تأثير مغسولات الأمطار الاصطناعية والمغسولات المائية لأوراق الآس والبرتقال في إنبات ونمو نباتي الزينة الجوديشيا *Godetia grandiflora* L. والسنتوريا *Centaurea Cyanus* L.

م.م. وسن صالح حسين
كلية العلوم – جامعة الموصل

تاريخ تسليم البحث : ٢٠١٠/٦/١٧ ؛ تاريخ قبول النشر : ٢٠١٠/١٢/١٩

ملخص البحث :

تضمنت الدراسة إجراء تجارب في البيت الزجاجي لمعرفة التأثيرات الأليلوباثية لمغسولات الأمطار الاصطناعية والمغسولات المائية لأوراق كل من (الأس ، البرتقال ، الأس والبرتقال) في إنبات ونمو نوعين من نباتات الزينة الجوديشيا والسنتوريا .

أظهرت النتائج حصول تباين في التأثيرات الاليلوباثية لمغسولات الأمطار الاصطناعية للأوراق (الأس ، البرتقال ، الأس والبرتقال) مبينة حدوث تثبيط في طول الجذر لنباتي (الجوديشيا والسنتوريا) في جميع المعاملات في حين نلاحظ حدوث زيادة في كفاءة الإنبات والنسبة المئوية للإنبات للنباتين في جميع المعاملات ، كما أشارت النتائج إلى أن مغسول الأمطار الاصطناعية للبرتقال كان أقل تأثيراً .

أما عن تأثير المغسولات المائية (النقيع) للأوراق (الأس ، البرتقال ، الأس والبرتقال) نلاحظ بأن نبات الجوديشيا أظهر زيادة في جميع الصفات وعند كل المعاملات باستثناء الوزن الجاف للمجموع الجذري فلم نلاحظ وجود فروق معنوية بين المعاملات في حين أظهر سنتوريا تثبيطاً في طول الجذر عند معاملته بالمغسولات المائية للأوراق (الأس ، البرتقال ، الأس والبرتقال) .

The Effect of artifical leachate and aqueous leachate of leaves Myrtus and Citrus on Seed germination and growth of Two Ornamental Plants Centaurea and Godetia

Assistant. Lecturer Wasan S. Hussein
College of Science / University of Mosule

Abstract:

This study was includes Green house experiment to invegestigate allelopathic effect of artifical leachate and aqueous leachate of leaves (Myrtus ,

citrus , Myrtus and citrus) on seed germination and growth of two different kinds of ornamental plants (*Centaurea Cyanus* L. and *Godetia grandiflora* L.).

The results indicates a difference in allelopathic Effects of artifical leachate leaves (Myrtus , Citrus , Myrtus and Citrus) caused reduction in Root length (Godetia and Centaureal in all treatments also showed increase on seedling growth and seed germination of the ornamental plants , the results showed that artifical leachate of citrus caused less effects.

The effects of aqueous leachate leaves (Myrtus , Citrus , Myrtus and Citrus) showed increase between treatments in dry weight. The centurea plant showed drecrease in Root length when treated by aqueous leachate leaves (Myrtus , Citrus , Myrtus and Citrus) .

المقدمة :

أهتم الإنسان ومنذ القدم بنباتات الزينة بصورة عامة والزهور بشكل خاص وأزداد هذا الاهتمام مع تطور الحضارة إذ أتجه الإنسان لإنشاء حدائق تزهر خلال فصول السنة المختلفة وتعد نباتات الزينة أجمل ما في الكون من نباتات ويمكن استخدامها لأغراض التنسيق والتجميل في الحدائق والمنتزهات والشوارع كما يمكن تنميتها داخل الغرف والمكاتب والمباني على اختلاف أنواعها . (رسول ،1984)

