراعم الزهرية وتفتحها حيث اعتبرت مرحلة بداية تفتح البرعم الزهري وتكشف البتلات موعداً لتفتح الأزهار. **تصميم التجربة:**

التصميم الإحصائي للتجربة هو قطاعات عشوائية بسيطة ,حيث تم تقسيم النباتات المتشابهة إلى أربع معاملات واحتوت كل معاملة على ثلاثة مكررات كل مكرر يضم أربعة نباتات .

جدول (5) التصميم الإحصائي للتجربة

	المعاملة الأولى	المعاملة الثانية	المعاملة الثالثة	المعاملة الرابعة
مكرر 1	4 نباتات	4 نباتات	4 نباتات	4 نباتات
مكرر 2	4 نباتات	4 نباتات	4 نباتات	4 نباتات
مكرر 3	4 نباتات	4 نباتات	4 نباتات	4 نباتات

5-النتائج Results

5-1- تأثير طول الفترة الضوئية في موعد الإزهار:

تشير نتائج تأثير طول الفترة الضوئية في موعد الإزهار إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات كافة مع الشاهد. حيث يبين الجدول (6) التأخير في موعد إزهار النباتات في المعاملات الثلاث مقارنة مع الشاهد، حيث سجلت النتائج تأخر النباتات التي تطورت تحت ظروف التغطية لمدة ثلاث ساعات معنوياً في موعد إزهار نباتاتها بفارق وصل إلى (34.75) يوماً مقارنة مع الشاهد. بالمقابل تأخرت المعاملة التي تطورت نباتاتها تحت فترة تغطية لمدة ساعتين ظلام في موعد إزهار نباتاتها بـ (19.84) يوماً عن معاملة الشاهد، وتأخرت المعاملة التي تطورت نباتاتها تحت فترة تغطية لمدة ساعة ظلام بـ (15.59) يوماً عن موعد إزهار نباتات الشاهد.

5-2- تأثير طول الفترة الضوئية في عدد الأزهار:

أظهرت نتائج تأثير طول الفترة الضوئية في عدد الأزهار أن النباتات التي تعرضت إلى ظروف تغطية لمدة ساعة ظلام حققت تفوقاً معنوياً في عدد الأزهار بالمقارنة مع النباتات التي تعرضت إلى تغطية لساعتين وثلاث ساعات جدول (6). حيث لم تبين النتائج فروقاً في عدد الأزهار بين نباتات المعاملة التي تعرضت إلى تغطية لساعة واحدة (34.6) زهرة ونباتات الشاهد التي كان متوسط عدد الأزهار فيها (35) زهرة.

وعند مقارنة متوسطات عدد الأزهار في المعاملة التي تعرضت نباتاتها إلى ساعتين وثلاث ساعات تغطية مع عدد أزهار الشاهد بينت النتائج تأثير المعاملة الضوئية في خفض عدد الأزهار في هاتين المعاملتين حيث كانت الفروق معنوية، وبلغت نسبة الانخفاض في عدد الأزهار كنسبة مئوية 22 %، 44.3% على التوالي مقارنة مع الشاهد. كما يوضح الجدول (6).

جدول (6) تأثير طول الفترة الضوئية في عدد الأزهار وموعد الإزهار

عدد الأزهار	N	Mean	SD	LSD
الشاهد	12	35.0	2.2	–
ساعة ظلام	12	34.6	2.5	0.60
ساعتين ظلام	12	*27.3	1.6	0.008
ثلاث ساعات ظلام	12	*19.5	1.3	0.004
Total	48	29.14	6.6	
موعد الإزهار				
الشاهد	12	93.91	1.9	–
ساعة ظلام	12	*109.50	1.0	0.007
ساعتين ظلام	12	*113.75	1.3	0.006
ثلاث ساعات ظلام	12	*128.66	1.4	0.004
Total	48	113.95	16.2	

*تشير لوجود فروق معنوية عند مستوى دلالة 5%. N عدد النباتات، Mean المتوسط، SD الانحراف المعياري، LSD أقل فرق معنوي.

5-3- تأثير طول الفترة الضوئية في الوزن الرطب للدرنات:

أظهرت نتائج تأثير طول الفترة الضوئية في الوزن الرطب للدرنات وجود فروق معنوية بين المعاملات، حيث يبين الجدول (7) أن النباتات في المعاملات كافة التغطية لمدة ساعة، ساعتين، ثلاث ساعات أنتجت درنات وزنها الرطب أكبر من تلك التي أنتجتها النباتات في معاملة الشاهد. وقد بلغ مقدار الزيادة في الوزن الرطب للدرنات 31.9%، 80.4%، 109.2% على التوالي. حيث نلاحظ أن الوزن الرطب للدرنات في المعاملة التي تعرضت إلى ظروف تغطية لمدة ثلاث ساعات ازداد بمقدار مرة عن الوزن الرطب لدرنات الشاهد.

