مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ــ (2005) ــ المجلد (21) ــ العدد 1 ــ الصفحات: 153-164

دور الطابق الشجيري وأهمية الأمطار والمادة العضوية في دورة العناصر المغذية في غابة من السنديان

عبد الله أبو زخم[1] و لــوران ميسون[2]

الملخص

نفذ هذا البحث في محطة بحوث الغابات في شيماي ناحية فاني الواقعة غربي بلجيكا، ضمن نشاطات الشبكة الأوروبية للمراقبة المستمرة لنظام الغابات البيئي، وأجريت التحاليل في مخابر قسم المياه والغابات بكلية الهندسة البيئية والزراعية في جامعة لوفان الجديدة، وقد تركز البحث حول دور المادة العضوية وطابق توت السياج تحت الغابة في استقرار النظام البيئي وتفعيل دورة العناصر المعدنية لتحسين شروط الوسط وزيادة خصوبة التربة وحماية بادرات الأشجار.

تتألف غابة شيماي من الطوابق النباتية الآتية: الأشجار العالية والمتوسطة والقصيرة، ويغطي أرض الغابة طابق شجيري تسوده أنواع توت السياج .Rubus spp وأعداد من بادرات الأشجار، ولا يعطى هذا الطابق الأهمية الكافية في معظم البحوث الحراجية .

تركز هذا البحث على تحديد أهمية الطابق الشجيري وتقدير كتلته الحية والمعدنية، وكذلك بيان مدى إسهام البقايا النباتية ومياه الأمطار في دورة العناصر المعدنية في الغابة، تم تحديد عشرين قطعة تجريبية أبعادها 2x2 م ضمن هكتار من الغابة حشت أربع مرات بفاصل شهرين تقريباً خلال فصل النمو بين نيسان وتشرين الثاني عام 2001. وزنت الكتلة الحية الهوائية لتوت السياج وتراوحت كمية المادة الجافة بين 30-75 غ/م^2، وبمتوسط قدره 49,2 غ/م^2، وسجلت فروق معنوية بين الحشات عند مستوى ثقة95%. بلغ عدد بادرات الأشجار مئة بادرة/م^2 في الربيع وتناقص حتى 25 بادرة/م^2 في الخريف. جمعت عينات من البقايا النباتية المتساقطة من الأنواع الشجرية السائدة وحددت كميات التساقط السنوي، وتم تحليل البقايا النباتية لتحديد تركيبها الكيميائي وإضافة ما تحمله مياه الأمطار المباشرة وغير المباشرة إلى التربة Misson 2000 . بينت نتائج التحاليل أن مجموع العناصر المعدنية الواصلة إلى التربة من المصادر السابقة كان 179 كغ/ هكتار/سنة، شكلت البقايا النباتية مصدر61% وحملت مياه الأمطار المباشرة وغير المباشرة31% منها، هذا ويشكل الآزوت 48% من مجمل العناصر وتصل كميته إلى 87 كغ/ هكتار/ سنة، ولا تزيد نسبة البوتاسيوم على 20% ونسبة الكالسيوم 18% كما لا تتعدى نسبة المغنزيوم 6% من العناصر المعدنية العائدة إلى التربة سنوياً في الهكتار.

أثبتت هذه النتائج أهمية الطابق الشجيري الذي تسوده أنواع توت السياج وتتخلله بادرات الأشجار التي تسهم في تجدد الغابة، وبينت التحاليل دوره الرئيس في تسريع دورة العناصر نظراً لتجدد معظم مجموعه الخضري سنوياً، وكذلك إسهام البقايا النباتية في تزويد التربة بالعناصر المعدنية بانتظام، وإضافة 40% من المعادن إلى تربة الغابة عن طريق الأمطار.

ونظراً لقلة البقايا النباتية في الغابة المتوسطية وسرعة تحللها في الغابات السورية نقترح ضرورة المحافظة عليها ومنع الاتجار بها لضمان حماية التربة وتطورها وتأمين التغذية المعدنية المتوازنة والمستمرة التي تكفل استدامة الغابة وحماية التنوع الحيوي في أرجائها .

