دراسة تأثير بعض المعاملات في إنبات بذور الوزال الأسلي *Spartium junceum* L. والقندول الزغبي *Calycotome villosa* (Poiret) Link. وتقدير أهميتهما العلفية

Study of Seeds Germination Treatments of *Spartium junceum* L. and *Calycotome villosa*, (Poiret) Link. and Assessment of Their Feeding Values Importance

د. محمد الخطيب [1-2] د. أحمد دركلت [1-2]

Dr. Ahmad Darkalt[1-2] Dr. Mohamed Al-Khatib[1-2]

ahdarkalt@gmail.com

(1) قسم الموارد الطبيعية المتجددة والبيئة، كلية الزراعة، جامعة حلب، سورية.

(1) Department of Renewable Natural Resources and Environment, Faculty of Agriculture , Aleppo University/ Syria.

(2) المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة/أكساد

(2)The Arab Center for The Studies Of Arid Zones and Dry Lands (ACSAD).

الملخص

أجريت الدراسة في عامي 2011,2010، في مخبر ومشتل كلية الهندسة الزراعية في جامعة حلب (سورية)، بهدف اختبار معاملات مختلفة في معالجة بذور الوزال الأسلي *Spartium junceum* L. والقندول الزغبي *Calycotome villosa* (Poiret) Link.، للتغلب على قساوة الغلاف البذري بهدف تحسين نسبة الإنبات، وتقدير بعض المكونات الإنتاجية والكيميائية لمعرفة الأهمية العلفية لهذين النوعين.

استخدمت أربع طرائق هي: الخدش الميكانيكي، والنقع في الماء الساخن على درجة 100م°، والمعالجة بحمض الكبريت المركز (95 %) لمدتين مختلفتين (10 و 20 دقيقة)، إضافة للشاهد. بينت النتائج تفوق كل طرائق معالجة البذور للنوعين معنوياً في زيادة نسب الإنبات مقارنة بالشاهد. وسجلت أعلى نسب الإنبات لبذور الوزال الأسلي المعالجة بالماء الساخن، إذ بلغت نسبة الإنبات 83.33 % مقارنة بـ 20 % للشاهد. أما بالنسبة للقندول الزغبي فكانت معاملة الخدش الميكانيكي هي الأفضل، إذ بلغت النسبة 65 % مقارنة بـ 1.67 % لمعاملة الشاهد. وتؤكد هذه النتيجة ضرورة معالجة بذور النوعين لزيادة نسب الإنبات. كذلك بينت نتائج التحليل الكيميائي للأجزاء الخضرية التي تؤكل من قبل الحيوانات الرعوية القيمة العلفية للنوعين، واحتوائهما على نسب جيدة من البروتين، إذ بلغت نسبته في أوراق الوزال 16.36 %، و20.97 % في أوراق القندول الزغبي، مع وجود محتوى جيد من العناصر المعدنية، ما يدل على أهميتهما العلفية للحيوانات الرعوية في الغابات الطبيعية.

الكلمات المفتاحية: *Calycotome villosa*، *Spartium junceum*، معالجة البذور، المكونات الكيميائية، الأهمية العلفية.

©2018 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

ISSN:2305 - 5243 ; AIF(NSP)-177

Abstract

The study was conducted in 2010 and 2011 in the laboratory and nursery of the Faculty of Agricultural (Aleppo University /Syria), and aimed to investigate different treatments to overcome the dormancy of the hard-coated seeds for two species, *Spartium junceum* L. and *Calycotome villosa* (Poiret) Link, to improve germination percentage and estimate their feeding values. Four treatments were used: immersion in hot water at 100°C, mechanical scarification, concentered sulfuric acid (95%) treatments for two different periods (10 and 20 minutes) and the control treatment.

The results showed that all treatments have significantly increased the germination percentage in comparison with the control treatment for both species. Thus, the applied treatments had enhancing effects on seed germination, indicating the presence of primary coat imposed dormancy in the studied seeds. However, the percentage of germinations varies according to treatment and to species. The immersion in hot water recorded the highest germination percentage for *S. junceum*, which reached to 83.33% in comparison with 20% for the control treatment. While the highest germination percentage for *C.villosa* was recorded under mechanical scarification and reached 65% in comparison with 1.67% for the control treatment. The results indicated the necessity of pre-treatment for the seeds to increase the germination percentage.