5-4- تأثير طول الفترة الضوئية في الوزن الجاف للدرنات:

أظهرت نتائج تأثير طول الفترة الضوئية في الوزن الجاف للدرنات وجود فروق معنوية بين المعاملات، الجدول (7) يبين أن النباتات التي تعرضت للنمو تحت ظروف تغطية لساعتين وثلاث ساعات أنتجت درنات وزنها الجاف أكبر من تلك التي أنتجتها النباتات في معاملي الشاهد. بحيث ازداد الوزن الجاف للدرنات في المعاملة التي تعرضت إلى ساعتين بمقدار نصف مرة عن وزن درنات الشاهد، بينما ازداد الوزن الجاف للدرنات في المعاملة التي

تعرضت إلى ثلاث ساعات بمقدار مرة ونصف عن وزن درنات الشاهد. من الجدير ذكره أن النتائج لم تبرهن على فروق معنوية في متوسط أوزان درنات المعاملة التي تعرضت إلى ساعة تغطية مقارنة مع متوسط أوزان درنات الشاهد عند مستوى دلالة 5%.

5-5- تأثير طول الفترة الضوئية في عدد الدرنات:

أظهرت نتائج تأثير طول الفترة الضوئية في عدد الدرنات وجود فروق معنوية بين معاملة الشاهد ومعاملة التغطية لثلاث ساعات وعند مقارنة المتوسطات تبين وجود انخفاض في عدد درنات هذه المعاملة بمقدار 27.41 % كنسبة مئوية عن عدد الدرنات في معاملة الشاهد. في حين لم تظهر النتائج وجود فروق معنوية في عدد الدرنات بين معاملة التغطية لساعة ظلام ولساعتين ظلام مقارنة مع عدد الدرنات في معاملة الشاهد كما هو موضح في الجدول (7).

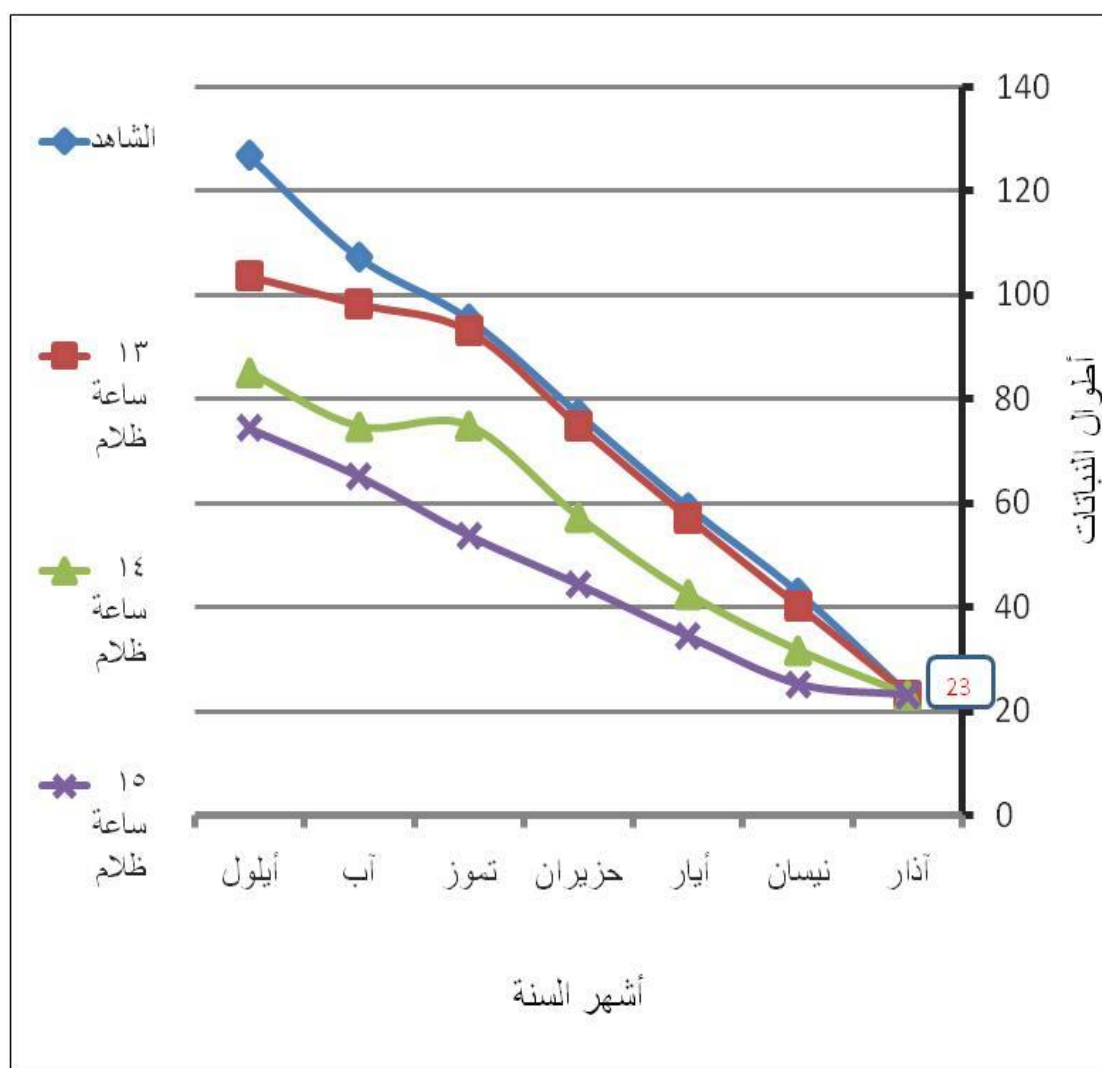
جدول (7) تأثير الفترة الضوئية في الوزن الجاف والرطب للدرنات وعدد الدرنات الجذرية