تعتبر نباتات السنتوريا *Centaurea Cyanus* L. و الجوديشيا *Godetia grandiflora* L. من نباتات الزينة الحولية الشتوية (تكون فترة حياتها محددة بموسم نمو واحد تنمو وتزهر خلاله) وتعتبر الحوليات من أهم نباتات الزينة نظراً لتعدد أنواعها ووفرة أزهارها كما أنها تضفي الجمال والرونق على المكان الذي تنمو فيه ، تزرع بذور هذه النباتات أوائل الخريف وأواخر الصيف وتزهر نباتاتها في أواخر الشتاء والربيع وتموت خلال أشهر الصيف ، يبلغ متوسط ارتفاع نبات الجوديشيا حوالي (70سم) وأزهاره كبيرة توجد في نورات سنبلية وأجمل أصنافه الأحمر الأرجواني وهو من العائلة Onagraceae أما نبات السنتوريا فهو من العائلة المركبة Asteraceae وتكون أزهاره شعاعية (طواجن ، 1987).

وتعد النباتات آنفة الذكر من الأنواع التي تكثر زراعتها في المنتزهات والحدائق العامة والمنزلية وخاصة تحت شجيرات الأس وأشجار الحمضيات وخاصة البرتقال ، ولأشجار الحمضيات ومنها البرتقال تأثيرات اليلوباثية على الأنواع النباتية الأخرى وقد يعود تأثيرها الاليلوباثي إلى احتوائها على الحوامض العضوية والحوامض الأمينية والبكتين التي شخصت كمركبات الاليلوباثية (الطائي ، ١٩٩٥).

أما شجيرات الأس التي كان اليونانيون القدماء يقدمونها لموتاهم وتعتبر رمز للحب والنصر تعود للعائلة الآسيات والتي تشمل الآس واليوكالبتوس وغيرها . فأنها تمتلك تأثيرات الاليلوباثية قد تعود إلى تركيبها الحاوي على زيوت عطرية وحوامض الستريك والماليك (قبيسي ، 2004).

ونظراً لكثرة زراعة نباتات الزينة في الحدائق العامة والمنزلية تحت أشجار البرتقال و شجيرات الأس ، علية أجريت هذه الدراسة لمعرفة التأثيرات الاليلوباثية للمغسولات الأمطار الاصطناعية والمغسولات المائية(النقيع) للأوراق البرتقال *Citrus sinensis* **L.** والأس *Myrtus Communis* **L.** في أنبات ونمو نوعين من نباتات الزينة السنتوريا و الجوديشيا .

مواد العمل وطرائقه:

تضمنت الدراسة تجارب أجريت في البيت الزجاجي لدراسة التأثيرات الاليلوباثية لمغسولات الأمطار الاصطناعية والمغسولات المائية (النقيع) لأوراق الأس والبرتقال في إنبات ونمو نوعين من نباتات الزينة السنتوريا و الجوديشيا .

جمع النماذج النباتية :

جمعت الأوراق الطرية لأشجار البرتقال وشجيرات الأس في 2007/11/20 وخلال فترة الدراسة من حديقة منزلية وقطعت إلى قطع صغيرة وحفظت في أكياس بلاستيكية في الثلاجة بدرجة (4ْم) لحين الاستعمال .

مصدر البذور للأنواع النباتية :

تم اختيار نوعين من نبتات الزينة الشتوية وهي السنتوريا *Centaurea Cyanus* L. الجوديشيا *Godetia grandiflora* L. وتم الحصول على البذور من أحد المشاتل المحلية في مدينة الموصل واختبرت حيوية البذور عند درجة حرارة (25ْ م ±2) وكانت نتائج الاختبار جوديشيا (60.50 %) والسنتوريا (65.16 %) .

