

تأثير لون الغطاء البلاستيكي والصعق الكهربائي في بعض مؤشرات النمو الخضري ومحتوى

Tanacetum parthenium L. Parthenolide في اوراق نبات

زينب جارا الله الموسوي *

ساجد عودة محمد

أستاذ مساعد

مدرس مساعد

وحدة بحوث النباتات الطبية والعطرية- كلية الزراعة - جامعة بغداد

Zainab_agri@yahoo.com

المستخلص

نفذ البحث في حقل التجارب العلمية التابع لكلية الزراعة - جامعة بغداد ، خلال الموسم الزراعي 2015-2016 بهدف دراسة تأثير لون الغطاء البلاستيكي والصعق الكهربائي في مؤشرات النمو الخضري ومحتوى الأوراق من مركب Parthenolide. نفذ البحث وفق تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) ضمن الألواح المنشقة (Split plot design) إذ اشتمل البحث على دراسة عاملين الأول (Main plot) لون الغطاء البلاستيكي (الشفاف والأصفر والأحمر والأزرق) والعامل الثاني (Sub plot) اشتمل على أربعة مستويات من شدة الصعق الكهربائي (0,2,4,6 أمبير) لمدة 4 دقائق ، وبذلك نتجت 48 وحدة تجريبية (3×4×4) علما أن الوحدة التجريبية تحوي 10 نباتات ، اختبرت الفروق بين المتوسطات الحسابية وفق اختبار أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى احتمال 0.05. أظهرت النتائج تفوق المعاملة بالغطاء الأزرق (B) بزيادة ارتفاع النبات والمساحة الورقية وكلوروفيل A وB والكلوروفيل الكلي، إذ بلغ 18.50 سم و 28.73 سم² نبات⁻¹ و 1.581 و 1.136 و 3.460 ملغم. 100غم⁻¹ وزن طري على الترتيب وتفوق المعاملة بالغطاء الأصفر (Y) في زيادة عدد الأوراق والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري (141.50 ورقة.نبات⁻¹ و 65.27 غم.نبات⁻¹ و 22.02 غم.نبات⁻¹) على الترتيب وتفوقت معاملة الغطاء الأحمر (R) بزيادة عدد الأفرع، إذ بلغت 12.67 فرع.نبات⁻¹، أما معاملة الصعق الكهربائي بالمستوى 4 أمبير فقد تفوقت معنوياً في صفات النمو الخضري والتي شملت (ارتفاع النبات وعدد الأوراق والمساحة الورقية و محتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي و كلوروفيل A وB والوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري ومحتوى الأوراق من Parthenolide (18.41 سم و 149.70 ورقة.نبات⁻¹ و 26.29 سم².نبات⁻¹ و 80.85 غم و 102.3 و 3.556 و 0.960 ملغم. 100غم⁻¹ وزن طري و 30.067 غم.نبات⁻¹ و 25.70 مايكروغرام. غرام⁻¹) على الترتيب ، أدت معاملة التداخل بين لون الغطاء والصعق الكهربائي تأثير معنوي في مؤشرات النمو الخضري إذ تفوقت المعاملة (BA₂) معنوياً في زيادة ارتفاع النبات والمساحة الورقية ومحتوى الأوراق من الكلوروفيل الكلي وA وB (20.33 سم و 35.65 سم².نبات⁻¹ و 1.99 و 1.230 و 3.969 ملغم. 100غم⁻¹ وزن طري على الترتيب وتفوق معاملة التداخل RA₃ في عدد الأفرع الخضرية (17.33 فرع.نبات⁻¹) ومعاملة التداخل (YA₂) في عدد الأوراق والوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري (167.67 ورقة.نبات⁻¹ و 95.82 غم و 37.98 غم) على الترتيب. نستنتج من الدراسة أن لون الغطاء البلاستيكي والصعق الكهربائي له تأثيراً معنوياً في مؤشرات النمو الخضري وتحفيز وإنتاج Parthenolide في الأوراق.

الكلمات المفتاحية : الغطاء البلاستيكي، صعق كهربائي، Parthenolide.

* البحث مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الأول.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences –1512-1522: (6) 48/ 2017 AL-Mousawi & Mohammed

EFFECT OF THE PLASTIC COVER COLOR AND ELECTROCUTION IN SOME VEGETATIVE GROWTH INDICATORS AND PARTHENOLIDE CONTENT IN LEAVES OF *TANACETUM PARTHENUIM* L PLANT.

Z.J.AL-Mousawi *

S.O.Mohammed

Assist Lect.

Assist. Prof.

Medicinal and Aromatic Plants Research Unit - Coll.of Agric. Univ. of Baghdad

Zainab_agri@yahoo.com

ABSTRACT

This research was carried out in the scientific experiments field of the colleg of Agriculture - University of Baghdad, during the agricultural season 2015-2016 to study the effect of the plastic cover color and electric shocks in the vegetative growth indicators and Parthenolide content in the leaves, the experiments conducted according to the randomized complete block design (RCBD) (Split plot design) the first factors (Main plot) was the plastic cover color (transparent, yellow, red and blue) and the second factor (Sub plot) incorporates four levels of electrocution (0,2,4,6 Amp) for 4 minutes, thereby resulting 48 experimental units (4 × 4 × 3) as the experimental unit contains 10 plants. The differences among means were tested using LSD test at a level of probability of 0.05. The results showed superiority of the treatment of the cover blue (B) an increase of plant height and leaf area and chlorophyll A and B total chlorophyll, reaching 18.50 cm , 28.73 , 1.581 , 1.136, and 3.460 mg 0.100 g⁻¹ fresh weight respectively), and the superiority of the transaction yellow cover ((Y to increase the number of leaves and fresh and dry vegetative growth (141.50 , leaf .plant⁻¹ , 65.27 g.plant⁻¹ and 22.02 g.plant⁻¹), respectively, and outperformed the treatment of red cover (R) outperforming increase the number of branches, which reached 12.67 branch.plant⁻¹, and the treatment of electrocution level (4 Amp) has outperformed significantly in characteristics vegetative growth, which included (plant height, number of leaves, leaf area, leaf content of total chlorophyll and chlorophyll A, B, fresh and dry weight of shoot and the content of the leaves from the Parthenolide (18.41 cm and 149.70 leaf.plant⁻¹ and 26.29 g.plant⁻¹ and 0.85 g.plant⁻¹ and 30.067 g and 25.70 µg.g⁻¹) respectively, the treatment of the overlap between the color of the cover electric stun significant effect on vegetative growth indicators have superior treatment (BA₂) a significant increase in plant height and leaf area and the content of the leaves of chlorophyll A,B total (20.33 cm and 35.65cm².plant⁻¹ and 1.993 and 1.230 and 3.969 mg.100g⁻¹fresh weight respectively, and the superiority of the treatment of overlap (RA₃) in the number of branches vegetative (17.33 branch.plant⁻¹) and the treatment of overlap (YA₂) in the number of leaves, fresh and dry weight of branches (167.67 leaf.plant⁻¹ and 95.82 g and 37 0.98 g), respectively. It can be conclude that of the the color plastic cover and electric shocks had significant effect on vegetation and stimulate the growth and prodation of parthenolide in leaves.