The chemical analysis of some biomass parts, which are consumable by livestock, showed the importance of their feeding values. The content of protein reached reached 16.36% in *S. junceum*, leaves and 20. 97% in *C.villosa* leaves, which indicated their feeding importance for livestock in natural forests.

key words: *Spartium junceum*, *Calycotome villosa*, Seed treatments, Chemical compositions, Nutritive values.

المقدمة

إن توسيع المعرفة البيئية والأهمية الاقتصادية للأنواع النباتية المحلية التي تنمو طبيعياً والمهملة من حيث الدراسة ضروري جداً لمعرفة مقدار الاستفادة منها وحمايتها وتنميتها. وانطلاقاً من ذلك تم اختيار ودراسة النوعين؛ الوزال الأسلي (L) *Spartium junceum* والقندول الزغبي (الشعري أو الجربان الوبري) *Calycotome villosa* (Poiret) Link. . ينمو النوعان طبيعياً في الظروف البيئية الحراجية، إذ ينتشران في الغابات السنديانية والصنوبرية، ويغزوان المناطق الغابوية المتدهورة نتيجة تحملهما لضغوط مختلفة. لذلك يُعدان من وجهة نظر بيئية دالين على تدهور غابات الطابق المتوسطي الحقيقي، ولاسيما الغابات السنديانية ذات الأوراق الجلدية والصنوبر البروتي *Pinus brutia* في الجبال الساحلية (نحال وزملاؤه، 1989 ، نحال، 2003). وينتشران أيضاً في منطقة الجبال الإيرانية ـ الطورانية المجاورة لكردستان وإيران والقفقاس (نحال، 2003)، بالإضافة إلى أنهما ينتشران طبيعياً في كثير من الدول الأوروبية.

ينتمي النوعان الوزال الأسلي والقندول الزغبي للفصيلة الفولية Fabaceae ، وتتصف بذورهما بغلاف بذري قاسٍ، يمنع أو يؤخر إنباتهما، وهذا ما يحصل في مشاتل إكثارهما في حال الرغبة في استزراعهما في مناطق التشجير الوقائي. جربت طرائق عديدة لتحسين نسب إنبات بذور الوزال الأسلي، كالنقع بالماء العادي لمدة 24 ساعة، والتعريض لدرجات الحرارة المرتفعة في فرن، واستعمال الماء المغلي، وحمض الكبريت المركز بتراكيز ومدد زمنية مختلفة (Travlos وزملاؤه، 2007). كما درست مواعيد زراعة مختلفة لبذور القندول الزغبي لزيادة نسبة الإنبات (Yüceda و Gültekin، 2011). كذلك درس تأثير عدة معاملات مثل درجات حرارة مختلفة، والخدش، وغلي البذور لمدة 30 ثانية والمعالجة بحمض الكبريت المركز (Galié وزملاؤه، 2015).

يمتلك الوزال الأسلي مكونات طبية يتطلب الاهتمام به محلياً، فبذوره مسهلة إذا أخذت بكميات قليلة، وتوجد في الوريقات صبغة نيلية تستخدم ملوناً للأمعاء، ويتم استخلاصها بتخمير مناسب (Boulos، 1983). أجريت دراسة في إيطاليا لاستخدام مستخلص الأزهار مضاداً للأكسدة وايقاف نشاط الخلايا وثبتت الفائدة الصيدلانية للنبات (Cerchiara، 2013). كذلك استخرج 59 مركباً كيميائياً طبياً من أزهاره (Nadaf وزملاؤه، 2012). أزهاره رحيقية، يستخرج منها صبغة صفراء، وتستخدم الأزهار في تركيا في الطب الشعبي لمعالجة القرحة المعدية (Yesilada وزملاؤه ، 2000). وفي سورية تستخدم الأزهار في مكونات الزهورات (Carmona وزملاؤه ، 2005)، منظره جميل لذلك يستخدم في مجال التزيين وتنسيق الحدائق. وجد Hankins وزملاؤه (1991) في دراستهم لبذور الوزال الأسلي أن هذه البذور تحوي على كميات كبيرة من اللاكتين. ويتم الحصول على ألياف من أغصانه، تصنع منها خيوط تدخل في تركيب خيوط الأنواع الخشنة من الملابس، ويكون بديلاً للكتان (Cerchiara وزملاؤه، 2014). ويعد من النباتات الرعوية ما عدا القرون (نحال وزملاؤه ،1989). وتختلف استساغته حسب الفصل، فيؤكل بشكل جيد في الشتاء بعد ظهور الأوراق الحديثة، واستخدم