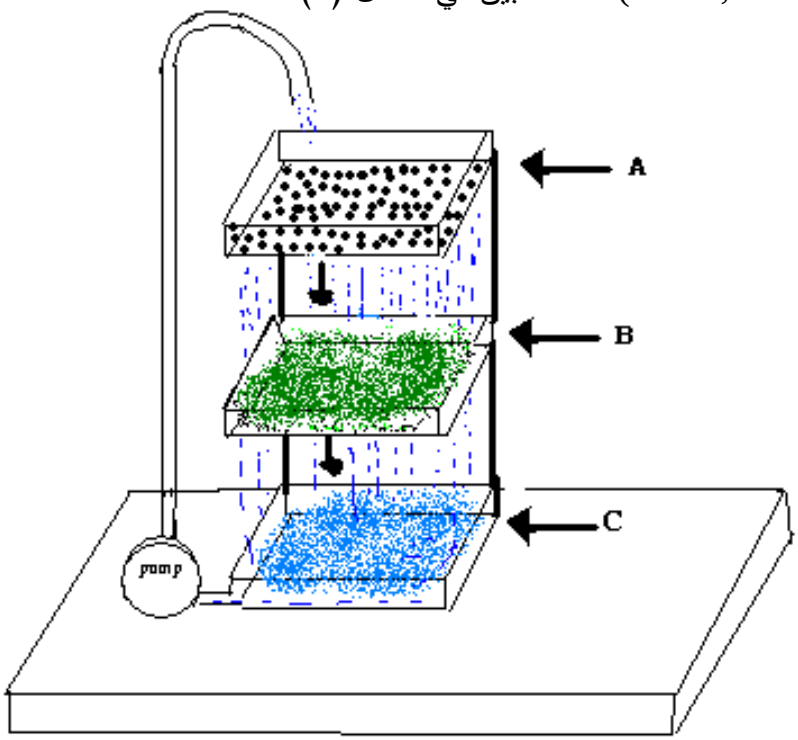
تـأثير مغسـولات أورق الأس والبرتقـال فـي إنبـات البـذور ونمـو البـادرات لنبات الزينة :

١. تحضير مغسولات أوراق الآس والبرتقال : بتركيز (10%) وزن : حجم

حضرت مغسولات الأوراق بنقع (10غم) من الأوراق الطرية المقطعة لنبات الأس ، و(10غم) من الأوراق الطرية لنبات البرتقال كل على حدا، ثم (10 غم) من أوراق الأس والبرتقال معاً في 100 مللتر ماء مقطر لمدة (48 ساعة) ثم رشحت باستخدام قمع بخنر مزود بأوراق ترشيح نوع (whatman No.1) وتم استخدام الراشح لغرض زراعة البذور في البيت الزجاجي (shehata , El-khowas , 2005) .

٢. جمع مغسولات الأمطار الاصطناعية للأوراق الأس والبرتقال .

جمعت المغسولات المائية للأوراق النباتية من الأس والبرتقال كلا على حدا والأس والبرتقال معاً بطريقة المطر الاصطناعي حيث تم أخذ ثلاث أحواض بلاستيكية بأبعاد (50 x 40 x 15 cm) يحوي الأول والثاني على (600) ثقب قطر كل ثقب (0.1mm) ويبعد كل ثقب عن الآخر (2cm) وضع في الحوض الأعلى (A) (7500 ml ماء مقطر) ليسقط على الحوض الوسطي (B) الحاوي على (250gm من الأوراق النباتية) ثم تتجمع المغسولات النباتية للأوراق النباتية في الحوض السفلي(C) والذي بدوره يعيد الماء المتجمع فيه إلى الحوض (A) عن طريق مضخة pump مرتبط بأنبوب خاص لنقل الماء وتستمر هذه العملية (48 ساعة) ويتم بعدها ترشيح المغسولات المائية المتجمعة من الشوائب بواسطة قمع بخنر مزود بورق ترشيح نوع (whatman No.1) ويحفظ الراشح بدرجة (٥ مْ) لحين الاستخدام في الاختبار الإحيائي (Chou , 1999) . كما مبين في الشكل (١)



الشكل (١) : يوضح طريقة المطر الاصطناعي والنقع

الاختبار الأحيائي :

لدراسة تأثير المغسولات المائية لأوراق (للأس ، البرتقال ، الأس والبرتقال) بطريقة النقيع والأمطار الاصطناعية في إنبات ونمو البادرات لأنواع نباتات الزينة أتبعت الطريقة الآتية في الزراعة :

استخدمت أصص بلاستيكية بقطر (37cm) وارتفاع (10cm) وملئت بالتربة المزيجية وزرعت في كل أصيص (10 بذور) من نباتات الزينة بتاريخ 2007/11/26 وتم إضافة (10مل) من النقيع ومغسولات الأمطار الاصطناعية لكل من الآس والبرتقال على حدا ومن ثم الآس مع البرتقال وبواقع ثلاث مكررات لكل معاملة لمرة واحدة في حين تم إضافة ماء مقطر للمقارنة وبعد ظهور البادرات تم دراسة بعض صفات النمو .