Key words: plastic cover, electrocution, Parthenolide

*Part of Ph.D Dissertation of the first author.

*Received:13/12/2016, Accepted:12/3/2017

المقدمة

كانت النباتات الطبية والعطرية وما زالت الأساس الذي تطورت منه صناعة الأدوية والعقاقير، إذ ظهرت حضارات عريقة بنيت أساساً على الطب النباتي (8)، في الوقت الحاضر اتجهت الدول المتقدمة إلى استخدام النباتات الطبية والعطرية في التداوي والعلاج ومن بين أهم النباتات الطبية نبات (*Tanacetum parthenium* L.) الذي ينتمي إلى العائلة المركبة Asteraceae ويستعمل لعلاج داء الشقيقة (migrain headache) لاحتوائه على مركب parthenolide من مجموعة التربينات (terpenes) الذي يشكل أكثر من 85% من هذه المركبات والتي تساعد في منع التجمع المفرط للصفائح الدموية، إذ يعمل على معادلة هرمون السيروتونين الذي يفرز في المخ ويسبب الصداع (4) و (3) ولأهمية النبات الطبية أصبح من الضروري زيادة نموه وإنتاجه باعتماد نظم وعمليات مختلفة ومنها العوامل الفيزيائية التي تعمل على زيادة توازن الطاقة Energy balance عن طريق نقل الطاقة وزيادة الجهد الكهربائي للأغشية الخلوية، ومن ثم زيادة تبادل المواد خلالها وتنشيط عمليات تحفيز النمو والتطور (18). من أهم الظواهر الفيزيائية المستعملة في هذا المجال الضوء الذي تعتمد عليه نواتج التمثيل الكربوني، ويُعد اللون هو أحد خواص الضوء المرئي الذي يقع ضمن الطول الموجي 780 نانومتر (اللون الأحمر) و 380 نانومتر (اللون البنفسجي)، والذي يعتمد على تردد الموجة الكهرومغناطيسي (17) في السنوات الأخيرة، حصل العلماء على نتائج مشجعة في مجال زيادة الإنتاج الزراعي من طريق استخدام الطاقة الكهربائية أطلق عليها الزراعة الكهربائية Electro-culture، إذ يمكن لهذه الطاقة أن تسرع من نمو النبات وتحسن نوعية الإنتاج فضلاً عن حمايته من الأمراض والحشرات وتقليل الحاجة إلى استخدام الأسمدة والمبيدات من طريق إيصال هذه الطاقة إلى البذور والنبات أو الماء والمغذيات (16). يهدف هذا البحث لدراسة تأثير لون الغطاء البلاستيكي (الشفاف والأحمر والأصفر والأزرق) والصعق الكهربائي في مؤشرات النمو الخضري وتحفيز

وانتاج Parthenolide في أوراق نبات *Tanacetum parthenium* L.

المواد وطرائق العمل

نُفذ البحث في محطة التجارب العلمية التابعة لكلية الزراعة - جامعة بغداد للموسم الزراعي 2015-2016 باستعمال تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (RCBD) ضمن الألوام المنسقة (Split plot design) إذ اشتملت التجربة على دراسة عاملين الأول لون الغطاء البلاستيكي (الشفاف والأصفر والأحمر والأزرق) ورمز له (C و Y و R و B) والعامل الثاني اشتمل على أربعة مستويات من شدد الصعق الكهربائي (0، 2، 4، 6 أمبير) ورمز له (A₀ و A₁ و A₂ و A₃) لمدة 4 دقائق، وكان عدد المعاملات 16 معاملة بتلات مكرات وبذلك نتجت 48 وحدة تجريبية علماً أن الوحدة التجريبية تحوي 10 نباتات، أُختبرت الفروق بين المتوسطات الحسابية وفق اختبار اقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى احتمال 0.05 (1). صُعقت البذور بتاريخ 20-9-2015 وتمت زراعتها في أطباق فليينية حاوية على البتموس وبعد ظهور 2-3 ورقة حقيقية نقلت إلى سنادين صغيرة قطر 10 سم (لبناء مجموع جذري متين) ومن ثم نُقلت الشتلات إلى أكياس سعة 15 كغم بتموس إلى زميج (1:3) للمكان المستديم بتاريخ 7-1-2016 تحت الإنفاق المهيئة مسبقاً، أُخذت عينة من تربة الأكياس وأجريت لها التحاليل الكيميائية والفيزيائية (جدول 1). استعملت في تغطية الأنفاق أربعة ألوان من الأغشية البلاستيكية بسمك 200 مايكرون. أُخذت شدة الاستضاءة لمعاملات التغطية جميعها باستخدام جهاز lux-meter وسُجلت أسبوعياً. وقيس ارتفاع النبات (سم) وعدد الأفرع الخضرية (فرع. نبات⁻¹) وعدد الأوراق. نبات⁻¹ والمساحة الورقية (دسم². نبات⁻¹) والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري (غم. نبات⁻¹) ومحتوى أوراق النبات من الكلوروفيل الكلي و A و B (ملغم. 100غم⁻¹ وزن طري) ومحتوى الأوراق من Parthenolide قدرت بواسطة جهاز HPLC.

