مقارنة التحولات الكيميائية للمركبات الدبالية في بعض ترب قضاء عقرة

حذيفة معن نجم الحمندي

قسم علوم التربة والموارد المائية– كلية الزراعة – جامعة تكريت

الخلاصــة

اجريت دراسة حقلية لمعرفة تأثير نوع الغطاء النباتي على تحلل المركبات الدبالية في بعض ترب قضـــاء عقرة، اذ تقســـم المركبات الدبالية الى ثلاث مكونات هي: حامض الهيومك وحامض الفولفيك والهيومين. تم اختيار اربعة مناطق مختلفة الغطاء النباتي الاجاص ، الجوز و اللوز وترب غير مســـتغلة زراعيا وعند اعماق مختلفة ، جففت عينات التربة هوائيا ونخلت بمنخل قطر فتحاته 2 ملم لغرض تقدير بعض الصـــفات الفيزيائية والكيميائية، أظهرت النتائج تبايناً في محتوى المادة العضـــوية في افاق الترب ضـــمن المقد الواحد او عبر مقارنتها مع المقدات الاخرى ، اذ تراوحت بين 48.661–9.490 غم كغم $^{-1}$ للأفق السطحي لتربة غابة الجوز والافق تحت السطحي لمقد التربة غير المستغلة على التوالي، كما اظهرت النتائج تفوق تركيز حامض الهيومين في الافق السـطحي لترب الاجاص اذ بلغ 36.190 غم كغم $^{-1}$ واقل قيمة له في الافق تحت السـطحي لترب غير المســـتغلة اذ بلغ 4.846 غم كغم $^{-1}$ واظهرت النتائج تفوق تركيز حامض الفولفك في الافق السطحي لترب غابات الجوز اذ بلغ32.080 غم. كغم $^{-1}$ واقل قيمة له في الافق تحت السطحي للترب غير المســتغلة اذ بلغ 1.130 غم كغم $^{-1}$ واظهرت النتائج تفوق تركيز حامض الهيوميك في الافق السـطحي لترب الاجاص اذ بلغ 1.190 غم كغم $^{-1}$ واقل قيمة له في الافق تحت السـطحي لترب غابات الجوز اذ بلغ 0.77 غم كغم $^{-1}$.

الكلمات المفتاحية:
المادة العضوية، المركبات الدبالية، الاحماض العضوية.

للمراسلة:
حذيفة معن نجم الحمندي
البريد الالكتروني:
hudhaifaalhamandi@yahoo.com

الاستلام: 26 / 4 / 2017
القبول: 4 / 12 / 2017

Comparison of Chemical Conversion of Humus Compounds in Some Soils of Aqra District

Hudhaifa M. Najim Al-Hamandi
Soil Science and Water Resources Department, University of Tikrit, Tikrit, Iraq

ABSTRACT

A field study was carried out to determine the effect of vegetation cover on the decomposition of humus compounds in some soils in Aqra district, in the north of Iraq. The humus compounds were divided into three components; humic acid, fulvic acid, and humine. Four different vegetation areas were selected plums, walnuts, almonds and unused soil at different depths. The soil samples were air dried and screened on the sieve of 2 mm, to measure some physical and chemical properties. The results showed a variation in the organic content of soil horizons within the same horizon or compared with other horizons. The organic compounds ranged from 9.490 – 48.661 gkg^{-1} for the surface horizon of the walnut vegetation soil and the subsurface horizon of the unused soil respectively. The concentration of humic acid was higher in the surface horizon of plum vegetation as recorded at 36.190 gkg^{-1} compared to the lowest concentration of the subsurface horizon of unused soil 4.846 gkg^{-1}. The concentration of fulvic acid was higher at the walnut vegetation 32.080 gkg^{-1}compared to 1.130gkg^{-1}as it was lowest recorded with the subsurface horizon of unused soil. While, the concentration of humic acid was higher with the plum vegetation soils as it was recorded of 1.190 gkg^{-1} at the surface horizon of plum vegetation soil compared to the lowest concentration of subsurface horizon with the walnut vegetation soil as it was down to 0.77 gkg^{-1}.