الصفات المدروسة :

١. كفاءة الإنبات بذرة / يوم

$$\frac{\text{عدد البذور النابتة في العد الأول}}{\text{عدد الأيام}} + \frac{\text{عدد البذور النابتة في العد الثاني}}{\text{عدد الأيام}} + \frac{\text{عدد البذور النابتة في العد الثالث}}{\text{عدد الأيام}}$$

(Saied , 1984)

٢. النسبة المئوية للإنبات

حيث حسبت حسب المعادلة

$$\text{النسبة المئوية للإنبات \%} = \frac{\text{عدد البادرات الظاهرة}}{\text{عدد البذور المزروعة}} \times 100$$

(Saied , 1984)

٣. طول المجموع الجذري (سم) : – تم أخذ قياس طول أطول جذر لكل معاملة في كل مكرر وسجل المعدل .

٤. عدد الأوراق : حسبت عدد أوراق خمس نباتات في كل مكرر وأخذ المعدل

٥. الوزن الجاف للمجموع الجذري (ملغم) : أخذت الأوزان بعد أن جففت العينات في لفرن لمدة (72ساعة) عند درجة (٧٠ مْ) .

التحليل الإحصائي :

نفذت التجارب حسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) وأجري التحليل الإحصائي باستخدام SAS وقورنت المتوسطات الحسابية باستخدام اختبار دنكن متعدد المدى عند مستوى احتمال 5% .

النتائج والمناقشة:

أن الاختبار الإحيائي لمغسولات الأمطار الاصطناعية لأوراق (الأس ، البرتقال ، الآس مع البرتقال) في الجدول (1) يشير إلى حدوث تحفيز في كفاءة الإنبات والنسبة المئوية لإنبات نبات الجوديشيا عند جميع المعاملات وكانت أعلى نسبة تحفيز هي للنباتات المعاملة بمغسولات الأمطار الاصطناعية للبرتقال حيث بلغت ١.٠٢٥ و ٩٨% على التوالي كما نلاحظ حدوث تحفيز في هاتين الصفتين لنبات السنتوريا في حين تظهر النتائج حدوث اختزال في طول الجذر لنباتي الجوديشيا والسنتوريا وكانت أعلى نسبة تثبيط لجذور النباتات المعاملة بمغسولات الأمطار الاصطناعية للآس وبلغت (٢.٧ و ٥.٤)سم على التوالي وقد يعزى هذا التثبيط إلى طبيعة المركبات المتحررة من شجيرات الآس .

ومن مقارنة متوسطات المغسولات المائية للأمطار الاصطناعية نجد أن مغسولات أوراق الآس كانت ذات تأثير تثبيطي واضح في كفاءة الإنبات وطول الجذر في حين أن مغسولات الأمطار الاصطناعية لأوراق البرتقال أحدثت تحفيز في معظم المعاملات لا تتفق هذه النتائج مع ما لاحظه AL-Rubeaa & AL-Saadowi (1985 a) بأن المركبات الفايتوتوكسينية الموجودة في الاوراق الحية لأشجار النارنج لها دور تثبيطي في نمو الأنواع النباتية المجاورة لها لأن تلك المركبات يمكن أن تتحرر إلى البيئة خلال عملية الغسيل بتأثير مياه الأمطار وربما يعزى ذلك إلى العامل الوراثي وحساسية النبات للتأثير الاليلوباثي لمغسولات الأمطار الاصطناعية للبرتقال والآس وتتفق هذه النتائج مع ما وجدته إبراهيم (2007) اذ لاحظت حدوث زيادة في طول البادرات لنبات كلبهار بتأثير مغسولات أوراق البرتقال وربما يعزى ذلك إلى الصفات الوراثية لهذا النبات .وتشير الدراسة التي قام Chou و Kuo (1986) أن المركبات المتحررة من *Leucaena Leucocephala* L. بعملية الغسيل يكون تأثيرها انتخابياً على نمو النبات وقد وجد Lee و Monsi (1963) تقريراً كتب من قبل Banzan و Kumazawa في وثيقة يابانية يقدر عمرها بحدود (300)سنة تنص على أن المطر أو الندى يغسل أوراق أشجار الصنوبر الياباني وتؤثر هذه المغسولات على مجموعة من النباتات النامية تحت هذه الأشجار وقد أثبتت هذه المعلومات من قبل Lee و Monsi بإجراء سلسلة من التجارب العلمية .