الكلمات المفتاحية: الطابق الشجيري، الكتلة الحية، البقايا النباتية، العناصر المعدنية.

[1] قسم الحراج والبيئة ــ كلية الزراعة ــ ص. ب 30621 ــ جامعة دمشق ــ سورية.
[2] مدير محطة ابحاث الغابات الأوروبية ــ شيماي بلجيكا.

Rôle de l'ètage arbustive et importance des précipitations et de la matière organique dans le cycle des éléments minéraux dans une forêt de chene

A.A. Zakhem[(1)] L. Misson [(2)]

Résumé

Ce travaile a été réalisé dans la station de recherches forestier a Chimay de Fagny situe a l`ouest de la Belgique, dans le cadre de l`activité du réseau européen d'observation continue des écosystemes forestiers, les analyses ont été effectués au laboratoire du departement des Eaux et Forêts EFOR de la faculté d'agronomie de l'université de louvin la neuve, trois étages caracteristiques des arbres: haut, moyen et court dominant, l'étage arbustif de la ronce *Rubus* spp. Et des plantules d'arbres

les recherches ont été orientées pour montrer:

- **L'importance de l'étage de la ronce vue le cycle de vie court et le rôle des différentes especes dans la forêt, pour la protection du sol , les plantules des essences forestiers, et l'enrichissement du sol.**
- **Les retombées annuelles des feuilles mortes et des branches dépassent 5 t./ha participent aussi avec la ronce a l'amélioration du sol en ajoutant régulierement des éléments minéraux nécessaires.**
- **Quatre coupes ont été realisées pendant la saison de végétation de l`an 2001 sur 20 parcelles 2x2 m dans un hectar de la forêt .**
- **Le poids sec varie entre 30 et 75 g /m2, soit 49,2 g /m2 en moyen.**
- **Des differences significatives ont été enregistreé entre les 4 coupes de Rubus au niveau de confiance 95% .**
- **La somme des minéraux arrivant au sol était 179 kg /ha /an, dont la litière participe a 61%, tandis que l`eau de pluie apporte 39%**
- **La quantité de l'azote répresente 48% des minéraux soit 87 kg /ha**

Le taux de Calcium est 20%, de Potassium est 18%, tandis que le Magnesium participe à 6% des mineraux .

Les résultats ont confirmés l'importance de l'étage arbustif dominé par des especes de la ronce, contenant des plantules des arbres forestiers , ce qui confirme son rôle principale dans l'accélération des cycles des aliments mineraux, la participation de la litiere, des eaux de pluies dans l`alimentation minérale des arbres .

Dans la foret syrienne la litiére est moins importante, sa décomposition est plus vite, il est necessaire de la proteger pour assurer l'alimentation continu des arbres, et guarentir l'équilibre naturelle .

[(1)] Departement d`ecologie et de foresterie Faculte d`agronomie, universite de Damas. P.O.Box 30621.

[(2)] Directeur de la station de recherches Forstieres de CHIMAY, UCL EFOR Louvin la neuve,Belgique

Mots clés: l'étage arbustif, la biomasse, la litière, les minéraux .

المقــدمــة

تم تنفيذ هذا البحث في محطة بحوث الغابات الأوروبية موقع شيماي Chimay ضمن غابة فاني Fagny وهي احدى المحطات العشر في القسم الناطق بالفرنسية في بلجيكــا، والتي تتبع الشبكة الأوروبية للمراقبة الدقيقة والمستمرة للنظم البيئية الحراجيــة فــي دول الاتحاد الأوروبي:

Le réseau europeen d`observation intensive et continue des écosystemes forestiers .

أحدثت هذه الشبكة بالقرار رقم CE1091 الصادر عن الاتحاد الأوروبي عام 1994.