Key words:
Organic matter, humus compounds, and organic acids.
Corresponding Author:
Hudhaifa M.N. Al-Hamandi
E-mail:
hudhaifaalhamandi@yahoo.com
Received: 26/4/2017
Accepted: 4/12/2017

المقدمة :

تعد المادة العضوية إحدى المركبات التي تتكون في التربة بتأثير نواتج الغطاء النباتي اهمية بالغة في تحلل المادة العضوية ونوعية الحوامض الناتجة وحركتها وتجمعها وارتباطاتها المختلفة في التربة ، اذ تمر المادة العضوية في التربة بتغيرات عديدة خلال مراحل تحللها وينتج عن ذلك مركبات داكنة اللون تعرف بالمركبات الدبالية التي تعبر عن تقييم بعض الخصائص الخصوبية في التربة ، وتتأثر المركبات الدبالية بعددة عوامل منها : الغطاء النياتي و المناخ و الطبوغرافية و الزمن وكمية ونوعية الاحياء المجهرية (احمد واخرون، 2011) .

وتقسم المركبات الدبالية الى ثلاث مكونات هي :(حامض الهيومك و حامض الفولفيك والهيومين) وتختلف هذه الاحماض من حيث(اللون و الذوبانية والاوزان الجزيئة) ، اذ يمكن تمييز تلك الحوامض عن طريق الاعتماد على ذوبانيتها في الحوامض والقواعد المختلفة وكذلك قابليتها للذوبان في الكحول الأثيلي (Strobel، 2001) .

ان احماض الهيومك تتميز بأوزان جزيئية أعلى من احماض الفولفيك ويتميز كذلك احامض الفولفيك بان لها قابلية اعلى على تكوين معقدات مع الفلزات وهذا عائد الى وفرة المجاميع الفعالة الحاوية على الاوكسجين(O-containing functional) كالكاربوكسيل والفينوليك والكحولات والاينوليك ، كما يمكن أن تشمل على مجاميع Amino groups (Huang وآخرون ،1986) كما وتتميز احماض الفولفيك بالحامضية العالية اذ تصل الحامضية الكلية Tolal acidity الى (640– 1420) سنتمول H^+ كغم $^{1-}$ اما حموضة مجاميع الكاربوكسيل فتصل الى (520– 1120) سنتمول H^+ كغم $^{1-}$.

في دراسة بين حامض الهيوميك مع حامض الفولفك في ترب غابات شمال العراق وجد اختلاف ترتيب توزيع حامض الفولفك عما هو عليه في توزيع حامض الهيوميك في تلك الترب، إذ يرجع هذا التباين إلى الأختلاف في درجات تحلل سواقط الأنواع المختلفة من أشجار الغابات، والتي تنعكس على الكمية النسبية لمكونات المادة العضوية الأساسية والذي يؤدي إلى تباين نتاج النشاط البايولوجي في الترب الواقعة تحت الأنواع المختلفة لتلك الأشجار(الضاحي،2009).

وفي دراسة اخرى عن نسبة النتروجين في حامض الهيوميك والفولفيك في دبال ترب البدزول وجد ان نسبة النتروجين في حامض الفولفيك والهيومين يكون اعلى مما هو عليه في حامض الهيوميك وتتراوح النسبة بين نتروجين الهيوميك الى نتروجين الفولفيك (0.72 : 0.44) فيما يتميز النتروجين المرتبط في حامض الهيوميك بكونه اكثر حركة مما هو عليه في حامض الفولفيك (Tabpoba،1977).

لذلك يهدف البحث الى معرفة السلوك الكيميائي للتحولات الدبالية في مقدات الترب.

المواد وطرائق البحث:

اخذت عينات التربة من مقدات مختلفة وجففت هوائيا ونخلت بمنخل قطر فتحاته (2 ملم) لغرض تقدير بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة والمبينة في جدول 1 قدرت الخصائص حسب الطرائق في Page واخرون (1982). وقدرت المادة العضوية حسب طريقةWalkly وBlack المذكورة في Black (1965). اما المركبات العضوية فقدرت بطريقة Schnitzer (1982) اذ جزئت المادة العضوية كيميائياً باستعمال خليط من هيدروكسيد الصوديوم NaOH بتركيز0.1N مع بايروفوسفات الصوديوم 0.1M مع 100 مللتر من خليط هيدوكسيد الصوديوم 0.1N+ بايروفوسفات الصوديوم 0.1M عند رقم تفاعل 12، تم تقدير الكثافة الضوئية (E4: E6) عند الطولين الموجيين(465 و665) نانوميتر باستعمال جهاز المطياف الضوئي spectrophotometer ، بينما الهيومين تم تقديره عن طريق الفرق بين مجموع كمية حامض الهيومك و الفولفك مع المحتوى الكلي للمادة العضوية .