الجدول (1) يبين تأثير مغسولات الأمطار الاصطناعية للأوراق (الآس ، البرتقال ، الآس مع البرتقال) في إنبات ونمو نباتي الجوديشيا والسنتوريا .

النبات	نوع المغسول	كفاءة الإنبات	النسبة المئوية للإنبات	طول الجذر (سم)	الوزن الجاف للمجموع الجذري (ملغم)
الجوديشيا	مقارنة	0.266 d	60 d	3.73 a	0.007 a
	الآس	0.75 c	86 b	2.71 d	0.005 b
	البرتقال	1.025 a	98 a	3.40 b	0.008 a
	الآس والبرتقال	0.89 b	76.6 c	2.83 c	0.005 b
متوسط الصنف		**0.732**	**80.15**	**3.12**	**0.0052**
السنتوريا	مقارنة	0.65 c	65 c	8.32 a	0.035 d
	الآس	1.19 a	76 b	5.4 c	0.057 c
	البرتقال	1.04 b	80 a	7.00 b	0.080 b
	الآس والبرتقال	1.03 b	80 a	8.34 a	0.119 a
متوسط الصنف		**0.972**	**74.97**	**7.27**	**0.069**
متوسط المغسول	مقارنة	0.463 d	62.5 b	6.00 a	0.019 c
	الآس	0.402 c	81 ab	3.95 c	0.029 b
	البرتقال	1.028 a	88.70 a	5.05 b	0.041 a
	الآس والبرتقال	0.92 b	78.05 ab	5.79b	0.06 d

- **القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل معاملة لا تختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥%.**

لم تظهر النتائج وجود فروقات معنوية بين المغسولات المائية (النقيع) للأوراق (الآس ، البرتقال ، الآس مع البرتقال) المعاملات للوزن الجاف لنبات الجوديشيا في الجدول (2) في حين نلاحظ وجود زيادة في بقية الصفات وأظهر الآس تفوق في أعطاء أعلى نسبة تحفيز وتشير النتائج إلى عدم وجود فروقات معنوية في طول المجموع الجذري لنبات الجوديشيا المعاملة بالمغسولات المائية لأوراق الآس ، الآس مع البرتقال ، وهذا التباين قد يعزى إلى حساسية الجزء النباتي إذ أن بعض المركبات الأليلوباثية قد تؤثر في نمو جزء دون الآخر .

أما بادرات نبات السنتوريا فنلاحظ حدوث تحفيز في جميع الصفات المدروسة باستثناء طول المجموع الجذري إذ أظهر انخفاض في الطول وكانت أعلى نسبة انخفاض هي (35%) عند المعاملة بمغسولات أوراق البرتقال يعود إلى كون الجذر هو الجزء الأول الذي يكون بتماس مع المركبات الاليلوباثية في التربة ، في حين نلاحظ أن المعاملة بمغسولات الآس مع البرتقال أحدثت أعلى نسبة تحفيز في معظم الصفات ويعود ذلك إلى طبيعة المركبات الاليلوباثية المتحررة إضافة إلى تركيزها أو طبيعة المركبات أو قد يعود إلى التحولات البايوكيميائية للمركبات الاليلوباثية نتيجة المزج بين المواد المتحررة من أوراق الآس والمواد المتحررة من أوراق البرتقال الذي أدى إلى تغيير طبيعتها لكي تتحول إلى مركبات أبسط أو أكثر تعقيداً .