بدأ قسم المياه والغابات في كلية الهندسة البيئية والزراعية في جامعة لوفــان الجديــدة بتنفيذ خطة بحث في هذه المحطة منذ عام 1997 بعنوان: «دراســة دور العــوز المــائي والغذائي في تغير حالة التاج في غابة سنديان» تتضمن الآتي:

إجراء تحاليل دورية للتربة ودراسة مقاطع تمثل المجال الجذري، أخــذ عينــات مــن الأوراق دورياً لتحديد تغير تركيبها الكيميائي ومراقبة الحالة العامــة للأشــجار والقيــاس الدوري للنمو والمخزون الخشبي، دراسة الطابق العشبي والطابق الشجيري تحت الغابــة، وتحليل البقايا النباتية وتحديد دورات الماء والعناصر المعدنية في الغابة وأثرها في نمــو الغابة واستدامتها.

أهداف البحــث

تتألف غابة شيماي من مجتمع السنديان *Quercus petraea Matt.* والزان الحرجــي *Fagus sylvatica L.* تتخلله تجمعات من شجيرات الشرد *Carpinus betulus L.* وبعض أشجار الحور *populus spp.* والصفصاف *Salix spp.*، ويقتصر الطابق الشجيري تحــت الغابة على نمو أنواع توت السياج *Rubus spp.* ويغيب طابق الأعــشاب بــسبب كثافــة أشجار الغابة.

ونظراً لأهمية البقايا النباتية المتساقطة على أرض الغابة ودورها في حمايــة التربــة وتحسين صفاتها الفيزيائية وزيادة خصوبتها بتزويدها بالعناصر المعدنية الناتجة عن تحلل هذه البقايا فقد تركز هذا البحث على تحديد الآتي:

دراسة طابق توت السياج وبيان أهميته وتحديد الكتلة الحية الجافــة وتغيرهــا خــلال فصل النمو بإجراء أربع حشات بدءاً من نيسان وحتى تشرين الثاني من عام 2001.

تحليل عينات التوت لتحديد تركيبها الكيميائي، وتحليل عينات من البقايا النباتية وماء المطر، وبيان مدى إسهام الطابق الشجيري والبقايا النباتية والأمطار في دورة العناصر المعدنية في الغابة.

الدراسة المرجعية

أكدت البحوث الحديثة أهمية التغذية المائية ودور العناصر المعدنية في نمو الغابات وإنتاجها فتركزت بحوث Black 1989 على أهمية الماء في حياة النبات، ودرس Kramer 1991 أثر عوامل البيئة في فسيولوجية أشجار الغابة، وأثبت Jone 1992 العلاقة الوثيقة بين النبات والمناخ المحلي، كما بيَّن Dreyer 1991 مدى تأثير الجفاف في الأشجار وذلك رغم أن الجفاف يعد شذوذاً مناخياً واستثنائياً في أوروبا الشمالية في حين يعدُّ عادياً ودورياً في المناطق المتوسطية حيث يمتد تأثيره بين عدة أسابيع وعدة أشهر سنوياً، وأوضح Leuning 1995 أثر الآزوت في التمثيل الضوئي، ووضع Schiller 1995 مخطط النظام المائي في غابة صنوبر. كما تركزت بحوث Breda 1996 على نمو الأوراق وحجم المسطح الورقي نظراً لأهمية هذين المؤشرين في ازدهار الغابة ونمو الأشجار وإنتاج الخشب والمنتجات الثانوية التي أضحت لا تقل أهمية عن الأخشاب والثمار حيث قدرت كمية التساقط السنوي 3,5 طن/هكتار تزيد نسبة الأوراق على نصفها، ودرس Badeau 1998 أهم الصفات البيئية للغابات المتوسطية، وشملت أعمال Fort 1999 دراسة مرجعية للمياه ودورها في الغابات تضمنت العديد من البحوث والتجارب السابقة التي تؤكد الدور الفعال للماء في نجاح التشجير واستمرار الغابة وتوازن مكوناتها وتأمين استمرار التغذية المعدنية ودورة العناصر في الغابة.