الوزن الجاف	N	Mean	SD	LSD
الشاهد	12	8.44	0.03	—
ساعة ظلام	12	8.58	0.04	0.50
ساعتين ظلام	12	*13.32	0.44	0.008
ثلاث ساعات ظلام	12	*21.31	0.90	0.006
Total	48	12.90	5.3	
الوزن الرطب				
الشاهد	12	70.5	12.9	—
ساعة ظلام	12	*93.0	23.5	0.008
ساعتين ظلام	12	*127.2	16.2	0.007
ثلاث ساعات ظلام	12	*147.5	23.8	0.005
Total	48	109.5	35.6	
عدد الدرنات				
الشاهد	12	6.2	1.4	—
ساعة ظلام	12	5.5	1.3	0.2
ساعتين ظلام	12	6.3	2.0	0.9
ثلاث ساعات ظلام	12	*4.5	1.9	0.01
Total	48	5.6	1.8	

*تشير لوجود فروق معنوية عند مستوى دلالة 5% N عدد النباتات، Mean المتوسط، SD الانحراف المعياري، LSD أقل فرق معنوي.

5-6- تأثير طول الفترة الضوئية في أطوال النباتات:

تم دراسة تأثير طول الفترة الضوئية في أطوال النباتات وأخذ القراءات بشكل شهري طوال فترة النمو الخضري. فقورنت المتوسطات بإجراء اختبار أقل فرقاً معنوياً LSD عند مستوى دلالة 5% باستخدام برنامج SPSS وبإجراء اختبار دونكان تظهر النتائج في الشكل (7) تأثيراً واضحاً لطول الفترة الضوئية في أطوال النباتات، ففي المعاملتين التي خضعت فيها النباتات إلى ظروف تغطية لمدة ساعتين وثلاث ساعات كانت الفروق معنوية بين متوسطات أطوال النباتات في هاتين المعاملتين مقارنة بالشاهد منذ الشهر الأول، حيث بلغ معدل الانخفاض في أطوال النباتات مقارنة مع الشاهد 24.91%، 40.36% في نهاية الشهر الأول من المعاملة، و25.22%، 41.98% في نهاية الشهر الثاني، 28.72%، 42.52% في نهاية الشهر الثالث واستمر الانخفاض وكان بالإجمال 32.55%، 41.32% عند انتهاء الإزهار على التوالي. كما أن الشكل (3) يشير لعدم وجود فروق معنوية بين النباتات التي خضعت إلى ظروف تغطية لمدة ساعة ظلام مقارنة مع الشاهد عند مستوى دلالة 5% خلال الأشهر الثلاثة الأولى من بدء معاملة الفترة الضوئية، حيث لوحظ انخفاض بسيط لا يشكل فروقاً معنوية في أطوال النباتات.



شكل (3) تأثير طول الفترة الضوئية على طول النباتات حتى انتهاء الإزهار

5-7- تأثير طول الفترة الضوئية في المساحة الورقية الكلية:

تظهر النتائج في الجدول (8) تأثير المعاملة الضوئية في المساحة الورقية الكلية للنباتات حيث أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين متوسطات المعاملات الثلاث والشاهد. فقورنت المتوسطات بإجراء اختبار أقل فرقاً معنوياً LSD عند مستوى دلالة 5% ووفق اختبار دونكان.

بينت النتائج انخفاض في المساحة الورقية في المعاملات الثلاث مقارنة مع الشاهد حيث بلغ متوسط المساحة الورقية الكلية لنباتات معاملة الشاهد (1490) سم² في حين كانت (980.83) سم² في معاملة التغطية لساعة واحدة، و(670.74) سم² في معاملة التغطية لمدة ساعتين، و(296.33) سم² في معاملة التغطية لثلاث ساعات. وقد بلغ معدل الانخفاض في المساحة الورقية الكلية كنسب مئوية 34.17%, 45.02%, 80.11% على التوالي بين المساحات الورقية الكلية للنباتات في المعاملات الثلاث و معاملة الشاهد .

5-8- تأثير المعاملة الضوئية في الوزن النوعي للأوراق:

يبين الجدول (8) تأثير المعاملة الضوئية في الوزن النوعي للأوراق. حيث لم تظهر النتائج وجود فروق معنوية بين متوسط معاملة التغطية لساعة وساعتين مع الشاهد عند مستوى دلالة 5%.