ومما تقدم نلاحظ حدوث تبايناً في التأثير لمغسولات (الآس ، البرتقال ، الآس مع البرتقال) في نمو نباتات الزينة حيث نلاحظ حدوث زيادة في معظم الصفات يترافق مع حدوث انخفاض في طول المجموع الجذري لنبات السنتوريا وربما يعزى سبب ذلك لكون البذرة هي الجزء الأكثر حساسية للمركبات الاليلوباثية المنتجة من قبل النباتات حيث أن الآلية التي قد تؤثر فيها المركبات الاليلوباثية في الإنبات والنمو قد تكون نتيجة لتأثيرها في عملية تشرب البذور بالماء وفي انقسام واستطالة الخلايا وفي بعض الفعاليات الأيضية (1984, Rice)

الجدول (2) يبين تأثير المغسولات المائية (النقيع للأوراق) (للآس ، البرتقال ، الآس مع البرتقال) في بعض صفات النمو لنباتي الجوديشيا والسنتوريا

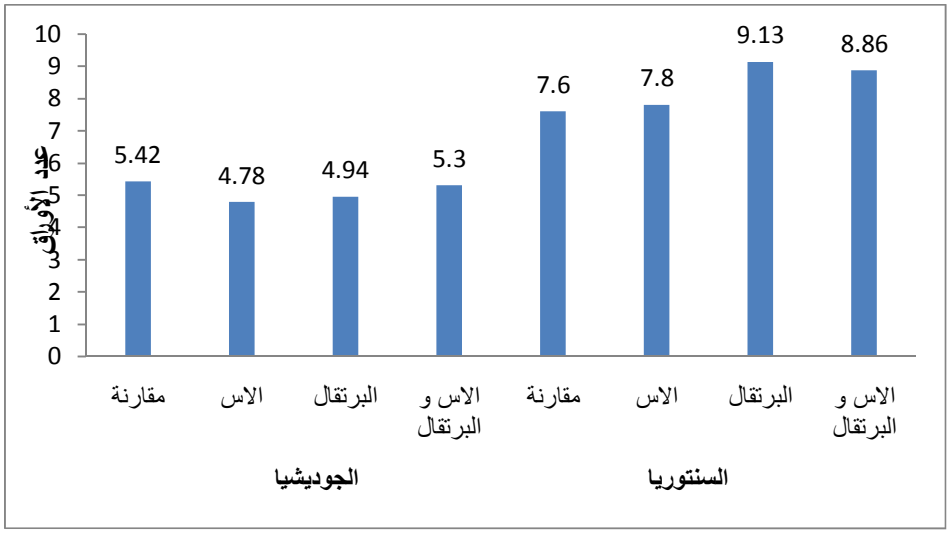
النبات	النقيع	كفاءة الإنبات	النسبة المئوية للإنبات	طول الجذر (سم)	الوزن الجاف للمجموع الجذري (ملغم)
الجوديشيا	مقارنة	0,266 d	60.3 d	3.73 c	0.007 ab
	الآس	0.81 a	86.6 a	4.60 a	0.008 a
	البرتقال	0.74 b	80 b	3.85 b	0.005 b
	الآس والبرتقال	0.61 c	76.6 c	4.59 a	0.007 ab
متوسط الصنف		**0.606**	**75.8**	**4.18**	**0.006**
السنتوريا	مقارنة	0.65 d	64.0c	8.32 a	0.035 c
	الآس	0.98 c	63.3 c	6.4 c	0.051 b
	البرتقال	1.16 b	76.6 b	5.36 d	0.053 b
	الآس والبرتقال	1.021 a	70.0 a	7.52 b	0.070 a
متوسط الصنف		**1.017**	**68.7**	**6.88**	**0.052**
متوسط المغسول	مقارنة	0.463 a	62.5 c	6.00 a	0.019 d
	الآس	0.89 b	74.95 b	5.51 b	0.030 b
	البرتقال	0.97 a	78.25 a	4.56 c	0.029 c
	الآس والبرتقال	0.92 a	73.3 b	6.06 a	0.038 a