وأصبحت البحوث أكثر تخصصاً ودقة منذ بداية الألفية الثالثة حيث حلل Misson 2000 العلاقة بين عناصر المناخ ومراحل نمو أشجار الغابة، ووضع مخططاً متكاملاً اعتماداً على نتائج تجارب محطة بحوث شيماي لأكثر من عشر سنوات يوضح فيه دور الماء وأثر العناصر المعدنية في حالة تاج الأشجار ونمو الساق وإنتاج الخشب المتوقع في غابات بلجيكا ومثيلاتها في شمال أوروبا، وعرض Breda 000 صعوبة تقدير المخزون المائي في تربة الغابة وتغيراته حسب كميات الهطول وخصائص التربة الفيزيائية وكمية الدبال فيها .

وقدر Vanesse 1995 كميات الأوراق الإبرية المتساقطة تحت غابة صنوبر بقرابة 2-9 طن/هكتار/سنة، وحدد Santa Regea 2000 نسبة المادة العضوية في 5 سم الأولى من التربة بقرابة 5-10 %، وخلصت بحوث Saur 1990 وكذلك Lemonte 1990 إلى

تقدير نسبة العناصر المعدنية في الدبال التي تراوحت بين 100-600 كغ/هكتار بمتوسط قدره 200 كغ /هكتار موزعة على النحو الآتي:

N 25-100 كغ وP 5-27 وNa 5-25 و Ca 1-5 و K 10-30 كغ.

وأكدت بحوث Rochon 2000 وMisson 2000 أهمية توزع العناصر المعدنية على أجزاء الشجرة البالغة، فقدرت الكتلة الحية في غابة صنوبر بحري بقرابة90 طناً/ هكتار منها: 47% ساقاً خشبيةً، 17% أغصاناً حية، 13% جذوراً، 8% وقشور ساق و4% أغصاناً ميتة، وأكدت هاتان الدراستان أهمية مياه الأمطار ودورها في تزويد التربة بالعناصر المعدنية بقرابة 60 كغ/ هكتار/سنة موزعة على النحو الآتي آزوت 30 بوتاسيوم 10 كالسيوم14 فوسفور3 مغنزيوم 3 منغنيز1، واحتواء الأوراق على الأملاح بنسب بين 0.1% و0.5 % .

أدى جمع البيانات عن محطة بحوث الغابات في شيماي لأكثر من عشر سنوات إلى تأمين قاعدة بيانات واسعة تتضمن القيم الأساسية لحالة الطقس ومواصفات التربة وآلية نمو الأشجار. وكان لا بد من البحث عن نماذج رياضية تعبر عن ديناميكية نظام الغابة، وقد تم تجريب عدد من هذه النماذج لاختيار أفضلها تعبيراً عن واقع الغابات الأوروبية، وأقدرها كفاءة في التنبؤ بمستقبل هذه الغابات ومدى تأثرها بالتغذية المعدنية والمائية والعوارض المناخية الشاذة وقد أثبت نموذج MAIDEN والذي يدعى نمذجة وتحليل بيئة وحالة الأشجار Misson 2000، Modelling And Analysis In Dendroecology الذي يتطلب معطيات بيئية صحيحة وقياسات كافية لأعداد مناسبة من الأشجار لفترة طويلة ولنوعين حراجيين على الأقل، بحيث تمكن من تحديد تأثير التغيرات المناخية في العمليات الفيزيولوجية البيئية الأساسية ومدى علاقتها منفصلة أو مجتمعة بنمو الأشجار والتنبؤ بإنتاج الخشب.

مواد البحث وطرائقه

تتألف غابة شيماي من مجتمع السنديان .Quercus petraea Mett وأشجار الزان الحرجي .Fagus silvatica L تتخللـه تجمعات شجيرات الشرد المتفرقة .Carbinus betulus L وبعض أشجار الحور .Populus Spp والصفصاف .Salix spp، ويقتصر الطابق تحت الغابة على نمو أنواع توت السياج .Rubus spp إضافة إلى بادرات الأشجار التي تنبت بكثافات مختلفة ليستمر بعضها بالنمو بين الأشجار المتباعدة وتؤمن التجدد الطبيعي.