جدول 1. الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة التجربة*

CaCO ₃	CL	SO ₄	Na	S	Mg	Ca	CO ₃	HCO ₃	K	P	N
77.4 %	10.2 mg.L ⁻¹	3.43 meg.L ⁻¹	3.14 meg.L ⁻¹	2.82 mg.L ⁻¹	4.71 mg.L ⁻¹	6.63 mg.L ⁻¹	Nil mg.L ⁻¹	1.5 mg.L ⁻¹	2.64 mg.L ⁻¹	86.21 mg.L ⁻¹	0.003 mg.L ⁻¹
%O.M	pH	ds.m ⁻¹ 1	Textur								
1.89	7.18	1.38	sandyloam soil Sandy			Clay% 20.80		Silt% 8.00		Sand% 71.20	

* تم إجراء اختبار عينة التربة في المختبر المركزي لقسم التربة والمياه - كلية الزراعة - جامعة بغداد .

النتائج والمناقشة

ارتفاع النبات (سم)

يُعد ارتفاع النبات أحد مؤشرات قوة النمو الخضري الذي يعتمد على انقسام واستطالة الخلايا، والتي بدورها تتأثر بالعوامل الفيزيائية التحفيزية كما أن تباين ظروف الإضاءة يمكن أن يكون له تأثير في تلك الصفة . تشير نتائج الجدول 2 إلى أن لون الغطاء البلاستيكي كان له تأثير معنوي في ارتفاع النبات، إذ تفوقت المعاملة بالغطاء الأزرق (B) معنوياً عن المعاملات الباقية باعطاءها أعلى ارتفاع بلغ 18.50 سم مقارنةً مع أقل ارتفاع للنبات كان عند معاملة القياس التي

بلغت 14.45 سم . وكذلك كان لمعاملات الصعق الكهربائي تأثير معنوي في هذه الصفة ، إذ أعطت المعاملة A₂ أعلى ارتفاع للنبات 18.41 سم في حين سجلت نباتات القياس أقل ارتفاع للنبات بلغ 14.45 سم. وقد انعكس التأثير المعنوي على معاملات التداخل أيضاً ، إذ بلغ أعلى ارتفاع للنبات عند معاملة التداخل BA₂ 20.33 سم تلتها معاملة التداخل YA₂ و 20.00 مقارنة مع أقل ارتفاع للنبات كان عند معاملة القياس مع الغطاء الشفاف (CA₀) التي بلغت 12.50 سم.

جدول 2. تأثير لون الغطاء البلاستيكي والصعق الكهربائي والتداخل بينهما في ارتفاع نبات *Tanacetum parthenium* L. (سم).

متوسطات ألوان الأغطية	متوسطات الصعق الكهربائي				متوسطات الأغطية
	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀	
14.45	15.00	15.66	14.66	12.50	C
16.33	16.33	20.00	15.66	13.33	Y
16.16	17.00	17.66	15.33	14.66	R
18.50	18.66	20.33	17.66	17.33	B
	0.904				L.S.D 0.05
0.690	16.75	18.41	15.83	14.45	متوسطات الصعق الكهربائي
	0.398				L.S.D 0.05

عدد الأفرع الخضرية (فرع . نبات¹⁻)

إن زيادة عدد الأفرع الخضرية تؤدي إلى زيادة عدد الأوراق والتي بدورها تتأثر بالمعاملات الفيزيائية التحفيزية والظروف البيئية . تبين نتائج الجدول 3 أن للأغطية البلاستيكية الملونة تأثير معنوي في زيادة عدد الأفرع الخضرية للنبات ، إذ تفوقت المعاملة بالغطاء الأحمر (R) والغطاء الأصفر (Y) معنوياً عن باقي معاملات الأغطية باعطاءها نباتات بلغ

عدد أفرعها 12.67 و 12.00 فرع . نبات¹⁻ على الترتيب قياساً بأدنى معدل لعدد الأفرع الخضرية (9.00 فرع . نبات¹⁻) كان عند المعاملة بالغطاء الشفاف (C). كذلك كان لمعاملات الصعق الكهربائي تأثير معنوي في عدد الأفرع الخضرية ، إذ سجل المستوى A₃ أعلى معدل (15.33 فرع . نبات¹⁻) قياساً مع معاملة المقارنة التي سجلت أدنى عدد للأفرع الخضرية بلغ 7.42 فرع . نبات¹⁻ واستمر التأثير

كان أدنى معدل لعدد الأفرع الخضرية عند معاملة التداخل (CA₀) إذ بلغت 4.33 فرع . نبات¹ .

المعنوي عند معاملات التداخل بين الأغذية الملونة و الصعق الكهربائي إذ سجلت معاملة التداخل (RA₃) أعلى عدد للأفرع الخضرية بلغ 17.33 فرع . نبات¹ في حين

جدول 3. تأثير لون الغطاء البلاستيكي والصعق الكهربائي والتداخل بينهما في عدد الأفرع الخضرية لنبات *Tanacetum parthenium* L. (فرع . نبات¹).

متوسطات ألوان الأغذية	متوسطات الصعق الكهربائي				متوسطات الأغذية
	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀	
9.00	13.33	8.67	9.67	4.33	C
12.00	15.33	12.67	12.67	7.33	Y
12.67	17.33	13.00	11.67	8.67	R
11.83	15.33	12.00	10.67	9.33	B
		1.215			L.S.D 0.05
0.745	15.33	11.58	11.17	7.42	متوسطات الصعق الكهربائي
		0.608			L.S.D 0.05