- **القيم ذات الأحرف المتشابهة لكل معاملة لاتختلف معنويا حسب اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال ٥%.**

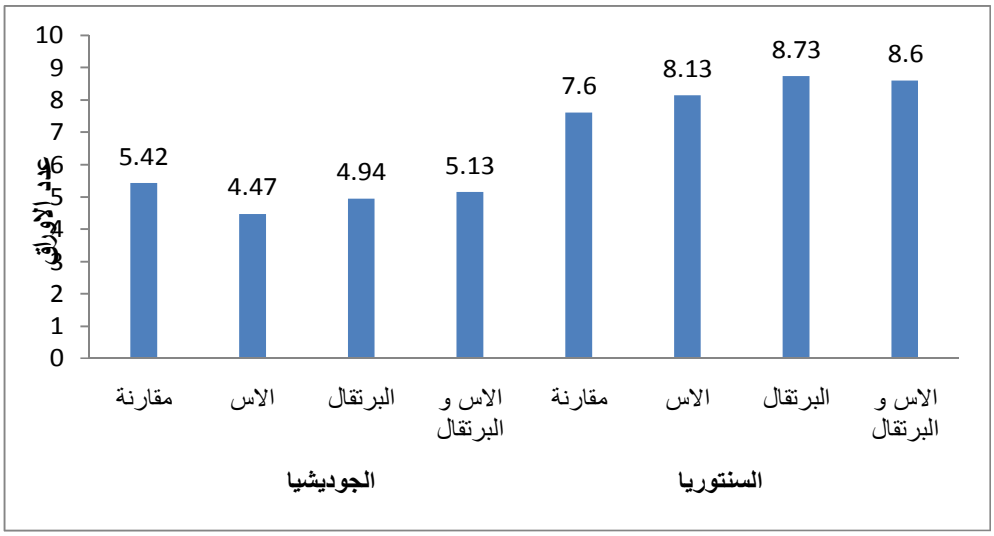
تشير النتائج في الشكل (2) إلى حدوث تثبيط في عدد الأوراق لنبات الجوديشيا المعامل بمغسولات الأمطار الاصطناعية وكانت أعلى نسبة تثبيط عند معاملة هذا النبات بمغسولات الأمطار الاصطناعية للآس حيث بلغت ٤.٧٨ ورقة وقد يعزى هذا إلى طبيعة أو نوعية المركبات الاليلوباثية المتواجدة في هذه الأوراق فقد وجد Baker (1966) أن أشجار اليوكالبتوس .*Eucalyptus globules* L تنتج مواد مثبطة لنمو الجذور وكذلك الرويشات لبادرات الخيار كما وجد AL-Saadowi وجماعته (b1985) أن فشل الأنواع العشبية في النمو تحت أشجار النارنج يعود إلى المركبات المتطايرة وغير المتطايرة الموجودة في الأوراق الفتية والمسنة لتلك الأشجار وأن الفصل الورقي والغازي أوضح بأن المتطلبات المتواجدة هي ذات طبيعة فينولية وقابلة للذوبان في الماء وبهذا يمكن أن تغسل من الأوراق الحية عن طريق المطر

ووجد بأنها تشمل مركباتoctamol , B-Pinene و Limonen ، أما نبات السنتوريا فقد أظهر زيادة في عدد الأوراق في جميع المعاملات وكانت أعلى نسبة عند معاملتها بمغسول أوراق البرتقال حيث بلغت ٩.١٣ ورقة . أن هذا الاختلاف في استجابة أنواع نباتات الزينة للتأثيرات الاليلوباثية لأشجار البرتقال وشجيرات الآس قد يعود إلى شكل النبات أو تركيبه .