الماعز لرعيه في المناطق التي يراد التخلص منه كنبات ضار (Davison وزملاؤه، 2006).
أجريت دراسة تشريحية لمعرفة مدى تحمل هذا النبات للجفاف، وأثبتت النتائج أن المكونات الخلوية والزيتية والشكلية تشير إلى امتلاكه صفات تأقلم النباتات الجفافية Xerophytic Adaptation (Bezic وزملاؤه، 2003). وهذا يساعد على إعادة تأهيل المناطق المتدهورة في المناطق الجافة.
أما نبات القندول الزغبي فهو شجيرة متساقطة الأوراق، يصل ارتفاعها إلى 2 م، يرعى ويهضم جيداً من قبل الأبقار (Ammar وزملاؤه، 2005)، ومن قبل الماعز، وتحوي الأجزاء التي ترعى على مكونات علفية جيدة من البروتين وصلت إلى 22 % (Boubaker وزملاؤه، 2004). وتتمثل أهميته في أعمال التحريج الوقائي وتحريج المناطق شبه الجافة، لذلك يمكن استخدامه في تشجير المناطق التي تتعرض تربتها للانجراف، أو في مناطق الرعي الجائر، أو الحرائق المتكررة، أزهاره رحيقية وله استخدامات طبية، وكذلك استخلص من البذور عدد من المركبات الكيميائية (Elkhamlichi وزملاؤه، 2014).

أهداف البحث:
يتمثل الهدف الرئيس من البحث في تحديد أفضل المعاملات لمعالجة قساوة الغلاف البذري للنوعين المدروسين، وتقدير بعض المكونات الكيميائية المهمة لتحديد أهميتهما العلفية.

مواد البحث وطرائقه

المادة النباتية: جمعت بذور نبات الوزال الأسلي من جانب المحلق الغربي لمدينة حلب، أما بذور نبات القندول الزغبي، فتم الحصول عليها من منطقة نبع حزيرين عند مفرق سلمى في محافظة اللاذقية (سورية).
طرائق البحث: تم استخلاص البذور من القرون، وتجفيفها في جو الغرفة العادي، ومن ثم جرى تطويفها لاستبعاد البذور الفارغة وغير الناضجة.

أ. معاملات كسر طور سكون الغلاف البذري:
تمت معالجة البذور بأربع معاملات بالإضافة للشاهد، وفي كل معاملة أربعة مكررات، وفي كل مكرر 15 بذرة على النحو التالي:

1. المعالجة بالخدش الميكانيكي: وذلك بحك البذور بورق صنفرة من طرفي البذرة.
2. المعالجة بحمض الكبريت المركز، تركيز 95 % لمدة 20 دقيقة.
3. المعالجة بحمض الكبريت المركز، تركيز 95 % لمدة 10 دقائق.
وغسلت البذور مباشرةً بعد انتهاء مدة المعاملة بالماء العادي للتخلص من بقايا حمض الكبريت المركز.
4. النقع في الماء المغلي على درجة 100 م° ، وتركها في الماء لتبرد.

وبالتالي يكون عدد البذور لكل نوع: 15بذرة × 4 مكررات × 5 معاملات (مع الشاهد) = 300 بذرة.
وضعت البذور في أطباق بتري زجاجية تحوي ورق ترشيح (2 ورقة في كل طبق) وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة، وسقيت الأطباق يومياً وأخذت القراءات لمدة 30 يوماً.

ب. الزراعة:
نقلت البادرات النابتة بوساطة ملاقط إلى أكياس بلاستيكية زراعية سوداء (بولي اتيلين) قياس 30 × 14 سم، مليئة بخلطة ترابية بنسبة 7 تربة زراعية و 2 رمل نهري، وذلك في مشتل كلية الزراعة بجامعة حلب. وأجريت عمليات الخدمة من سقاية وتعشيب طيلة فترة التجربة، حيث تابعت نموها بشكل جيد وأعطت نباتات قوية.

جـ. التحليل الكيميائي:
أخذت الأجزاء النباتية من الوزال الأسلي والقندول الزغبي لتقدير المادة الجافة وإجراء التحليل الكيميائي وذلك على النحو التالي:
- أوراق القندول الزغبي فقط دون الأفرع.
- أفرع القندول الزغبي الغضة.
- نموات الوزال الأسلي الحديثة.