بينما كانت الفروق معنوية بين متوسط المعاملة التغطية لثلاث ساعات بالشاهد حيث ازداد الوزن النوعي للأوراق وقد بلغ مقدار الزيادة في المعاملة الرابعة (18 %).

جدول (8) تأثير طول الفترة الضوئية في المساحة الورقية الكلية والوزن النوعي للأوراق

المساحة الورقية الكلية	N	Mean	SD	LSD
الشاهد	12	1490.0	375.02	—
ساعة ظلام	12	*980.83	86.07	0.009
ساعتين ظلام	12	*670.74	81.99	0.008
ثلاث ساعات	12	*296.33	43.56	0.006
Total	48	905.54	81.66	
الوزن النوعي للأوراق				
الشاهد	12	0.037	0.01	—
ساعة ظلام	12	0.038	0.003	0.6
ساعتين ظلام	12	0.038	0.006	0.4
ثلاث ساعات ظلام	12	*0.044	0.007	0.015
Total	48	0.039	0.0075	

*تشير لوجود فروق معنوية عند مستوى دلالة 5% N. عدد النباتات، Mean، المتوسط، SD، الانحراف المعياري، LSD، أقل فرق

معنوي.

6- المناقشة Discussion

أوضحت نتائج دراسة تأثير طول الفترة الضوئية في إزهار نباتات الأضاليا *Dahlia white* *perfection* وتشكل درناته الجذرية وجود تأثير واضح في أطوال النباتات وفي المساحة الورقية الكلية والوزن الجاف للدرنات الناتجة مقارنة مع نباتات الشاهد كما تم تسجيل تأخر في موعد الإزهار وانخفاض أعداد الأزهار الناتجة عند تعريض النباتات لفترات ظلام أطول وتقليل فترات الإضاءة الطبيعية. الأضاليا نبات نهار طويل وبالتالي حدوث الإزهار مرتبط بتعرض النبات لفترة ضوئية طويلة من أجل تشكل Pfr الذي يحفز بدوره إنتاج هرمون الإزهار الفلورجين وبالتالي فإن أي تقليل لطول الفترة الضوئية الطبيعية ستجعل النبات غير قادر على تجاوز الحد الحرج الذي يشكل بعده Pfr وبالتالي سيتراكم في أوراقه Pr الشكل غير الفعال على حساب الشكل الفعال من الفيتوكروم مانعاً حدوث الإزهار وهذا ما قد يكون السبب وراء انخفاض عدد الأزهار المتشكلة في المعاملتين ساعتين وثلاث ساعات تغطية مقارنة مع الشاهد، أو لأن قطع فترة الإضاءة الطبيعية بفترة ظلام أدت على تحفيز إنتاج Pr وهو الشكل غير الفعال الذي أدى إلى تثبيط الإزهار في النبات. وكذلك الأمر بالنسبة لطول النبات ومساحته الورقية حيث أدت قلة إنتاج Pfr وزيادة إنتاج Pr بسبب ظروف التغطية إلى انخفاض النمو الخضري للنبات.

وهذا ما يتوافق مع نتائج العديد من الأبحاث في هذا المجال حيث تشير الدراسات إلى أن فترة التعرض للفترة الضوئية تؤدي إلى تأثير ملحوظ على تطور الجذور من جهة وعلى تطور الأجزاء الهوائية من جهة أخرى ويشمل هذا التأثير النمو الخضري والتكاثر الجنسي والتشكل الدرني. يذهب تفسير التأثير لهذه العمليات كلها إلى عملية التركيب الضوئي، ففي نبات الأضاليا تعد الفترة الضوئية المثلى للنمو الخضري 12 ساعة فما فوق وانخفاض الفترة الضوئية عن هذا الحد سيؤدي لتشكيل الدرنات حيث وجد Weaver (2000) أنه مع ازدياد فترة الإضاءة لنبات (*D.pinnata*) المزروعة بدءاً من الدرنات الجذرية يزداد طول النبات مرتين وكذلك الأوراق تصبح ذات لون زاه وذات مساحة ورقية أكبر ويعود السبب في هذا النمو إلى استخدام النبات لكامل منتجات عملية التركيب الضوئي في تعزيز النمو الخضري وتحقيق التوازن بين الهدم والبناء، في حين تكون العملية معاكسة في حالة قصر مدة الفترة