مما يؤدي إلى تراكمه في ظروف الإضاءة القليلة مما ينتج عن ذلك استتالة النبات (2). يلاحظ من الجدول 3 أن النباتات النامية تحت الغطاء الأحمر (R) قد تفوقت في زيادة عدد الأفرع الخضرية والذي ربما يعزى إلى نسبة إمرار الطيف الموجي الأحمر (600-700 نانوميتر) إذ بلغ 70.4% ونسبة الأشعة النافذة عبر الغطاء الأحمر (R) من الـ PAR الفاعلة في عملية التمثيل الضوئي (الذي نفذ 70.3%) ، إذ يعمل الضوء الأحمر على تنشيط الانقسام الخلوي للخلايا وإطالة مرحلة الانقسام أو ربما يعود السبب إلى قلة نفاذية الغطاء الأحمر للطيف الأزرق الذي بزيادته تزداد السيادة القمية وزيادة ارتفاع النبات جدول 2 على حساب عدد الأفرع الجانبية. كما يعمل الضوء الأحمر على زيادة التفرعات الجانبية من خلال تأثيره على تمثيل السايتوكاينين والجبرلين في النبات (19). كما أظهرت النتائج وجود زيادة معنوية في مؤشرات النمو الخضري ارتفاع النبات جدول 2 وعدد الأفرع الخضرية جدول 3 عند المعاملة بالصعق الكهربائي الذي ربما يعود سبب في ذلك إلى أن التيار الكهربائي يعمل على زيادة نفاذية الأغشية الخلوية وكما يساعد في تحويل المخزون الغذائي إلى حالة يسهل الاستفادة منها من قبل النبات ويساعد في تنشيط التمثيل الكربوني وبالتالي زيادة نمو النبات (14).

ربما يعزى سبب زيادة ارتفاع النبات (سم) للنباتات النامية تحت الغطاء الأزرق (Blue) جدول 3 إلى انخفاض نفاذية الأطوال الموجية الفعالة (PAR) (Photosynthetically active Radiation) في عملية التمثيل الضوئي (400-700 نانوميتر) إذ بلغت نسبة الانخفاض 8.1% قياساً بالغطاء الشفاف (C) ، ولاشتراك الأطوال الموجية الفعالة (PAR) في عملية التكوين الشكلي (morphogenesis) (5) ربما يفسر حدوث استتالة للنباتات النامية تحت الغطاء الأزرق (Blue) ، إلى انخفاض شدة الاستضاءة التي تؤدي إلى حدوث استتالة السيقان والسلاميات (10) أو بسبب انخفاض الأشعة فوق الحمراء (FR) النافذة عبر الغطاء الأزرق (Blue) إذ بلغت 63.4% مقارنة مع الغطاء الأصفر (Yellow) والغطاء الشفاف (Clear) والذي انعكس الحال فيهما ، إذ انخفض ارتفاع النبات فيهما والذي يمكن ان يعود سبب ذلك إلى زيادة فعالية إنزيم Auxin – oxidase الذي يعمل على تحطيم الاوكسينات في القمة النامية وبذلك قللت من السيادة القمية من جهة ومن الانتحاء الضوئي من جهة أخرى وان دل على شيء إنما يدل على أن نمو النبات لايعتمد فقط على الضوء وإنما على قابلية النبات في امتصاص الأطوال الموجية وربما تعزى الاستتالة في النبات إلى زيادة مستوى الـ GA₁ وبالتالي حفز استتالة الساق (11) الذي يفسر على أساس عدم انتقال الاوكسين بصورة قطبية

التي بلغت 115.2 ورقة. نبات¹⁻. كذلك نجد أن هذه الصفة قد تأثرت معنوياً بمعاملات الصعق الكهربائي، إذ أعطت المعاملة A₂ أعلى عدد أوراق (149.7 ورقة. نبات¹⁻) قياساً مع النباتات غير المعاملة (108.1 ورقة. نبات¹⁻). انعكست التأثيرات المعنوية للمعاملات على تأثير التداخل. في هذه الصفة، إذ بلغ أعلى عدد للأوراق في نباتات المعاملة (YA₂) (167.6 ورقة. نبات¹⁻) في حين انخفضت عدد الأوراق عند معاملة التداخل (BA₀) والتي سجلت (98.17 ورقة. نبات¹⁻).

عدد الأوراق (ورقة. نبات¹⁻)

تؤدي زيادة عدد الأوراق مع زيادة المساحة الورقية بتأثير العوامل الفيزيائية التحفيزية إلى زيادة المسطح الأخضر، ومن ثم زيادة عملية التمثيل الكربوني ونواتجها وانعكاس ذلك إيجابياً على النمو. تبين نتائج الجدول 4 وجود فروق معنوية بين ألوان الغطاء البلاستيكي في تأثيرها بصفة عدد الأوراق، إذ تفوقت المعاملة بالغطاء الأصفر (Y) معنوياً باعطاها أعلى عدد أوراق بلغت 141.5 ورقة. نبات¹⁻، في حين كان أقل عدد أوراق عند المعاملة بالغطاء الأزرق (B)

جدول 4. تأثير لون الغطاء البلاستيكي والصعق الكهربائي والتداخل بينهما في عدد الأوراق لنبات *Tanacetum parthenium* L. (ورقة. نبات¹⁻).

متوسطات ألوان الأغطية	متوسطات الصعق الكهربائي				متوسطات الأغطية
	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀	
133.56	141.40	158.00	120.67	114.17	C
141.50	153.33	167.67	126.50	118.50	Y
119.33	126.50	138.12	110.87	101.83	R
115.29	123.33	135.00	104.67	98.17	B
		1.682			L.S.D 0.05
1.038	136.14	149.70	115.68	108.17	متوسطات الصعق الكهربائي
		0.840			L.S.D 0.05

التيار الكهربائي فقد زادت المساحة الورقية معنوياً عند المعاملة A₂ (26.29 سم². نبات¹⁻) عن المعاملات الباقية مقارنة مع أقل مساحة ورقية كانت في النباتات غير المعاملة والتي بلغت 20.57 سم². نبات¹⁻. بينما نجد في معاملات التداخل أن أفضل تداخل معنوي كان عند معاملة (BA₂) إذ وصلت المساحة الورقية إلى 35.65 سم². نبات¹⁻ في حين كانت معاملة المقارنة عند التداخل CA₀ الأقل في أعطاها مساحة ورقية بلغت 16.17 سم². نبات¹⁻.