تم تقدير المادة الجافة بعد تجفيفها في فرن تجفيف على درجة حرارة 70° م وأجري التحليل الكيميائي لهذه المكونات النباتية: البروتين الخام والألياف والفوسفور والمغنزيوم والبوتاسيوم والكالسيوم والصوديوم في مخابر المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ايكاردا) في عام 2011، حسب الطرائق المخبرية المعمول بها (راي وزملاؤه، 2003).

التحليل الإحصائي:
أجري تحليل التباين (AVONA)، وقورنت متوسطات النسب المئوية للإنبات باختبار دنكن Duncan على مستوى معنوية P ≤0.01 باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS اصدار 18.

النتائج والمناقشة

1 - تجارب الإنبات:

بينت نتائج اختبار الإنبات للمعاملات المختلفة للنوعين المدروسين، وجود فروق معنوية $p \leq 0.01$ (الجدولان 1 و 2) إذ تفوقت معاملة المعالجة بالماء المغلي على درجة 100° م، على المعاملات الأخرى بالنسبة للوزال الأسلي، فبلغت النسبة 83.33 % بينما بلغت 20 % للشاهد (الجدول 3). واختلفت النسب المئوية للإنبات معنوياً بين جميع معاملات كسر طور سكون الغلاف البذري فيما بينها، حسب اختبار دنكن (الجدول 3). وتتوافق هذه النتيجة مع ما توصل إليه Travlos وزملاؤه (2007) في تجربة أجريت في اليونان على النوع نفسه، واستخدمت عدة طرائق لمعالجة البذور، كالنقع في الماء بدرجة حرارة الغرفة، والنقع بالماء المغلي، والمعالجة بحمض الكبريت المركز والتنضيد، وتبين أن أفضل معاملة كانت النقع بالماء المغلي على درجة 100° م لمدة خمس دقائق. وبالتوازي أعطت جميع المعاملات الأخرى نسب إنبات أفضل من الشاهد، وهذا يتفق مع الدراسة الحالية. أما بالنسبة للقندول الزغبي فكانت معاملة الخدش الميكانيكي هي الأفضل، إذ بلغت نسبة إنبات البذور 65 %. وكانت جميع معاملات معالجة البذور الأخرى أفضل من معاملة الشاهد، إذ لم تتجاوز هذه النسبة 1.67 %، (الجدول 3). وفي دراسة عن تأثير الحريق في إنبات بذور القندول، وجد Galié وزملاؤه (2015) أن بذور القندول لا تحتاج إلى درجات حرارة مرتفعة للإنبات، وأن نسبة إنبات البذور كانت منخفضةً لمعاملة الشاهد فقط (10 %)، بينما بلغت 97 % عند خدش الغلاف البذري بمشرط. وهذا يتوافق مع الدراسة الحالية، إذ كانت نسبة الإنبات منخفضةً لمعاملة الشاهد وعند تعريض البذور لدرجة غليان الماء. كذلك لوحظ أن نسبة إنبات بذور النوعين بمعاملة حمض الكبريت المركز كانت أخفض عند الفترة الزمنية الأطول (20 دقيقة)، وقد يعزى السبب إلى أن طول الفترة الزمنية أدى إلى تأثير وضرر في أنسجة الجنين، وبالتالي انخفضت نسبة الإنبات.

الجدول 1 . تحليل التباين (ANOVA) لتأثير معاملات كسر طور سكون الغلاف البذري في بذور الوزال الأسلي.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة F والمعنوية
بين المعاملات	9831.199	4	2457.799	118.560***
ضمن المعاملات	310.958	15	20.730	
المجموع	10142.151	19		

الجدول 2 . تحليل التباين (ANOVA) لتأثير معاملات كسر طور سكون الغلاف البذري في بذور القندول الزغبي.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة F والمعنوية
بين المعاملات	10030. 698	4	2507.674	112.879***
ضمن المعاملات	333.233	15	22.216	
المجموع	10363.929	19		

الجدول 3. النسب المئوية (%) لإنبات بذور للوزال الاسلي والقندول الزغبي.

المعاملة	الوزال الاسلي	القندول الزغبي
الشاهد	20.0 ^{e}	1.67^{c}
1 - الماء الساخن	83.33^{a}	11.65 ^{b}
2 - الخدش الميكانيكي	36.66^{d}	65^{a}
3 - حمض الكبريت المركز لمدة 10 دقيقة	68.33^{b}	18.33^{b}
4 - حمض الكبريت المركز لمدة 20 دقيقة	51.24^{c}	13.33^{b}
$LSD_{0.01}$	8.66	8.37

تشير الأحرف المتشابهة في العمود الواحد إلى عدم وجود فرق معنوي عند مستوى معنوية $_{0.01}$.