قسمت هذه الغابة إلى محطات متجانسة من حيث الشروط البيئية والغطاء النباتي، يمكن من خلالها تطبيق أصول الحراجة نفسه كما يمكن تقدير إنتاجها والتحكم به، ورغم أن الغطاء العشبي والشجيري غالباً ما يهمل من قبل الحراجيين وباحثي الغابات لأنه لا يشكل سوى جزء يسير من الكتلة الحية الكلية للغابة المعتدلة ولكن إنتاجه مهم جداً بسبب قدرته على إنتاج كميات كبيرة من الأوراق مقارنة مع الأشجار.

- تم تحديد مساحة متجانسة من الغابة - قدر الإمكان - واختيار عشرين قطعة تجريبية بمساحة 2x2 م موزعة ضمن أربعة صفوف بفاصل 15 م° .
- قسمت كل قطعة إلى أربعة أقسام متساوية، تم حش المجموع الخضري في كل من الأقسام الأربعة خلال موسم النمو في المواعيد الآتية: 20/5-17/7-15/9 22/11/2001، وزنت الكتلة الحية الرطبة بعد الحش مباشرة ثم حسبت نسبة الرطوبة بتجفيف 200غ من كل قسم في فرن على درجة حرارة 70 م° لمدة 48 ساعة أو حتى ثبات الوزن. وحسب على أساسها الوزن الجاف في المتر المربع .
- تم تحليل عينات من المادة الجافة لتحديد مدى إسهام توت السياج في دورة العناصر المعدنية
- تم تسجيل عدد البادرات الشجرية في أثناء الحشات الأربع .
- تم حساب المسطح الورقي بواسطة جهاز خاص يعطي مساحة الأوراق في كل متر مربع من أرض الغابة.
- تم جمع التساقط المكون من الأوراق والأغصان تحت كل نوع رئيس ضمن عدد من الأحواض المعدنية 1x1 م والمحاطة بحافة من الشبك المعدني بارتفاع 50 سم.
- حللت عينات من التساقط لتحديد التركيب الكيميائي للبقايا النباتية لكل نوع على حدة، وقُدر مدى إسهامه في دورة العناصر المعدنية المغذية في تربة الغابة.
- اعتمدت نتائج تحليل مياه الأمطار السنوية التي أجريت بشكل دوري بعد أخذ عينات من مياه المطر الواصلة إلى أرض الغابة مباشرة إلى مقياس المطر، وأخرى من الأمطار المارة عبر تاج الشجرة والتي تسيل على طول الساق وتجمع بواسطة أقماع خاصة لتنتهي ضمن أوعية مدرجة تحدد كمياتها وتحلل هذه العينات مخبرياً Misson 2000 .

النتـــائـــج والمنـــاقشة

تقسم غابة شيماي إلى أربعة طوابق مميزة :

طابق الأشجار العالية ويتراوح ارتفاعها بين 16-32 م .

طابق الأشجار المتوسطة ويتراوح ارتفاعها بين 8-16 م.

طابق الأشجار القصيرة ويتراوح ارتفاعها بين 6-8 م.

طابق شجيرات توت السياج ولا يزيد ارتفاعه على 1 م .

تراوح عدد البادرات بين 50-150 / م^2، ولوحظ موت معظمها وبقاء 12-35 شتلة/م^2 لتأمين التكاثر الطبيعي في الفراغات بين الأشجار.

الكتلة الحية

يبلغ متوسط وزن الكتلة الحية في الغابة 75-100 طن/هكتار، يزيد عمر معظم أشجار السنديان على 100 سنة، ومتوسط أقطارها 170سم وتراوح متوسط ارتفاعها بين20-25م، تم تقدير متوسط وزن الأوراق الحية بقرابة 150-600 كغ/هكتار، وحسبت التغطية الورقيـــة بواسطة جهاز LAI2000 حيث سجلت قيم تتراوح بين 10-20 م^2 /م^2 من مساحة الغابـــة حسب كثافة الأشجار. كانت إسهامات أوراق العليق بحدود 1-4 م^2 /م^2 من أرض الغابة.