جدول 1 بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب الدراسة.

الغطاء النباتي	العمق (سم)	pH	معادن كاربونات الكالسيوم	رمل	غرين	طين	صنف النسجة
			غم .كغم $^{-1}$				
الاجاص	10 - 0	7.94	251.58	157	363	480	C
	30 -10	7.98	289.13	178	237	585	C
	90 -30	8.02	593.25	310	483	207	L
الجوز	10 - 0	7.74	274.23	331	335	334	CL
	30 -10	7.83	322.33	167	510	323	SiCL
	90 -30	7.95	364.45	162	608	230	SiL
لوز	10 - 0	7.80	124.13	315	345	340	CL
	30 -10	7.83	273.33	146	252	602	C
	90 -30	8.00	357.52	331	204	465	C
مقارنة	10 - 0	7.80	285.73	266	507	227	SiL
	30 -10	7.94	323.33	180	542	278	SiL
	90 -30	7.97	385.20	372	463	165	L

النتائج والمناقشة:

يبين جدول 2 المحتوى الكلي للمادة العضـــوية ، إذ تراوح بين9.490– 48.661غم. كغم$^{-1}$، وكانت أعلى القيم في الأفق السطحي لتربة غابة الجوز ، وأقلها في الأفق تحت السطحي لبيدون تربة المقارنة وعلى التوالي .

أظهرت النتائج ان هناك تبايناً في محتوى المادة العضوية في افاق الترب ضمن المقد الواحد او ضمن مقارنتها مع المقدات الاخرى ، كما قد بين دعبول ،2008 أن نسبة المادة العضوية تختلف من أفق إلى آخر ضمن التربة الواحدة ويعود سبب هذا الأختلاف إلى أشتراك عوامل كثيرة تسهم في تحديد هذه النسبة إذ يتعلق بعض هذه العوامل بالظروف الجوية لاسيما درجات الحرارة وكمية الأمطار إذ تزداد نسبة المادة العضوية في التربة بزيادة كمية الأمطار ويفسر ذلك بزيادة كمية النباتات النامية وبالتالي زيادة كمية المخلفات والبقايا العضوية الناتجة عنها في حين ترتبط المادة العضوية بعلاقة عكسية مع متوسط درجة الحرارة السنوية باعتبار أن معدل عمليات الهدم يزداد مع زيادة درجة الحرارة التي تسرع من التفاعلات الكيميائية وتزيد نشاط الكائنات الحية الدقيقة في التربة.

حامض الهيومك Humic acid

أظهرت نتائج جدول 2 قيم الأحماض العضوية في ترب الدراسة ، إذ تراوحت قيم حامض الهيوميك بين (1.130-28.226) غم كغم$^{-1}$ وقد تباينت ترب الدراسة في محتواها من حامض الهيوميك ، ويعود سبب ذلك إلى اختلاف نوع أشجار الغابات النامية عليها ، وأن أعلى قيمة وجدت في تربة غابة أشجار الجوز وأقلها في بيدون تربة المقارنة. اذ ان اختلاف ظروف رطوبة التربة و تراكم المخلفات النباتية ادت الى تكون مصدراً للمادة العضوية وان جاهزية التحلل المكروبي وعدم التجانس في التوزيع الرطوبي ضمن آفاق التربة المختلفة ويتبعه عدم تجانس توزيع نواتج تحلل تلك المواد العضوية، (الجبوري ،2010) ، وبين Strobel (2001) أن سبب التباين في توزيع محتوى المادة العضوية وكذلك أجزائها الدبالية بين البيدونات المختلفة وكذلك ضمن آفاق البيدون الواحد يعود إلى الاختلاف طبيعة المادة العضوية تحت نظام الري وايضا الأنواع النباتية ونمط توزيعها لاسيما الأشجار الناضجة ، إذ تتوزع بشكل واسع مع السواقط المطرية فضلا عن الاختلاف في نمط توزيع الجذور في التربة والتي تكون مصدراً للمادة العضوية وعرضةً للتحلل المايكروبي وبذلك تتخذ توزيعاً غير متجانسٍ ضمن آفاق التربة المختلفة.