المساحة الورقية (سم². نبات¹⁻)

إن المساحة الورقية من الدلائل الرئيسة على حجم المجموع الخضري فينعكس ذلك إيجابياً على فعاليات النبات المختلفة كالنتج والتمثيل الكربوني وغيرها. يتضح من نتائج الجدول 5 التأثير المعنوي للون الغطاء البلاستيكي في المساحة الورقية، إذ امتازت المعاملة بالغطاء الأزرق (B) باعطاها أعلى مساحة ورقية بلغت 28.73 سم². نبات¹⁻ بينما أعطى الغطاء الشفاف (C) أقل مساحة ورقية بلغت 18.35 سم². نبات¹⁻، أما في معاملات الشد المختلفة من

جدول 5. تأثير لون الغطاء البلاستيكي والصعق الكهربائي والتداخل بينهما في المساحة الورقية لنبات *Tanacetum parthenium* L. (سم². نبات⁻¹).

متوسطات ألوان الأغطية	متوسطات الصعق الكهربائي				متوسطات الأغطية
	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀	
18.35	19.19	20.17	17.87	16.17	C
21.55	22.52	23.79	19.67	20.24	Y
22.60	23.90	25.56	21.13	19.83	R
28.73	25.33	35.65	27.90	26.04	B
	1.219				L.S.D
					0.05
0.227	22.74	26.29	21.64	20.57	متوسطات الصعق الكهربائي
	0.697				L.S.D
					0.05

الوزن الطري للمجموع الخضري (غم . نبات⁻¹)

تشير النتائج في الجدول 6 إلى أن الوزن الطري للمجموع الخضري قد تأثر معنوياً بألوان الأغطية البلاستيكية ، إذ تفوقت النباتات المعاملة بالغطاء الأصفر (Y) معنوياً عن المعاملات الباقية لالوان الأغطية وبأعلى وزن طري بلغ 65.27 غم . نبات⁻¹ تلتها معاملة الغطاء الأزرق (B)، إذ أعطت 65.19 غم . نبات⁻¹ في حين سجلت المعاملة بالغطاء الشفاف (C) أدنى وزن طري بلغ 50.86 غم . نبات⁻¹ . وكانت لمعاملات الصعق الكهربائي تأثير معنوي في هذه الصفة إذ أعطت المعاملة A₂ أعلى وزن طري بلغ 80.85 غم . نبات⁻¹ قياساً مع النباتات غير المعاملة والتي سجلت ادنى وزن طري للنبات بلغ 38.45 غم . نبات⁻¹ . وانعكست التأثيرات المعنوية للون الغطاء ومعاملات الصعق الكهربائي على معاملات التداخل ، إذ سجلت معاملة التداخل (YA₂) أعلى وزن طري للنبات بلغ 95.82 غم . نبات⁻¹ بينما انخفضت هذه الصفة الى 31.42 غم . نبات⁻¹ عند معاملة تداخل المقارنة مع الغطاء الشفاف (CA₀) .

يتضح مما سبق أن النباتات النامية تحت الغطاء الأصفر (Y) قد تفوقت في عدد الأوراق جدول 4 والذي ربما يعزى إلى تعرض النباتات للأطوال الموجية الزرقاء والحمراء فضلاً عن امتصاص الطيف الموجي (PAR) الفعال في عملية التمثيل الكربوني، إذ أن أعلى امتصاص للضوء لكلوروفيل b و a عند هذه الأطوال الموجية مما يؤدي إلى تهيج الكلوروفيل إلى القمم ونتيجة لذلك يزداد تصنيع المواد الغذائية (6) أن زيادة المساحة الورقية للنباتات المنماة تحت الغطاء الأزرق جدول 5 ربما يعزى إلى أن صبغات الكلوروفيل تمتص أكبر كمية من الضوء عند موجات الضوء الأزرق إذ أن أعلى قمة امتصاص تقع عند هذا الطول الموجي مما يتسبب زيادة في عملية التمثيل الكربوني وزيادة تصنيع المواد الغذائية مما ينعكس إيجابياً على للمساحة الورقية (15). ومن نتائج الجدولين 4 و 5 يتبين أن معاملات الصعق الكهربائي لها تأثير معنوي في هاتين الصفتين وربما يعود سبب ذلك الى ميكانيكية الجهد الاوزموزي لنقل الماء وزيادة امتصاص العناصر المعدنية او نتيجة لما يحدثه الصعق الكهربائي في تغير فعالية الاوكسينات والجبرلينات وانعكاس ذلك في النمو المتمثل بهذه الصفات (7) .

جدول 6. تأثير لون الغطاء البلاستيكي والصعق الكهربائي والتداخل بينهما في الوزن الطري للمجموع الخضري للنبات *Tanacetum parthenium* L. (غم⁻¹ . نبات).

متوسطات ألوان الأغطية	متوسطات الصعق الكهربائي				متوسطات الأغطية
	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀	
50.86	62.79	62.63	46.60	31.42	C
65.27	68.26	95.82	59.57	37.44	Y
58.68	68.60	78.60	46.66	40.84	R
65.19	74.11	86.36	56.17	40.11	B
	2.105				L.S.D 0.05
1.387	68.44	80.85	52.25	38.45	متوسطات الصعق الكهربائي
	1.022				L.S.D 0.05

أدى وزن جاف عند الغطاء الشفاف (C) (17.77 غم . نبات⁻¹). وكان لمعاملات الصعق الكهربائي الأثر المعنوي في زيادة هذه الصفة إذ سجلت المعاملة A₂ أعلى وزن جاف (30.06 غم . نبات⁻¹) بينما سجلت معاملة المقارنة أدنى قيمة للوزن الجاف (11.32 غم . نبات⁻¹). وتوقفت معاملة التداخل YA₂ بإعطائها أعلى وزن جاف للنبات بلغ 37.98 غم . نبات⁻¹ مقارنة مع أقل وزن جاف عند معاملة القياس (CA₀) التي بلغت 9.483 غم . نبات⁻¹.

الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم . نبات⁻¹)
تكمّن أهمية الوزن الجاف في كونه من أهم الدلائل التي تؤكد على قوة نمو النبات أو ضعفه من طريق قدرة النبات على التمثيل الغذائي وتراكم نواتج التمثيل الكربوني في أنسجة النبات والتي تعتمد بدورها على مدى تأثيرها بالظروف البيئية والعوامل التحفيزية. من نتائج الجدول 7 نلاحظ وجود تأثيرات معنوية للون الغطاء البلاستيكي في صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري، إذ أعطت المعاملة بالغطاء الأصفر (Y) أعلى وزن جاف للنبات (22.02 غم . نبات⁻¹) مقارنة مع

جدول 7. تأثير لون الغطاء البلاستيكي والصعق الكهربائي والتداخل بينهما في الوزن الجاف للمجموع الخضري للنبات *Tanacetum parthenium* L. (غم . نبات⁻¹).