يشكل الطابق الشجيري قرابة 2% من الكتلة الحية للغابة، وبينت نتـــائج التجربـــة أن الوزن الجاف يتراوح بين 1-2 طن/ هكتار، تبلغ نسبة الأوراق القديمة60% من المجموع الخضري في الحشة الربيعية، وسجل تزايد الأوراق الفتية حتى الحشة الثالثة، فـــي حـــين تساقطت معظم الأوراق قبل الحشة الرابعة.

الجدول (1) يبين الوزن الجاف للحشات الأربع في عشرين قطعة (غرام مادة جافة/ م^2)

الحشة	الأولى	الثانية	الثالثة	الرابعة
1	25	45	80	30
2	30	69	95	44
3	40	77	101	56
4	24	52	85	48
5	33	70	97	50
6	28	58	87	46
7	31	57	95	53
8	26	54	90	38
9	44	80	89	67
10	39	79	97	61
11	20	38	70	18
12	24	40	64	32
13	34	48	69	28
14	28	50	66	24
15	30	44	58	26
16	22	41	50	19
17	33	35	40	24
18	36	42	68	33
19	30	38	55	25
20	27	45	60	30
المتوسط:	30,2	53,1	75,8	37,6
الانحراف المعياري:	6,24	14,54	18,06	14,53
الخطأ المعياري:	1,39	3,25	4,03	3,25

تراوح متوسط وزن الكتلة الحية الجاف بين 30 غ/ م^2 في الحشة الأولى و53 غ/م^2 في الحشة الثانية، ليتجاوز 75غ/ م^2 في الحشة الثالثة، بمتوسط عام قدره 49,2 غ/م^2 ويعود ذلك إلى استمرار نمو المجموع الخضري للعليق وتزايد تفرعاته وأعداد ومسطحات الأوراق خلال الصيف والخريف ما دام استمرار ارتفاع الحرارة.

ويعزى تناقص وزن الحشة الرابعة إلى أقل من 38غ/م^2 إلى سقوط معظم الأوراق وموت أكثر الأفرع الطرفية الغضة بتأثير الصقيع، تبين نتيجة تطبيق اختبار.t حسب برنامج SPSS على الحاسوب أن قيم الانحراف المعياري Standard deviation تراوحت .s.d بين 6,24- 18,06، كما سجل أقل خطأ معياري Standard error. بين قيم الحشة الأولى في بداية موسم النمو نتيجة تقارب النباتات التي قضت فترة الشتاء في

أطوال النباتات والكتلة الحية المتبقية من الموسم السابق، وتتزايد قيم هذا الخطأ في الحشتين الثانية والرابعة بسبب اختلاف سرعة نمو النباتات لتصل إلى 4,03 في الحشة الثالثة التي تترافق مع النمو الأعظمي والإزهار وبدء عقد الثمار.

يلاحظ من مقارنة المتوسطات أن الفروق كانت معنوية بين الحشات الثلاث الأولى 1-2-3 ويعزى ذلك للتزايد المضطرد للكتلة الحية الهوائية نتيجة استمرار تزايد الحرارة وتوافر الرطوبة بتأثير الأمطار الصيفية المستمرة.

كما سجلت فروق معنوية بين الحشات الثلاث الأخيرة 2-3-4 بسبب توقف النمو تماماً قبل الحشة الرابعة بتأثر الصقيع الخريفي المتقطع الذي قضى على معظم الأوراق الفتية، والقسم الأكبر من الفروع الغضة التي لا تتحمل الصقيع. ولم يسجل فرق معنوي بين الحشتين 4,1 لأن الأولى أجريت في الربيع وبداية موسم النمو الخضري في ظروف مشابهة للحشة الرابعة التي أجريت بعد تساقط معظم الأوراق وموت الأفرع الغضة بتأثير الصقيع .

التركيب الكيميائي

تم تحليل عينات من التوت لتحديد التركيب الكيميائي للمجموع الخضري وتحليل عينة من التساقط السنوي للأنواع الأكثر وجوداً في الغابة (أوراق وثمار وأغصان جافة) والتي تجمع تحت الأنواع الرئيسة ضمن أقفاص بمساحة1 م^2 وارتفاع 50سم من الجوانب توضع بشكل دائم تحت كل نوع.