الضوئية حيث يحدث تحول في النمو إلى التشكل الدرني الأمر الذي يرتبط بشكل مباشر مع انخفاض في نمو الساق الرئيسية للنبات وانخفاض في طول الأفرع الجانبية وعددها. كما أكدت دراسات كثيرة أن لطول الفترة الضوئية أثراً هاماً ليس فقط في تطور الجذور للنباتات فحسب بل في النظام الجذري المتشكل فقد وجد أن النظام الجذري في الأضاليا يتألف من عدد من الجذور الليفية الرئيسية التي نشأت من قاعدة جذر درني حيث تكون هذه الجذور الليفية أكثر عدداً وطولاً وحجماً بنسبة 25 مرة في النباتات المعرضة لفترة ضوئية طويلة مقارنة مع النباتات المعرضة لفترة ضوئية قصيرة، حيث يكون الجذر فيها ثقيلًا وقصيراً. لاحظ Moser و Hess (1969) عند دراسة تأثير طول الفترة الضوئية على تكون الجذور الدرنية أن الفترة الضوئية الحرجة لتشكيل الجذور الدرنية في نبات الأضاليا تتراوح ما بين 11-12 ساعة مع درجة حرارة ليلية 21م، فعندما يكون طول النهار أقصر من هذه الفترة يعمل النبات على تخزين المواد المغذية في الجذور .

كما أوضح Zimmerman و Hitchcock (1929) أن تعريض أنواع مختلفة من الأضاليا للإضاءة الطبيعية (زراعة خارجية) أدى إلى زيادة محتوى الأوراق والجذور من العناصر المعدنية المختلفة وخاصة الآزوت في حين أظهرت النباتات التي نمت تحت ظروف النهار القصير تطوراً في الجذور التخزينية التي كانت قصيرة ومدورة، ويعود السبب في ذلك إلى تراكم الكربوهيدرات والمواد المغذية عند تعرض النباتات لفترة ضوئية قصيرة حيث تتراكم وبشكل نسبي كمية كبيرة من المواد المغذية في جذرها اللحمي وهذا التراكم يكون واضحاً ويشير إلى وجود فائض من الكربوهيدرات يزيد عن استهلاك النبات له.

وهذا ما أكدته Millar عام 2002 الذي أشار إلى أن الاختلافات كانت واضحة في محتوى الجذور من سكر الفركتان fructan (سكريات معقدة) بين النباتات المعرضة لنهار قصير والنباتات المعرضة لنهار طويل حيث تزامنت الزيادة في التكوين الدرني في النباتات المعرضة لنهار قصير مع ازدياد تراكم هذا السكر في الجذور وبالتالي يمكن القول أن هذا السكر هو المسؤول عن التخزين في درنات نبات الأضاليا حيث تلعب الفترة الضوئية القصيرة دوراً هاماً في تعزيز تراكم هذا السكر في الجذور والذي يستدل عليه من الزيادة الواضحة في الوزن الجاف للجذور وهذا ما يتوافق مع نتائج البحث هنا .

قد يكون تراكم السكر في الجذور تلبية لزيادة معدل التنفس المرتبط بزيادة النمو الدرني للجذر. وبالتالي فإن معدلات السكر في جذور النباتات المعرضة لنهار قصير أكبر من معدلات السكر في جذور النباتات المعرضة لنهار طويل وفي تفسير آخر فإن هذه الكربوهيدرات المخزنة لا تعود إلى عملية التركيب الضوئي ولكنها تعبر عن عدم قدرة النبات على الاستفادة من الكربوهيدرات سواء كانت بكميات كبيرة أو صغيرة في عمليات النمو والنتيجة انخفاض نمو النظام الجذري والنظام الخضري أي الأجزاء فوق الأرضية على حد سواء .

يمكن أن يفسر هذا هو السبب الرئيس وراء انخفاض النمو الخضري في النباتات المعرضة لقصر في الفترة الضوئية كما بين Biran و Halevy (2006) فتراكم المواد في الجذور تجعل الجذر غير قادر على نقل المواد إلى القمم النباتية في حين يحدث العكس تماماً في حالة النباتات المعرضة لفترة ضوئية أطول حيث أن تطور النظام الجذري وكتلته على حساب وزنه يجعله قادراً على نقل المواد إلى القمم وبالتالي يتطور النبات بشكل ملحوظ. يعتقد أنه في ظروف النهار القصير تنتقل السكريات والمواد المغذية إلى الجذور وتتراكم فيها وذلك على حساب تكون النموات الخضرية والعكس صحيح فالنهار الطويل يحد من تكوين الدرنات الجذرية فتبقى الجذور ليفية مسؤولة عن تغذية النبات الذي يتجه إلى تكوين البراعم الزهرية والأزهار وهذا ما يتوافق مع النتائج هنا وبالتالي فإن العلاقة عكسية بين تكون الجذور وتشكل البراعم.

إضافة إلى ذلك، تشير الكثير من الدراسات إلى أن تطور البراعم وتشكلها يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالكتلة الجذرية الكبيرة وهذا ما تؤكد أنظمة الجذور الليفية في نباتات الأضاليا التي تشكلت تحت ظروف النهار الطويل، وهذا يفسر زيادة عدد الأزهار في النباتات المعرضة لفترة ضوئية أطول مقارنة مع النباتات المعرضة لفترة ضوئية أقصر. حيث لاحظ Inaba و konishi (1966) بأن تعرض نبات الأضاليا لعشر ساعات متواصلة من الإضاءة أعطت نسبة مئوية عالية من البراعم الزهرية وهذا ما أشارت إليه النتائج هنا.