متوسطات ألوان الأغطية	متوسطات الصعق الكهربائي				متوسطات الأغطية
	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀	
17.77	19.44	31.59	14.52	9.483	C
22.02	18.73	37.98	18.36	13.03	Y
18.76	21.00	23.24	15.82	11.02	R
19.33	20.64	27.45	17.45	11.77	B
	1.047				L.S.D 0.05
0.623	19.95	30.06	16.54	11.32	متوسطات الصعق الكهربائي
	0.529				L.S.D 0.05

حيوية في النبات . يتضح من نتائج جدول 8 أن تركيز الكلوروفيل الكلي في أوراق النبات قد اختلف معنوياً باختلاف لون الغطاء البلاستيكي ، إذ توقفت المعاملة بالغطاء الأزرق (B) بإعطائها أعلى تركيز من الكلوروفيل الكلي بلغ 3.460 ملغم . 100 غم⁻¹ في حين انخفض تركيز الكلوروفيل الكلي

الكلوروفيل الكلي في الأوراق (ملغم . 100 غم⁻¹ وزن طري)
يُعد الكلوروفيل من المؤشرات التي تؤكد زيادة نواتج التمثيل الكربوني، وزيادة محتوى النبات من الكلوروفيل تعني ارتفاع معدل التمثيل الكربوني في الأوراق ، إذ تعد الكلوروفيلات المركز المباشر لحصاد الطاقة الضوئية وتحولها إلى طاقة

100غم⁻¹). وكان للتداخل بين المعاملات التأثير المعنوي في هذه الصفة ايضاً ، إذ حققت معاملة التداخل (BA₂) أعلى تركيز للكلوروفيل الكلي بلغ 3.969 ملغم . 100غم⁻¹ مقارنةً مع أقل تركيز (1.748 ملغم . 100غم⁻¹) في أوراق نباتات معاملة التداخل RA₁ .

إلى أدنى مستوى (2.091 ملغم . 100غم⁻¹) في النباتات المعاملة بالغطاء الأحمر (R) ، وكانت لمعاملات الصعق الكهربائي تأثير معنوياً في تركيز الكلوروفيل الكلي في أوراق النبات ، إذ تفوقت معاملة الصعق (A₂) معنوياً وبأعلى تركيز بلغ 3.102 ملغم . 100غم⁻¹ قياساً مع ادني تركيز للكلوروفيل الكلي عند معاملة المقارنة (A₀) (2.531 ملغم .

جدول 8. تأثير لون الغطاء البلاستيكي والصعق الكهربائي والتداخل بينهما في محتوى أوراق النبات *Tanacetum parthenium* L. من الكلوروفيل الكلي (ملغم . 100غم⁻¹ وزن طري).

متوسطات ألوان الأغطية	متوسطات الصعق الكهربائي				متوسطات الأغطية
	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀	
2.532	2.249	3.123	2.343	2.404	C
2.866	3.030	3.494	2.460	2.482	Y
2.091	2.364	1.812	1.748	2.438	R
3.460	3.108	3.969	3.962	2.799	B
		0.310			L.S.D 0.05
0.221	2.688	3.102	2.628	2.531	متوسطات الصعق الكهربائي
		0.144			L.S.D 0.05

تركيز من كلوروفيل A عند المعاملة A₂ والتي بلغ تركيز الكلوروفيل A فيها 1.556 ملغم . 100غم⁻¹ قياساً مع النباتات غير المعاملة التي انخفض فيها تركيز الكلوروفيل A إلى 0.989 ملغم . 100غم⁻¹. واستمر التأثير المعنوي في معاملات التداخل ، إذ بلغ أعلى تركيز لكلوروفيل A تم الحصول عليه عند معاملة التداخل BA₂ (1.993 ملغم . 100غم⁻¹) قياساً مع اقل تركيز (0.762 ملغم . 100غم⁻¹) لكلوروفيل A عند المعاملة CA₀.

الكلوروفيل A في الأوراق (ملغم . 100غم⁻¹ وزن طري) أظهرت نتائج جدول 9 أن المعاملة بالأغطية البلاستيكية الملونة قد أدت إلى حصول تأثير معنوي في تركيز الأوراق من كلوروفيل A ، إذ تفوقت المعاملة بالغطاء الأزرق (B) معنوياً عن المعاملات الباقية في تركيز كلوروفيل A بزيادة بلغ 1.581 ملغم . 100غم⁻¹ في حين كان أدنى تركيز له (1.020 ملغم . 100غم⁻¹) في أوراق النباتات المعاملة بالغطاء الأحمر (R). أدت المعاملة بالصعق الكهربائي إلى زيادة معنوية في هذه الصفة ، فقد تم الحصول على أعلى

جدول 9. تأثير لون الغطاء البلاستيكي والصعق الكهربائي والتداخل بينهما في محتوى أوراق النبات *Tanacetum parthenium* L. من كلوروفيل A (ملغم . 100غم⁻¹ وزن طري).

متوسطات ألوان الأغطية	متوسطات الصعق الكهربائي				متوسطات الأغطية
	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀	
1.092	1.137	1.257	1.212	0.762	C
1.480	1.706	1.633	1.358	1.225	Y
1.020	0.865	1.341	0.961	0.915	R
1.581	1.436	1.993	1.841	1.053	B
		0.050			L.S.D 0.05
0.028	1.286	1.556	1.343	0.989	متوسطات الصعق الكهربائي
		0.025			L.S.D 0.05

الأوراق من كلوروفيل B إذ سجلت المعاملة A₂ أعلى محتوى للأوراق بلغ 0.960 ملغم . 100غم⁻¹ مقارنة مع أقل تركيز (0.860ملغم. 100غم⁻¹) عند معاملة المقارنة A₀. أما عن تأثير التداخل فقد سجلت المعاملة (BA₂1.230) ملغم . 100غم⁻¹) أعلى تركيز لكلوروفيل B قياساً مع أقل تركيز (0.484 ملغم. 100غم⁻¹) لكلوروفيل B عند معاملة التداخل RA₁ .