التربة والمادة العضوية

بينت نتائج تحليل التساقط السنوي تحت الغابة كميات العناصر المعدنية التي تضيفها هذه البقايا إلى التربة محسوبة بالكغ / هكتار/ سنة:

الجدول (2) تركيب البقايا النباتية المتساقطة تحت الغابة مقدراً بالكغ/ هكتار/ سنة

النوع النباتي:	N	P	K	Ca	Mg	Mn	Fe
السنديان	14.0	0.6	2.4	11.0	0.7	1.8	0.5
الزان	8.4	1.4	5.6	14.3	1.0	2.2	0.4
الشرد	8.6	0.8	2.1	6.9	0.1	0.6	0.6
العليق	6.0	3.1	10.5	0.1	3.1	0.5	0.3

واعتمدت نتائج تحليل مياه الأمطار في المحطة والتي تم تكرارها لعدة سنوات وأعطت قيم المتوسطات الآتية مقدرة بالكغ/ هكتار/ سنة MISSON 2000

الجدول (3) تركيب مياه الأمطار المباشرة وغير المباشرة مقدراً بالكغ/ هكتار/ سنة

	N	P	K	Ca	Mg
أمطار مباشرة	20	0.03	5	-	2
أمطار غير مباشرة	30	0.05	10	-	3

توضح هذه النتائج أهمية المادة العضوية ودور العليق في حفظ التربة خاصة وأن معظم مجموعه الخضري يموت ليضاف إلى الدبال سنوياً، وتؤكد إسهام ريزوماته وسوقه الجارية في سرعة امتداده في المسافات بين الأشجار حيث تغطي الأرض تغطية كاملة.

وبالنتيجة فإن البقايا النباتية ومياه الأمطار تزود التربة سنوياً بأكثر من 179 كغ من العناصر المعدنية السمادية في كل هكتار من أرض الغابة موزعة كما يأتي:

1- الآزوت:

تضيف البقايا النباتية المتحللة 37 كغ/ هكتار من الآزوت إلى تربة الغابة وتسهم الأمطار بإضافة 50 كغ/ هكتار ليصل مجموع ما تتلقاه التربة من المصدرين إلى87 كغ/هكتار/ سنة.

2- البوتاسيوم:

يأتي البوتاسيوم بالمرتبة الثانية بعد الآزوت فينتج عن تحلل البقايا النباتية 20 كغ/هكتار/ سنة، وتحمل مياه الأمطار 15 كغ/ هكتار/ سنة، ويصل مجمل ما تتلقاه التربة 35 كغ/ هكتار/ سنة.

3- الكالسيوم:

يحتل الكالسيوم المركز الثالث حيث تضيف البقايا النباتية 23 كغ منه إلى كل هكتار من التربة سنوياً ويلاحظ خلو مياه الأمطار منه تماماً، وإذا كان هذا العنصر غير ذي أهمية في المناطق الجافة نظراً لوفرته وزيادة تركيزه لدرجة يصبح معها عاملاً محداً لنمو العديد من الأنواع النباتية ووجودها، إذ يقتصر الغطاء النباتي في مثل هذه الأراضي على الأنواع أليفة الكلس Calcicoles، فإن وجود الأنواع النباتية في الأراضي الحامضية يقتصر على الأنواع التي لا تتحمل الكلس علما بأن معظم الأنواع المعتدلة Neutrophile تحتاج إلى كميات من الكلس لتعديل حموضة التربة لذلك يضيف المزارعون الكلس chaulage إلى أراضيهم دورياً للحد من حموضتها وضمان نمو المحاصيل بشكل جيد ومن هنا تأتي أهمية إضافة الكالسيوم إلى التربة عن طريق البقايا النباتية .

4- الفوسفور والمغنزيوم:

ينتج عن تحلل البقايا النباتية قرابة 6 كغ/ هكتار/ سنة من الفوسفور، ولا تحمل مياه الأمطار سوى آثار من هذا العنصر، ولا تتعدى كمية المغنزيوم الناتجة عن تحلل البقايا النباتية 5 كغ/ هكتار/ سنة وتضيف مياه الأمطار مثل هذه الكمية سنوياً.