أما بالنسبة لموعد الإزهار فهو من المؤشرات المعقدة نوعاً ما وذلك لعدم ارتباط موعد الإزهار بالفترة الضوئية فقط حيث تلعب عدة عوامل أخرى دوراً في التأثير على موعد الإزهار وبشكل رئيسي درجات الحرارة وخاصةً عند تشكل الزهرة الأولى في الأضاليا حيث يرتبط تشكلها بالمقام الأول بالحرارة ومن ثم بالإضاءة أو بتفاعلها معاً. وفقاً ل Brondum

و Heins (1993) في دراسة على 45 مجموعة من نوع *Royal dahlitta yellow* بأن الفترة الضوئية المناسبة لإنتاج الأزهار كانت 12-16 ساعة إضاءة ودرجة حرارة 20م. وفي عام 2009 وجد Hasegawa وآخرون أن وقت الزراعة والنهار القصير يؤثر بشكل واضح على النمو ومدة الإزهار وعدد الأزهار المتفتحة في الأضاليا *D. imperialis* حيث أن تعريض النباتات لعشر ساعات إضاءة مع زراعة مبكرة أدت إلى إزهار النباتات بوقت مبكر وزيادة في عدد الأزهار المتشكلة وزيادة مدة الإزهار بالمقارنة مع الشاهد (نباتات معرضة لنهار طبيعي) وبالتالي قد يكون وقت الزراعة سبباً هاماً في عملية الإزهار. بالمقابل اختلف Halburton وPayne (1978) مع ما سبق حيث نشر أن نباتات الأضاليا التي تنمو تحت ظروف النهار الطبيعي تأخرت في تشكيل البراعم والأزهار بالمقارنة مع النباتات التي نمت تحت ظروف النهار القصير، لكن النسبة المئوية لعدد البراعم المتشكلة والأزهار قد ازدادت ومواصفات الأزهار الناتجة كانت أفضل وهذا يعزى في أغلب الأحيان إلى اختلاف الأصناف وتنوعها واستجاباتها في نباتات الأضاليا.

7- الاستنتاجات والمقترحات: Conclusion & Suggestions

1- لوحظ تأخير في موعد الإزهار وانخفاض في عدد الأزهار مع ازدياد تعريض النباتات لإضاءة أقل وظلام أكثر.

2- الحصول على زيادة معنوية في الوزن الجاف للدرنات والوزن النوعي للأوراق في النباتات التي تعرضت إلى 15 ساعة ظلام (المعاملة الرابعة) وأعلى مما كانت عليه في باقي المعاملات .

3- أدت دراسة تأثير الفترة الضوئية في نبات الأضاليا من شهر نيسان حتى بداية آب ضمن ظروف دراستنا إلى انخفاض في طول النباتات وفي المساحة الورقية الكلية مع ازدياد مدة التعتيم المعرض لها النباتات.

ولتعميق هذه الدراسة نقترح ما يلي:

1- كان لزيادة مدة التعتيم المعرض لها النبات وتقليل مدة الإضاءة الطبيعية خلال تنفيذ التجربة دور كبير في زيادة الوزن الجاف للدرنات الناتجة، لذلك نوصي باستخدام تقنية التغطية للنباتات في حال الرغبة في الحصول على تقاوي (درنات) من نبات الأضاليا وبالتالي زيادة العائد الاقتصادي نظراً لارتفاع سعر الكيلو غرام الواحد من الدرنات.

2- يمكن الاستفادة من تأثير زيادة مدة التعتيم وتقليل طول الإضاءة الطبيعية خلال النهار في خفض المساحة الورقية الكلية للنباتات وخفض طول النباتات وخاصةً عند الرغبة في الحصول على أصناف قزمة تناسب الأصص والشرفات أو السلال المعلقة.

3- إجراء المزيد من الدراسات حول تأثير الفترة الضوئية في إنتاج درنات الأضاليا وكذلك إجراء المزيد من الدراسات حول تأثير الفترة الضوئية في إنتاج الأزهار ونوعيتها، ودراسة دور درجات الحرارة بتفاعلها مع طول الفترة الضوئية سواءً في الإزهار أو في تشكل الدرنات الجذرية.