حامض الفولفك Fulvic acid

تعد أحماض الفولفك من المكونات الأكثر أهمية من نواتج تجزئة المادة العضوية، وذلك لكونها المكون الأكثر فعالية من بين المكونات الأخرى وزيادة نسبة المجاميع الفعالة فيه بالمقارنة مع أحماض الهيوميك، (الدايني، 2012) .

يبين جدول 2 أن كمية أحماض الفولفك في بيدونات ترب الدراسة كانت هي الأقل عموماً مقارنة مع الأجزاء الأخرى إذ تراوحت كميته بين0.77–1.780 غم كغم$^{-1}$ ، كما لوحظ اختلاف ترتيب توزيع حامض الفولفك عما هو عليه في توزيع حامض الهيوميك في تلك الترب إذ يرجع هذا التباين إلى الأختلاف في درجات تحلل المواد العضوية المختلفة من أشجار الغابات والتي تنعكس على الكمية النسبية لمكونات المادة العضوية الأساسية والذي يؤدي إلى تباين نتاج النشاط البايولوجي في الترب الواقعة تحت الأنواع المختلفة لتلك الأشجار. إذ بين كل من Hees وآخرون (1996) و Evans (1998) و Strobel وآخرون (2000) أن كمية الأحماض العضوية في التربة تتباين تبعاً لاختلاف أنواع الأشجار النامية عليها . في حين وجد Hongve (1999) أن الأختلاف في أنواع أشجار الغابات يؤدي إلى التباين في الكميات الكلية والنسب المئوية للعناصر الغذائية التي تمتصها من التربة وبالتالي تؤثر في اختلاف تركيبة أوراقها من العناصر المعدنية والأحماض العضوية وفي الظروف البيئية نفسها وهذا الأختلاف في التركيب الكيميائي والمعدني وكذلك العضوي ينعكس على تركيب المادة العضوية المتكونة من سواقط تلك الأشجار (Schroth وآخرون، 2007).

الهيومين: Humine

وهو جزء من المواد الدبالية الذي لا يستخلص من التربة بالمحاليل الحامضية والقاعدية ، ويكون بهيأة معقد من المواد الدبالية ويتكون من أحماض الهيوميك والفولفك ، إذ تختلف حوامض الهيوميك الاعتيادية بكونها تحتوي على نسبة أوطأ من الكاربون ونسبة أعلى من الأوكسجين والهيدروجين, ونظراً لوجود أواصر قوية بين حوامض الهيوميك والفولفيك في تركيبة الهيومين (من نوع الأسترات المعقدة) تسبب فقدان جزء كبير من صفاتها الحامضية ، إذ تكون تلك الحوامض ذات درجة عالية من التجمع polymerlization والتراص compactness مما يعطيها المقاومة الكافية لفعل القواعد. ويدخل ضمن هذه المجموعة أيضاً الدقائق المتفحمة والتي تتكون من البقايا النباتية نتيجة تعاقب عمليتي الترطيب والتجفيف والتي تمثل بحد ذاتها مواد خاملة لا تدخل بصورة مباشرة في العمليات الجارية في التربة.