2 - دراسة القيمة العلفية (تحليل العينات):

يبين الجدول 4 قيم نتائج التحليل لمكونات القيمة العلفية للأجزاء التي حللت، ويلاحظ أن نسبة البروتين كانت مرتفعة في النوعين، مما يدل على أن هذين النوعين يصلحان علفاً للحيوانات الرعوية، فقد بلغت النسبة المئوية للبروتين في أوراق القندول الزغبي والنموات الحديثة للوزال الأسلي 20.97 % و 16.36 % على التوالي. لكن انخفضت هذه النسبة في الأفرع الغضة للقندول الزغبي إلى 9.58 %. وفي دراسة أجريت في تركيا لتحديد القيمة الغذائية للقندول الزغبي، بلغت النسبة المئوية للبروتين الخام 21.7 % للأوراق قبل الإزهار، وبلغت نسبة المادة الجافة 28.5 %، وهذا يتوافق مع الدراسة الحالية. كذلك بينت دراسة أجريت في تونس لمكونات القندول الزغبي الكيميائية الأهمية العلفية لهذا النوع مقارنة بسبعة أنواع غابوية أخرى ترعى من قبل الماعز، إذ بلغت نسبة البروتين الخام 22 % من المادة الجافة، وهي تعادل تقريباً نتائج التحليل في الدراسة الحالية (Boubaker وزملاؤه، 2004).

وعلى الرغم من أن إنتاجية هذين النوعين من المادة العلفية منخفضة، نظراً لصغر الأوراق إلا أنه يمكن أن يشكلا مكملات غذائية للأنواع الرعوية الموجودة في الغابة بسبب محتواهما الجيد من البروتين، وتعادل نسبتهما كثيراً من النباتات البقولية العلفية المزروعة. إن الاهتمام والاستفادة من مصادر علفية لأنواع تنمو بشكل طبيعي ضمن الغابات ضروري جداً في حال اتباع أسلوب إدارة متكاملة تمنع التدهور. لقد بين كل من الألوسي والخطيب (2011) أهمية الاستفادة من مكونات الغابة في دراستهم عن أوراق السنديان كمصدر علفي للحيوانات الزراعية لاحتوائها على نسبة جيدة من المكونات الغذائية، ولتخفيف الضغط عن المصادر الرعوية التي تنمو في المناطق الجافة.

الجدول 4. نتائج تحليل المكونات الإنتاجية والعلفية للوزال الاسلي والقندول الزغبي.

مادة جافة (%)							
الأجزاء النباتية	وزن جاف	بروتين	كالسيوم	مغنزيوم	صوديوم	بوتاسيوم	فوسفور
أوراق القندول الزغبي دون الأفرع	28.8	20.97	1.542	1.102	0.018	1.589	0.181
أفرع القندول الزغبي الغضة	42.6	9.58	1.067	0.078	0.018	0.982	0.201
نموات الوزال الأسلي الحديثة	39.6	16.36	1.542	0.116	0.006	1.321	0.202

الاستنتاجات والمقترحات

يُستنتج من هذه الدراسة أن أفضل المعاملات لمعالجة قساوة الغلاف البذري للنوعين المدروسين، هي وضع البذور في الماء المغلي للوزال الأسلي، ومعاملة الخدش الميكانيكي للقندول الزغبي مقارنةً بالمعاملات الأخرى. وبالتالي يوصى باتباع هاتين الطريقتين للتغلب على مشكلة قساوة الغلاف البذري للنوعين. ويقترح من خلال التقصي عن أهميتهما الطبية والرحيقية، استزراعهما في مناطق تثبيت الكثبان الرملية واستثمارهما طبياً، وإجراء تجارب عن استساغتهما من قبل الحيوانات.