8- المراجع Referances

1. البطل ,نبيل .نباتات الزينة الخارجية ,منشورات جامعة دمشق, كلية الزراعة.2005.
117-112.
2. البطل, نبيل, إنتاج نباتات الزينة المحمية, منشورات جامعة دمشق, كلية الزراعة.2005.
40-5.
3. عبو, فؤاد, المعري خليل, أساسيات الفيزيولوجيا النباتية ,منشورات جامعة دمشق ,كلية
الزراعة. 1987.
4. حداد, سهيل؛ ورولا, بايرلي. فيزيولوجيا الفاكهة, منشورات جامعة دمشق, كلية
الزراعة.2010. 386-382.
1. Andel , F., J.C. Lagarias, R.A. Mathies. 1996.Resonance raman
analysis of chromophore structure in the lumi-R photoproduct of
phytochrome. Biochemistry. 35:15997-16008.
2. Biran, I., A. H. Halevy. 1973 .The Relationship Between Rooting of
Dahlia Cuttings and the Presence and Type of Bud. Department of
Ornamental Horticulture. The Hebrew University. 28 :244-247.
3. Brondum, J.J., R. D. Heins.1993. Modeling Temperature and
Photoperiod Effects on Growth and Development of Dahlia.
Department of Horticulture. Michigan State University.vol:118 (1):36-
42.
4. Burgess, C . 2013. Cultivation of the Dahlia. London: 6-35.4
5. Blair,A. 2011.The Delight of Indoor Dahlias.Grow blooming plants
indoors. March.12-18.
6. Black ,D. 2005.Dahlias.washington state university.5:26-30.6-
7. Borthwick, H. A., H. M. Cathey.2016. Role of Phytochrome in
Control of Flowering of Chrysanthemum . The Pennsylvania State
University.123:1-5.
8. Cranshaw,W. 2009.Relative ranking of ornamental flower plants to
foraging honey bees.22-35.
9. Clack ,T., S.Mathews, R.A. Sharrock. 1994.The phytochrome
apoprotein family in Arabidopsis is encoded by five genes: the

- sequences and expression of *PHYD* and *PHYE*. Plant Mol. Biol. 25:413–427.
- 10.Claren,B. 2004.Success With Cuttings. March. American Dahlia Society.220-300.
 - 11.Clack ,T., S.Mathews, R.A. Sharrock. 1994.The phytochrome apoprotein family in Arabidopsis is encoded by five genes: the sequences and expression of *PHYD* and *PHYE*. Plant Mol. Biol. 25:413–427.
 - 12.Davis, S.J., J.Kurepa, R.D. Vierstra . 1999.The *Arabidopsis thaliana* *HY1* locus, required for phytochrome-chromophore biosynthesis, encodes a protein related to heme oxygenases. Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 96:6541–6546.
 - 13.Deng, X.W., P.H. Quail . 1999.Signalling in light-controlled development. Semin. Cell Dev. Biol. 10:121–129.
 - 14.Erwin,J.E., R.M. Warner.2002.Determination of photoperiodic response group and effect of supplemental irradiance on flowering of several bedding plant species. Acta Hort 580:95-99.
 - 15.Fankhauser, C. 2001.The phytochromes, a family of red/far-red absorbing photoreceptors. J. Biol. Chem. 276:11453–11456.
 - 16.Franklin, K.A., P.H.Quail. 2010.Phytochrome functions in Arabidopsis development .61:11–24.
 - 17.Gorman, R. 2005.Natural Resources and Community Development, Cooperative Extension Service, University of Alaska Fairbanks.pp:83-84.
 - 18.Hansen, H. V. 2004. Simplified keys to four sections with 34 species in the genus *Dahlia* (*Asteraceae-Coreopsideae*). 24:549-553.
 - 19.Hankins,A. 2005.Production of dahlia as cut flowers.virginia state agriculture university.125-135.
 - 20.Hong,L .2010.Effects of different nitrogen fertilizer on the morphological indexes and physiological characteristics of *Dahlia pinnata*.452-511.
 - 21.Hasegawa, A., N. Kobayashi, C . Muraki, T. Takagi, T. Koutaka . 2009. Effect of Planting Time and Short-Day Treatment on Growth and Flowering of *Dahlia imperialis*. Acta hort.ISHS.:587-592.
 - 22.Halburton,M.A ., R.N. Payne. 1978. Effects of photoperiod on growth and flowering of *Dahlia pinnata* Redskin pot plants. 735:1-19.

- 23.Hanlon,V.2016.Florigen:The Hidden Hormone.the science creative quarterly.5-10.
- 24.Jarillo,J.A., J. Capel, R. Tang, H. Yang, J. M. Alonso, J. R. Ecker , A.R. Cashmore. 2001. Plants use a phytochrome system to sense the level, intensity, duration, and color of environmental light to adjust their physiology. 410: 487 - 490 .
- 25.King, R.W., D.J. Bagnall .phytochrome plant growth and flowering.1994.95:1-10.
- 26.King, R.W., L.T. Evans. 1991. Shoot apex sugars in relation to long-day reduction of flowering in *Lolium temulentum*. Plant Physiol. 18:121-135.
- 27.Kroeze,D. 2015.Florigen, the flowering hormone.2015.1-5.
- 28.Konishi,K., K.Inaba.1966. Studies on flowering control of dahlia. Effects of day-length on initiation and development of flower buds. Hort. 35:73-79.
- 29.Kral,M. Dahlia Maythes and Aztec mythology the dahlia in history.2-30.
- 30.Khan ,M., M. Ahsan. 2011. Agricultural and municipal waste as potting media components for the growth and fl owering of *Dahlia hortensis* Figaro. 378-385.
- 31.Khan,M.Q., M. Kiran, and J. Baloch.2007. Effect of different growing media on the growth and development of Dahlia(*Dahlia pinnata*)under-climatic.:22-25.
- 32.Legnani,G ., W. B. Miller. 2001. Using Photoperiod to Manipulate Flowering and Tuberous Root Formation in Seed Dahlias .Department of Horticulture Cornell University. 11(13):36-40.
- 33.Lin,Ch. Photoreceptors and Regulation of Flowering Time.2000. University of California.123:39-50.
- 34.Moore,B. 2008.Culture Information for the Dahlietta Dahlia Series.224-352. www.billmooreco.com
- 35.Millar,L. 2002.Short photoperiod induce fructan accumulation and tuberous root development in Dahlia seedlings plant science. 149(3) 449-454.
- 36.Mancinelli , A.L. 1994.The physiology of phytochrome action, Photomorphy genesis in plants. Kluwer Academic. 211–269.