تظهر النتائج في الشكل (3) حدوث انخفاض في عدد الأوراق لنبات الجوديشيا المعامل بالمغسولات المائية (النقيع) الأوراق (الآس ، البرتقال ، الآس مع البرتقال) في حين نلاحظ حدوث زيادة في عدد أوراق بادرات نبات السنتوريا وأن هذا التباين قد يعزى إلى العوامل الوراثية بين أنواع نباتات الزينة والى طبيعة المركبات المتحررة من أوراق نباتات (الآس ، البرتقال ، الآس مع البرتقال) حيث أشار (Rice , 1984) بأن هناك عدة عوامل وراثية وبيئة لها دور كبير في تنظيم حركة المركبات من النباتات الواهبة ومن ثم تنظيم استجابة النبات المستقبل للمركبات إذ أن أنواع النباتات لا تستلم المركبات بصورة متجانسة .



الشكل(2) تأثير مغسولات الأمطار الاصطناعية لأوراق (الأس ،البرتقال،الأس والبرتقال) في عدد الأوراق لنباتي الزينة الجوديشيا والسنتوريا



الشكل(٣) تأثير مغسولات (النقيع) لأوراق (الاس ،البرتقال،الاس والبرتقال) في عدد الأوراق لنباتي الزينة الجوديشيا والسنتوريا

المصادر العربية :

- إبراهيم ، فاتن خليل(2007) ، الجهد الاليلوباثي لأشجار اليوكالبتوس والبرتقال في إنبات ونمو أربعة أنواع من نباتات الزينة ، رسالة ماجستير بكلية العلوم ، جامعة الموصل .
- الطائي ، صلاح محمد سعيد (1995) ، " التضاد الحياتي " وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل ، العراق .
- طواجن ، أحمد محمد موسى (1987) ، " نباتات الزينة " وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة البصرة ، العراق .
- القبيسي ، حسان (2004) " معجم الأعشاب والنباتات الطبية " منشورات محمد علي بيضون لنشر كتب السنة والجماعة ، دار الكتب العلمية ، بيروت ، لبنان .
- رسول ، رسول حمزة (1984) ، " نباتات الزينة " ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة صلاح الدين ، العراق .

المصادر الأجنبية :

- Al_Saadowi , I.s , and AL_Rubeaa,A.J. (1985a). Allelobathic effects of *citrus aurantium* L. I. vegetation putterning J. chem. Ecol 11: 1515-1525 .
- Al_Saadowi , I. s ; arif,m.B.and Al – Rubeaa , A.J (1985b) Allelobathic effects of *citrus aurantium* L.II .I solation characterization and Biological activities of phytoxins. J. chem. Ecol 11: 1527-1534 .
- Baker , H. G. (1966) . volatile growth inhibitors produced by *Eucalyptus globules* L. Madrono, S. Francisco, 18 : 207-210
- Chou, C.H.and Kuo, Y. L (1986) Allelopathic research of subtropical vegetation in Taiwan III . Allelopathic exclusion of understory by Leucaena leucocephala L.(Lam) de wit. J. chem.. Ecol, 12 : 1431-1448 .
- Chou, C.H.(1999) .Methodologies for Allelopathic Research : from Fields to Laboratory . Recenet Advances in Allelobathy vol. I. Ascience for the future .
- El_ Khowas , S. A. and shehata, M. M. (2005) The allelopathic potentialities of Acacia nilotica L. and Eucalyptus rostrata L. on Monocot (zea mays L.) and Dioct (phasealus vulgaris L.) plants Biotechnology, 4(1) :23-34
- Lee, I. K. and Monsi, M. (1963). Ecological studies on the Pinus densifloral L. forest. 1. Effects of plant substance on the floristic composition of under growth . Bot. Mag. , 76: 400-413 .
- Rice , E. L. (1984) Allelobathy 2nd Edn. Academic press. New York
- Saied , s. m. (1984) . seed Technology studies , seed vigour , Field establishment and performance in cereals ph. D. thesis p.363 .