الكلوروفيل B في الأوراق (ملغم . 100غم⁻¹ وزن طري) يتضح من نتائج الجدول 10 أن محتوى الأوراق من كلوروفيل B قد تأثر معنوياً بلون الغطاء البلاستيكي ، إذ تفوقت المعاملة بالغطاء الأزرق (B) في أعطائها أعلى تركيز في الأوراق بلغ 1.136 ملغم . 100غم⁻¹ والذي اختلف معنوياً عن باقي معاملات ألوان الأغطية الأخرى في حين سُجل أدنى تركيز له (0.671 ملغم . 100غم⁻¹) عند المعاملة بالغطاء الأحمر (R). وتشير نتائج الجدول ذاته إلى أن المعاملة بالتيار الكهربائي كان له تأثير معنوي في محتوى

جدول 10. تأثير لون الغطاء البلاستيكي والصق الكهربائي والتداخل بينهما في محتوى أوراق النبات *Tanacetuim parthenuim L.* من كلوروفيل B (ملغم . 100غم⁻¹ وزن طري) .

متوسطات ألوان الأغطية	متوسطات الصق الكهربائي				متوسطات الأغطية
	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀	
0.821	0.662	1.057	0.678	0.888	C
0.834	0.823	1.079	0.693	0.742	Y
0.671	0.827	0.530	0.484	0.844	R
1.136	1.173	1.230	1.174	0.968	B
	0.106				L.S.D
	0.05				متوسطات الصق الكهربائي
0.082	0.871	0.960	0.771	0.860	L.S.D
	0.046				0.05

حين سجلت معاملة القياس A₀ اقل تركيز بلغ 11.94 مايكروغرام.غم⁻¹ . وكان لمعاملات التداخل تأثير معنوياً في زيادة تركيز parthenolide في الأوراق ، إذ تفوقت معاملة التداخل (YA₂) باعطاها أعلى تركيز (36.32) مايكروغرام.غم⁻¹) تلتها معاملة التداخل (CA₂ 30.32) مايكروغرام.غم⁻¹) مقارنة مع أدنى تركيز لل parthenolide (9.47 مايكروغرام.غم⁻¹) عند معاملة التداخل (CA₀) .

تركيز مركب Parthenolide في الأوراق (مايكروغرام.غم⁻¹) يتضح من نتائج الجدول 11 أن الأغطية الملونة جميعها أثرت معنوياً في زيادة تركيز Parthenolide في الأوراق ، وقد سجلت المعاملة بالغطاء الأصفر (Y) أعلى تركيز بلغ 21.20 مايكروغرام.غم⁻¹ متفوقة بذلك على بقية ألوان الأغطية ، بينما سجلت معاملة الغطاء الأحمر (R) اقل تركيز بلغ 12.28 مايكروغرام.غم⁻¹، أما مستويات الصق الكهربائي فنلاحظ تفوق المستوى A₂ معنوياً باعطاها أعلى تركيز من parthenolide بلغ 25.70 مايكروغرام.غم⁻¹ في

جدول 11. تأثير لون الغطاء البلاستيكي والصق الكهربائي والتداخل بينهما في تركيز Parthenolide في أوراق نبات *Tanacetuim parthenuim L.* (مايكروغرام.غم⁻¹) .

معدلات ألوان الأغطية	معاملات الصق الكهربائي				معاملات الأغطية
	A ₃	A ₂	A ₁	A ₀	
15.60	10.47	30.83	11.63	9.47	C
21.20	18.05	36.32	14.14	16.29	Y
12.28	11.33	12.29	13.15	12.33	R
15.41	15.95	23.38	12.67	9.67	B
	1.335				L.S.D
	0.05				لتداخل
	معدلات الصق الكهربائي				L.S.D
	13.95	25.70	12.90	11.94	0.05
0.956	0.618				

الأولية والثانوية للنبات فضلاً عن التعرض الى شدة الاستضاءة الجيدة في هذا الغطاء او ربما يعود سبب زيادة مركب parthenolide لنباتات النامية تحت تأثير الغطاء الأصفر (Y) إلى المجموع الخضري الكبير المتمثل عدد الأوراق جدول 4 والوزن الطري جدول 6 والوزن الجاف جدول 7 مما زاد من كفاءة التركيب الضوئي لتصنيع المركبات الداخلة في بناء المركبات الأولية التي تعتبر الأساس في بناء المركبات الثانوية، كما ان أن المعاملة بالصعق الكهربائي ولاسيما A₂ كان له تأثير معنوي في زيادة محتوى النبات من مركب parthenolide الذي ربما يعزى إلى دور التيار الكهربائي في كسر الأواصر التي تربط ذرات الجزيئات العضوية وتحرير الطاقة الكيميائية المخزونة فيها ومن ثم زيادة الفعاليات الحيوية للنبات مما ينعكس على نمو النبات ، وقد لا يحتاج إلى فصل الأواصر بشكل كامل لكي تتحرر الطاقة بل مجرد حدوث تغير في شكل الأصرة أو موقعها قد يؤدي إلى تحرير بعض الطاقة المخزونة فيها بشكل تدريجي لكي تستفيد منها الخلية بشكل جيد وتخزينها لحين الحاجة إليها مثل بناء مركبات ثانوية كوسيلة دفاعية للنبات (9). نستنتج مما سبق ان لون الغطاء البلاستيكي والمعاملة بمستويات مختلفة من الصعق الكهربائي كان له تأثير في مؤشرات النمو الخضري و تحفيز وانتاج Parthenolide في اوراق نبات *Tanacetum parthenium* L.

REFERENCES

- 1- Alshoeke, M. and K., M. Wahib. 1990. Applications in the Design and Analysis of Agricultural Experiments. Ministry of Higher Education and Scientific Research of Iraq, pp:480.
- 2- Behringer, F. J. and P. J. Davies. 1992. Indol-3-acetic acid levels after phytochrome-mediated changes in stem elongation rate of dark and light grown *Pisum* seedlings. *Planta* 188: 85-92.
- 3- Čretnik, L., M. Škerget, and Ž. Knez. 2005. Separation of parthenolide from feverfew: performance of conventional and high-pressure extraction Techniques . *Separation and Purification Technology* , 41(1): 13-20.
- 4- Chappell, J., and R. Coates. 2010. Sesquiterpenes. *Comprehensive Natural Products II*, 1: 609-641.