5- المنغنيز والحديد :

لا تتعدى كمية المنغنيز التي تضيفها البقايا النباتية إلى التربة 5 كغ/ هكتار/ سنة وتقل نسبة الحديد الناتجة عن تحلل هذه البقايا عن2 كغ/ هكتار/ سنة، هذا ولا تحمل مياه الأمطار سوى آثار قليلة من هذين العنصرين.

وبالنتيجة فإن الطابق الشجيري تحت غابة السنديان في شيماي يسهم إسهاماً مهماً شأنه شأن البقايا النباتية ومياه الأمطار في تحقيق التغذية المعدنية في الغابة وإعادة جزء من العناصر اللازمة لاستمرار نمو الغابة وإغناء التربة، وتسهم البقايا النباتية في تشكل الدبال وتطور التربة وزيادة قدرتها على حفظ الرطوبة وتحسين صفاتها الفيزيائية ومحتواها من العناصر المغذية الأساسية، ويؤدي الطابق الشجيري دوراً أساسياً في حماية التربة والحد من التعرية والانجراف وتأمين وسط مناسب لإنبات بادرات الأشجار ونموها وتأمين تجدد الغابة.

ونظراً لقلة البقايا النباتية وعدم انتظام الطابق العشبي والشجيري تحت الغابات المتوسطية عامة، وسرعة تحلل هذه البقايا، ونمو معظم الغابات السورية فوق المناطق الجبلية المنحدرة وتعرض تربتها للتعرية والانجراف، لا بد من إجراء بحوث تحدد مدى إسهام الأعشاب والشجيرات والبقايا النباتية في صيانة التربة والحد من عوامل التعرية وتأمين التغذية المعدنية، ومنع الاتجار بالبقايا النباتية وتنظيم استثمارالأعشاب والشجيرات وخاصة الأنواع الطبية والعطرية لتحقيق مبدأ التنمية المستدامة المحافظة على التنوع الحيوي وحماية الأنواع المتوطنة والنادرة والمهددة.

REFERENCES

Badeau,V. (1998) Ecologie du reseau europeen forestier. *Min.Agric. Peche*. DSF, DERF Paris 211 p

Black,F.M, (1989) Controlling understory evapotranspiration, *Roy. soc.* London 4: 207-231

Breda. A. (1995) Variation de la surface foliaire dans un foret de chene, *Ann.Sci. Forestiere* 53: 521-536

Breda. A. (2000) Hydrologie du sol forestier , INRA, Nancy 150 p.

Dreyer.E. et al (1991) Secheresse et physiologie des arbres , Edition Landmann Paris 240 p

Fort.Ch. (1999) L`eau dans la foret,synthèse bibliographique, ONF, Paris.

Jones.H.G. (1992) Plant and microclimate, 2nd edition, *Cambridge university press*. 245 p.

Kramer. P. J. (1991) The physiological ecology of woody plants, *Academic press*. San Diego. 657 p.

Lemonte. B. Ranger. J. (1990) Distribution des éléments nutritifs dans la biomasse forestiere INRA

Leuning. R. et al (1995) Leaf, photosynthesis and transpiration. *Plant Cell, Environment* 18: 1183-1200

Misson. L. (2000) Role des stresses hydriques et nutritionelles dans la variation de l'état de chêne et de l'epicea, UCL, EFOR, Rapport annuel .

Rochon.P. (2000) Estimating the nutrient content of some trees species, GREF, Qubec 160 p.

Santa Regia. I. (2000) Organic matter and nutrients distribution, INRA .CSIS Salamanca – SPAIN

Saur.E.(1990)Nutrition minérale des plantes supérieures *Ann.Sci.Forestieres Ecolo*.ASS,ASBL

Schiller . B. (1995) Water balance in a pin forest *Agric. And Forest ecology* 105: 121-128

Vanesse. E. R. et al (1995) des conifères pour la conservation du sol, *Ecolo. Forestiere* ASBL ASS.

Received	2004/02/17	إيداع البحث
Accepted for Publ.	2004/05/24	قبول البحث للنشر