المراجع

- الألوسي يونس محمد قاسم والخطيب. محمد.2011. التغيرات الفصلية في المحتوى الغذائي لعلف أنواع السنديان المنتشرة في شمال غربي سورية. المجلة العربية للبيئات الجافة. المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة - أكساد - المجلد الرابع. العدد الأول.
- راي، جون وجورج اسطيفان، وعبد الرشيد .2003. تحليل التربة والنبات - دليل مختبري، المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (ICARDA) حلب - سورية.
- نحال إبراهيم وأديب رحمه وشلبي محمد نبيل. 1989، الحراج والمشاتل الحراجية - مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية - كلية الزراعة - جامعة حلب. عدد الصفحات 592.
- نحال إبراهيم.2003. علم الشجر (الدندرولوجيا). مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية ، كلية الزراعة، جامعة حلب. عدد الصفحات 630.
- Ammar, H., S.Lopez, and J.S. Gonzalez. 2005. Assessment of the digestibility of some Mediterranean shrubs by in *vitro* techniques. Animal feed science and technology. 119, issues,3-4: 323 - 331.
- Bezic, N., V. C. Dunki and A. Radonic. 2003. Anatomical and Chemical adaptation of *Spartium Junceum* L. in arid habitat. Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica .45(2): 43 - 47.

- Boubaker, A., C .Kayouli, A. Buldgen and A . Boukary. 2004. Chemical and biological characterization of some woody species browsed by goats in the North -West of Tunisia. In : Ben Salem H. (ed.), Nefzaoui .A. (ed.), and Moran d-Fehr P. (ed.). Nutrition and feeding strategies of sheep and goats under harsh climates: 147 - 151.
- Boulos, L.1983. Medicinal plants of North Africa. Book, Publications, Algonac, Michigan.pp.286. United stated of America.
- Carmona, M.D., R. Llorach, C. Obon and D. Rivera .2005. A Unani multicomponent herbal tea widely consumed in Syria Ethnopharmacology, 102: 344 - 350.
- Cerchiara, T., G. Blaiotta, V. S. Straface, E. Belsito, A. Liguori, B. Luppi, F. Bigucci and G. Chidichimo.2013. Biological Activity of *Spartium junceum* L. (Fabaceae) Aromatic Water. Natural Resources, 4: 229 - 234.
- Cerchiara, T., G. Chidichimo, G .Rondi, M. C Gallucci, C. Gattuso, B .Luppi and F. Bigucci. 2014. Chemical Composition, Morphology and Tensile Properties of Spanish Broom (*Spartium junceum* L.) Fibers in Comparison with Flax (*Linum usitatissimum* L.). Fibres & Textiles in Eastern Europe, Vol. 22, No. 2(104):25 - 28.
- Davison, J.C., Ed. Smith and L.M. Wilson. 2006 .Livestock grazing guideline for controlling noxious weeds in the western united states. A western region sustainable agriculture, research and education project. University of Nevada, cooperative extension and University of Idaho, college of Agricultural and life Science. EB-06-05:1 - 80.
- Elkhamlichi, A., A .El Antri, H. El Hajaji, B. EL Bali and M. Lachkar.2014. Phytochemical constituents from the seeds of *Calycotome villosa* subsp. *Intermedia*. Arabian journal of chemistry. http://dx.doi.org/10.1016/j.arabjc.2014.03.005.
- Galié, M., R. Gasparri, R.M. Perta, E. Biondi, N. Biscotti, S. Pesaresi and S. Casavecchia.2015. Post-fire regeneration of Calicotome villosa (Poiret) Link. and vegetation analysis. Plant Sociology, Vol. 52 (2) : 101 - 120.
- Hankins, C.N., E.M. Herman, J. Kindinger and L.M. Shannon. 1991. The purification, Properties and Localization of an Abundant Legume Seed Lectin Cross-Reactive Material from *Spartium junceum*, Plant Physiology, 96: 98 - 103.
- Nadaf, M, M .Halimi and M . Mortazavi. 2012. Identification of Nonpolar Chemical Composition *Spartium junceum* flower Growing in Iran by GC-MS. Middle-East Journal of Scientific Research. 11 (2): 221 - 224.
- Travlos. I.S, G. Economou, and A.J. Karamanos. 2007. Seed germination and seedling emergence of Spartium junceum L. in response to Heat and other pre-sowing treatments. Journal of Agronomy 6 (1): 152 - 156.
- Yesilada, E., Y. Takaishi, T. Fujita and E. Sezik, 2000. Anti- ulcerogenic effects of *Spartium junceum* flowers on in vivo test models in rats. J. Ethnopharmacology, 70: 219 - 226
- Yüceda, C., and H. C. Gültekin. 2011. The effect of sowing time on germination of twenty-two Leguminosae species. African Journal of Agricultural Research. Vol. 6 (16): 3809 - 3816.

N° Ref: 702