نلاحظ مما سبق تفوق مؤشرات النمو للنباتات المنمناة تحت الغطاء الأصفر والمتمثلة بالوزن الطري جدول 7 والوزن الجاف جدول 8 الذي ربما يعود الى النفاذية العالية للغطاء الأصفر (Y) قياساً بباقي الأغطية ولاسيما الأطوال الموجية الفعالة (PAR) في عملية التمثيل الضوئي، إذ يعمل الضوء الأحمر النافذ من الغطاء الأصفر (Y) على اختزال Photochlorophyllide إلى Chlorophyllide وهو الأساس المباشر لبناء الكلوروفيل (6)، كما تكمن أهمية الضوء الأزرق النافذ من الغطاء الأصفر في تكوين الكلوروفيل وتثبيط الإنزيمات والـ photomorphogenesis (15) أو ربما يعزى ذلك إلى شدة الاستضاءة العالية داخل الغطاء الأصفر قياساً بشدة الاستضاءة المنخفضة للغطاء الأزرق مما تسبب في زيادة كفاءة التمثيل الضوئي وزيادة تصنيع المواد الغذائية وبناء الكربوهيدرات وبذلك انعكس على النمو من طريق زيادة الوزن الطري وتراكم الوزن الجاف. ومما يلاحظ أيضاً من الجداول السابقة 6 و 7 و 8 الزيادة الواضحة في مؤشرات النمو الخضري للوزن الطري والجاف ومحتوى الكلوروفيل الكلي بتأثير معاملات الصعق الكهربائي ولاسيما معاملة A₂، إذ يساهم الصعق الكهربائي في زيادة النمو الخضري وازدياد حجمة بسبب تنشيط عملية التمثيل الكربوني وزيادة كمية المواد المصنعة وما يتسبب في تراكم المادة الجافة للنبات جدول 8 . يتفق ذلك مع ما ذكره Nelson (13) بان معاملة بذور الحنطة بمجال كهربائي متناوب أعطى زيادة في النمو الخضري بنسبة 10-30% . أما زيادة محتوى الأوراق من الكلوروفيل عند المعاملة بالصعق الكهربائي A₂ فربما يعزى إلى تأثير التيار الكهربائي في تغير حجم وعدد البلاستيدات الخضراء لان النمو الجيد للبادرات الناتجة من زراعة البذور المعاملة بالصعق الكهربائي يرتبط بما يحتويه من كمية ونشاط الكلوروفيل . كما أن محتوى أوراق النبات من مركب parthenolide قد تأثرت وبشكل معنوي بألوان الأغطية البلاستيكية إذ تفوقت النباتات النامية تحت الغطاء الأصفر (Y) بزيادة في تركيز Parthenolide جدول 11 الذي ربما يعزى الى فعالية الغطاء الاصفر (Y) في نفاذية الطيف الموجي الـ PAR المهم في عملية التمثيل الكربوني وانعكاسه ايجابيا في عملية التمثيل الكربوني وبناء المركبات الأساسية

- 5-Christophe, A., B. Moulia and C. Varlet-Grancher. 2006. Quantitative contribution of blue light and PAR to the photocontrol of plant morphogenesis in *Trifolium repens* L. Journal of Experimental Botany, 57: 2379-2390.
- 6- Devlin, R. and M., Francis. 1998. Plant Physiology. The 2nd edition translation Hraça Mohamed Mahmoud, Abdul Hadi al-Khader, Ali SaadEddin Safety and Nadia Kamel. Arab House for publication and distribution. Egypt.pp: 350-351.
- 7-Fensom, D.S. .1965. The bio–electrical potential of plant and their function significance 1 – An electrokinetic theory of transport. Can. J. bot. 40 : 405 – 413.
- 8- Ghassan, A. and R. Subhaoa.2000. Pharmacology and Medicinal Plants Practical.Sunrise House - Amman – Jordan,pp:320.
- 9-Kusin,M.A.1973. Molecular mechanism of stimulation effect of ionizing radiations of plant seeds. Radiology 5: 636-643.
- 10-Langhans, R. W. and T. W. Tibbitts. 1997. Plant Growth Chamber Handbook. North Central Regional Research Publication No. 340 Iowa Agriculture and Home Economics Experiment Station Special Report No. 99.pp:452
- 11- Martinez-Garcia, J. and J., Garcia-Martinez. 1992. Phytochrome Modulation of Gibberellin Metabolism in *Cowpea Epicotyls*, pp: 585–590.
- 12-Menard,C.,M.Dorais,T.Hovi and A. Gosselin.2006.Developmental and physiological responses of tomato and cucumber to additional blue light. Acta Horticulturae, 711, 291-296.
- 13-Nelson,A.2000.Electro-Culture (Chapter 5) .Internet edition.pp:728-730.
- 14-Walid,S. and A. Latif.1993. Alveziaoah and use of chemical growth regulators in potato production.Journal of Agriculture and Development in the Arab World. The third issue, pp: 41-46.
- 15-Rais,A. and K. Jawad. 1987. Plant Physiology. First edition. Dar Al-Hikmah the University of Baghdad, the Ministry of Higher Education and Scientific Research Iraq,p:86-87.
- 16-Robert, A. N. 2007. Electro culture(The Electical Tickle).The Title 17 U. S. C. Section 107.18(23):1-11.
- 17-Sysoeva, M. , I. Markovskaya, and T. Shibaeva. 2010. Plants under continuous light: a review. Plant stress, 4(1), 5-17.
- 18-Vasilevski,G.2003. Perspectives the Application of Physiological methods in sustainable Agriculture. Bulg. J. Plant Physiol. Special Issue, p : 179-186.
- 19-Wareing, P. and A. Thompson. 1976. Rapid Effects of Red Light on Hormon Levels, pp:285-295, In: H. Smith (ed) Light and Plant Development, Butter Worths, London.UK.