أظهرت نتائج جدول 2 أن محتوى الهيومين في ترب الدراسة كان يتراوح بين 4.846–36.190 غم.كغم$^{-1}$ وكانت أعلى قيمة في الأفق الأول من بيدون غابة العرموط البري في حين سجل الأفق الأخير من بيدون تربة المقارنة أقل القيم ، ومن خلال النتائج لوحظ انخفاض محتوى الهيومين مع العمق حيث أعطت الآفاق السطحية للبيدونات جميعها أعلى القيم من الهيومين وهذا بطبيعة الحال يعزى إلى درجة التحلل العالية في تلك الآفاق نتيجة لارتفاع النشاط البايولوجي والذي يرتبط بدوره بكمية المادة العضوية المتراكمة فيها، (الدايني،2012). وفيما يخص النسبة بين (حامض الهيومك/ حامض الفولفك) يلاحظ من جدول2 انها أكثر من (3) في جميع البيدونات ماعدا العمق الثالث للبيدون الرابع اذ بلغت هذه النسبة 0.9% وربما يعزى هذا التغير في الظروف القاعدية للتربة مما يوثر في سرعة تكوين المركبات الدبالية او اختلاف سرعة تحللها (احمد،2011). اما سلوك هذين الحامضين في التربة فانه يتناقص مع العمق (صديق واخرون، 1994) . اما فيما يتعلق بالكثافة الضوئية للمركبات الدبالية تم التعبير عنها بالنسبة بين (E4/E6) وهي تعتمد على التركيب الكيميائي لهذه المركبات ، اذ كانت اعلى قيمة هي (4.32) اما اقل قيمة هي(1.13) وبشكل عام فان هذه النسب تتناقص مع العمق وهذا التباين يفسر الاختلاف بين ترتيب ذرات الكاربون في المركبات الدبالية المتمثلة بحامض الفولفك وحامض الهيومك ، اما بالنسبة في التغير في ΔK الذي يمثل بـ E4 -E6 فعندما تكون قيمة النتائج عالية تودي الى تكون مركبات دبالية ذات السلسلة الاليفاتية اما اذ كانت الـ ΔK منخفضة فهذا يعني الى تكون مركبات ذات السلسة الاروماتيكية التي تتصف بأوزان جزيئية واطئة، وهذا يوكد ان احماض الهيومك تراكيزها اكثر من الفولفك في الترب تحت الدراسة (احمد،2011).

جدول 2 يوضح محتوى المادة العضوية وكمية الاحماض العضوية المستخلصة من ترب الدراسة والكثافة الضوئية

العمق (سم)	الغطاء النباتي	المادة العضوية ومفصولاتها (غم كغم$^{-1}$)						E4/E6	ΔK E4 -E6
		المادة العضوية	الكاربون العضوي	حامض الهيومك	حامض الفولفك	الهيومين	HA/FA		
0-10	الاجاص	44.141	25.604	18.830	1.190	36.190	15.823	4.01	1.50
10 -30		34.588	20.063	15.120	1.170	35.542	12.923	3.86	1.43
30-90		18.250	10.585	9.130	0. 89	8.230	10.258	1.94	0.47
0-10	الجوز	48.661	28.226	32.080	1.780	35.489	18.022	4.32	1.66
10 -30		18.250	10.585	8.770	1.100	8.379	7.972	1.92	0.46
30-90		21.900	12.703	3.030	0. 77	18.100	3.935	2.37	0.68
0-10	لوز	24.090	13.973	4.290	0. 86	18.940	4.988	2.64	0.82
10 -30		21.170	12.279	9.810	0. 85	10.510	11.541	2.17	0.58
30-90		26.280	15.243	6.800	0. 80	18.680	8.5	2.84	0.92
0-10	مقارنة	12.410	7.198	6.570	0. 99	9.150	6.636	1.25	0.12
10 -30		9.490	5.404	8.530	0. 98	6.512	8.704	1.13	0.06
30-90		13.870	8.0452	1.130	1.150	4.846	0.982	1.48	0.24

المصادر:

احمد ، حازم محمود و عصام عبد الستار صديق.(2011). كيميائية وتحولات المركبات الدبالية في بعض الترب الكلسية لشمال العراق مجلة زراعة الرافدين. المجلد 39 العدد 2 :43-47 .

الجبوري ، دنيا عبد الرزاق عباس.(2010). تأثير نوع الغطاء النباتي في تحولات معدن السمكتايت في بعض ترب غابات شمال العراق. رسالة ماجستير. كلية الزراعة –جامعة بغداد .

الحديثي، اكرم عبد اللطيف. (1997). دور الاحماض الدبالية المضافة في تركيز وتحرر بعض العناصر الغذائية في الترب الكلسية. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد .

الحسيني، أياد كاظم علي . (2010) . وراثة وتطور أفاق الكسب لبعض ترب شمالي العراق. أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة – جامعة بغداد .

الداييني ، ليث جودة كريم. (2012). دراسة كمية ونوعية أكاسيد الحديد الحرة في بعض ترب غابات شمالي العراق. رسالة ماجستير. كلية الزراعة –جامعة بغداد .

الضاحي، هاشم حنين كريم محمد. (2009) . تأثير الغطاء النباتي في تجوية معادن المايكا في بعض ترب غابات شمال العراق . أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة – جامعة بغداد .

دعبول، جورج طلال. (2008) . تأثير بعض أنواع الأسمدة العضوية في إنتاجية صنفي العنب البلدي والحلواني. أطروحة دكتوراه . كلية الزراعة – جامعة دمشق .

صديق ، عصام عبد الستار صديق وحازم محمود احمد و ثريا خلف بديوي. (1994). المركبات الدبالية ومعقداتها كمتغيرات في تصنيف ترب مشروع ري الجزيرة الشمالي. مجلة زراعة الرافدين. المجلد 26 العدد 1 : 75-65 .

Dorazio, V., E. loffredo, G. Brunetli, and N. Senesi. (1999). Triallate adsorption on to humic acids of different origin and nature. Chemospher, 39(2): 183-198.

Eckmeier,E.,Gerlach R.,Gehrt R.,and M.Schmidt.(2007).Pedogenesis of Chernozems in Central Europe - A review. Geoderma,39: 288-299.

Evans, A. Jr., (1998). Biodegradation of 14C-labeled low molecular organicacids using three biometer methods. Journalof Geochemical Exploration.,65: 17–25.

Hees, P.A.W. van, A.M.T.Andersson and U.S.Lundström .(1996). Separation of organic low molecular weight aluminium complexes in soil solution by liquid chromatography. Chemosphere,33: 1951–1966.

Hongve, D., (1999). Production of dissolved organic carbon in forested catchments. J. Hydrol. 224:91–99.

Huang, P. M.,and M.Schnitzer.(1986). Interaction of Soil Minerals with Natural Organics and Microbes. SSSA special pub. Number 17. Madison, Wisconsin, USA .

Page, A.L., R.H. Miller and D.R. Keenege.(1982) . Methods of Soil Analysis part 2. Am. Soc. Agron. Inc. Pub. Madison, Wisconson, U.S.A.

Sachan, R.S. and R.B. Sharma. (1980). Humic to fulvic acid ratio in relation to Schnitzer, M. and E. vendettel. 1975. The chemistry of humic substance extracted from an arctic Soil. Sci. Cand J. 55:93-103.

Schnitzer,M.,(1982).Organic Matter Characterization. In A.L.Page et.(ed) Methods of soil Analysis, Part2.ChemicalandProperties2nded ,Agron No.9.ASA,SSSA,Madison,Wis, p.581-593.

Schnitzer, M., (1977).Recent findings on the characterization of humic substances extracted from soils from widely differing climatic zones. In Soil Organic Matter Studies. Part 2.

Schroth, A.W.,A.J.Friedland and B.C.Bostick.(2007).Macronutrient depletion and redistribution in soils under conifer and northern hardwood Forests .Soil Sci.Soc.A.J.,71:457-468.

Soil Survey Staff.(2006). Key to Soil Taxonomy. 10th Edition. United States Department of Agriculture, Natural Resource Conservation Service. Washington, D.C.

Sposito, G. (1989).The Chemistry of Soils. New York. Oxford University press.

Strobel, B.W., H.C. Hansen, O.K. Borggaard, M.K. Andersen and K.Raulund-Rasmussen. (2000). Composition and reactivity of DOC in forest floor soil solutions in relation to tree species and soil type. Biogeochemistry, 65: 1–26.

Strobel, B.W.(2001).Influence of vegetation on low-molecular-weight carboxylic acids in soil solution –areview. Geoderma.99:169-198.

Tabpoba, N. A. (1977). The transformation of fertilizer nitrogen in the organic matter of turf podzol. In soil organic matter studies. Part 2. IAEA Vienna.