37. Mattson, N.S., and J.E. Erwin. 2005. The impact of photoperiod and irradiance on flowering of several herbaceous ornamentals. *Sci. Hort.* 104:275-292.
38. Putterill, J., E.V. Gasic. 2008. FT and florigen long-distance flowering control in plants. *10*:325-361.
39. Park, D.H., D.E. Somers, Y.S. Kim, Y.H. Choy, H.K. Lim, M.S. Soh, H.J. Kim, S.A. Kay, H.G. Nam. 1999. Control of circadian rhythms and photoperiodic flowering by the *Arabidopsis* GIGANTEA gene. *Science* 285: 1579–1582.
40. Parks, B.M., P.H. Quail. 1991. Phytochrome-deficient *hy1* and *hy2* long hypocotyl mutants of *Arabidopsis* are defective in phytochrome chromophore biosynthesis. *Plant Cell*. 3:1177–1186.
41. Quail, P.H. 1997. The phytochromes: a biochemical mechanism of signaling in sight. *BioEssays*. 19:571–579.
42. Dahlia myths. 2009. Mid Island Dahlia Society. 623-650. Pryor, M. 42–
43. Runkle, E. 2002. Crop cultivation Controlling Photoperiod. October 90-93.
44. Shalit, A., A. Rozman, A. Goldshmidt, J. P. Alvarez, J. L. Bowman, Y. Eshed and E. Lifschitz. 2009. The flowering hormone florigen functions as a general systemic regulator of growth and termination. *18*:287-294.
45. Souza, J. 2011. Effect of the irrigation with residual wastewaters on microbial soil activity of the ornamental flowers (*Dahlia pinnata*) cultures monitored by isothermal calorimetry. 142-235.
46. Sardoie, A., S. Fahraji, and H. Ghasemi. 2014. Effects of different growing media on growth and flowering of *Zinnia*. *2*:874-895.
47. Sorensen, P. 1990. The dahlia An Early History. 1-18.
48. Smith, H. 2000. Phytochromes and light signal perception by plants—an emerging synthesis. *407*:585-591.
49. Sharrock, R.A., T. Clack. 2002. Patterns of expression and normalized levels of the five *Arabidopsis* phytochromes. *Plant Physiol.* 130:442–456.
50. Sharrock, R.A., P.H. Quail. 1989. Novel phytochrome sequences in *Arabidopsis thaliana*: structure, evolution, and differential expression of a plant regulatory photoreceptor family. *Genes Dev.* 3:1745–1757.

- 51.Somers, D.E., W.Y. Kim. 2004 .Geng R. The F-box protein ZEITLUPE confers dosage-dependent control on the circadian clock, photomorphogenesis, and flowering time. *Plant Cell*. 16:769–782
- 52.Tepperman, Ni M., JM. Quail.1998. Phytochrome 52 Light Regulates Plant Growth and Development .95(5):657-671.
- 53.Taylor,D.M. 2013.The Effect of Nitrogen and Potassium Fertilization on Growth and Nutrient Content of Container Grown *Dahlia Magic*. ASHS Annual conference.456-469.
- 54.Vernon,A. 2014 .The plant lover's to Dahlia. London.book . 6-193
- 55.Vince,D.1969.The regulation of flowering in long-day plants. *Acta. Hort*. 14:91-95.
- 56.Valverde, F., A. Mouradov, W. Soppe, D. Ravenscroft, A. Samach, G. Coupland, 2004. Photoreceptor regulation of CONSTANS protein in photoperiodic flowering. *Science*. 303 (5660): 1003.
- 57.Waide,P.2010.phase out of incandescent lamps.11-25.
- 58.Weland,G.the alpha-omega of dahlia.American dahlia society.:1-45.
- 59.Weaver, J. E., W. J. Himmel. 1929. Relation between the development of Root system and Shoot under Long -and Short-Day Illumination.University of Nebraska. Agronomy and Horticulture Department. *Plant Physiology*. 4: 435-457.
- 60.Zimmerman, P. W., A. E. Hitchcock. 1929. Root Formation and Flowering of Dahlia Cuttings When Subjected to Different Day Lengths . The University of Chicago Press . 87(1): 1-13.