إستخدام بعض الملوثات الهيدروكاربونية في تحسين بعض صفات التربة ونمو وإنتاج محصول الحنطة [+]

فريد مجيد عبد [*] عبد الرزاق عبد اللطيف جاسم [**]

المستخلص:

أجريت تجربة حقلية لاستخدام بعض منتوجات هيدروكاربونية في تحسين بعض صفات التربة وزيادة نمو وإنتاج محصول الحنطة ، حيث إستخدمت ستة معاملات في هذه التجربة هي نفط أسود + إسفلت ونفط أسود وزيت مستعمل + إسفلت وزيت مستعمل وبيتومين ومعاملة للمقارنة إذ إضيفت هذه المواد إلى تربة مزيجية طينية غرينية وبثلاث مستويات هي 0.5 ، 1 ، 2% وحضنت التربة لمدة ثلاثة أشهر في درجة حرارة المختبر ثم زرعت المعاملات بنبات الحنطة تحت ظروف البيت السلكي في تجربة عملية وفي أصص وباستخدام تصميم القطاعات الكاملة وبثلاث مكررات.

بينت النتائج حصول تحسن في بعض صفات التربة الكيميائية والفيزيائية من جراء إستخدام المنتوجات الهيدروكاربونية مما انعكس إيجابياً على صفات النمو والإنتاج للنبات المزروع ، وبينت النتائج عدم حصول أي تلوث في تركيز الرصاص والزنك الكلي في التربة وحاصل الحبوب ، مما يشير إلى إمكانية إستخدام هذه المواد الهيدروكاربونية كخليط في تحسين صفات التربة ونمو النبات.

USING SOME HYDRO-CARBONIC POLLUTANTS FOR ENHANCING SOME SOIL PROPERTIES IN ADDITION TO THE GROWTH AND GRAIN PRODUCTION

Farid Majeed Abed **Abdul Razaq Abdul Latif Jasem**

Abstract :

A field experiment was conducted to use several hydro-carbonic products with or without previously used oil for comparing the effects of the previously used oil on soil properties. These mixtures and their chemical contents have also been studied to ensure the non-poisoning effects on field crops. Six treatments were used in this experiment which are fuel oil + asphalt, fuel oil and previously used oil + asphalt, previously used oil, bitumen while another was left without treatment. These materials were added to a silty clay loam soil in three levels (0.5 , 1 , 2%). Then the soil incubated for three months in lab temperature. All treatments were planted with wheat under silky house conditions in pots by using randomized complete block design with three replicates.

The results showed some enhancement in chemical and physical soil properties as a result of using hydro-carbonic products which reflected positively on plant characteristics and its production. The results also showed that there is no pollution in the total condensation of lead (Pb) Nd Zinc (Zn) in the soil and grain production, which refers to the possibility of using these hydro-carbonic materials as mixtures or separated in enhancing the soil properties and plant growth.

[+] تاريخ إستلام البحث 2012/2/22 ، تاريخ قبول النشر 2014/12/7

[*] أستاذ / مدير قسم الشؤون العلمية / هيئة التعليم التقني.

[**] أستاذ / كلية الزراعة / جامعة بغداد.

المقدمة :

لغرض المحافظة على البيئة والتخلص من ملوثاتها ولكي تكون بيئة نقية وغير ملوثة توفر الصحة والأمان للإنسان يجب السيطرة على الإستنزاف للموارد الطبيعية والذي ينتج عنه هدم المكونات البيئية وذلك بطرح مخلفات الإنتاج الملوثة للهواء والماء والأحياء إلى الخارج بدون معاملة علماً بأن اللتر الواحد من المشتقات النفطية يلوث مليون لتر من الماء [1]. في الآونة الأخيرة بدأ تلوث البيئة في البلدان النامية يلقى إهتماماً بعد أن تفاقمت مشكلة تلوث البيئة من خلال تزايد النشاط الإنساني.

لقد تطور نشاط قطاع النقل بتطور النشاطات الأخرى والذي يعد من أكثر ملوثات البيئة الأخرى وذلك من خلال طرحه لنواتج إحتراق الوقود إلى الهواء الجوي والزيوت المستعملة من محركات الإحتراق الداخلي والتي غالباً ما تطرح في الوسط البيئي [2]. إن التغيرات التي تحدث في الخواص الحيوية والكيميائية الفيزيائية للتربة تنعكس على صفات نمو وإنتاج النبات من جراء التربة بالمشتقات الهيدروكاربونية [3]. لقد أشار [4] بأن طرح الزيوت المستعملة إلى البيئة بشكل غير صحيح يؤدي إلى حدوث تلوث كبير في النظام البيئي. وقد أشارت العديد من الدراسات بأن التأثيرات الحاصلة على نمو وإنتاج النبات نتيجة تلوث التربة بالمنتجات النفطية قد تؤدي إلى موت النبات في بادئ الأمر ولكن بعد زوال التلوث قد يكون النمو أفضل منه في الترب الإعتيادية وذلك بسبب النشاط الحيوي على الهيدروكاربونات وتحويلها إلى مركبات وسطية [5]. تحتوي زيوت المحركات ذات التراكيب الكيميائية المعقدة على سلاسل هيدروكاربونية وبرافينية ونفتينتة وأروماتية ومواد مضافة أخرى خلال التصنيع مثل كبريتات الكالسيوم إذ تتعرض هذه المواد للأكسدة أثناء دوران المحرك فضلاً عن مواد أخرى من المحرك مثل السليكون والرصاص والزنك مما يجعل الزيوت المستعملة ملوثاً للبيئة [5]. لقد إستخدمت طرق عديدة للتخلص من الزيوت المستعملة والمواد الهيدروكاربونية الأخرى وإعادتها إلى المصافي لتنقيتها وإعادة إستخدامها [6] ومن ذلك إستخدامها كوقود لمعامل أو مضخات الوقود وكذلك إستخدامها للأغراض الزراعية بتراكيز منخفضة كمحسنات للتربة [7] وإستخدمت أيضاً بعض المنتجات الإسفلتية والهيدروكاربونية للأغراض الزراعية مثل ترشيد إستهلاك مياه الري وتحسين صفات التربة ونمو النبات [8].

المواد وطرائق العمل :

أجريت تجربة حقلية لإستخدام بعض المنتوجات الهيدروكاربونية (المبينة بعض صفاتها في الجدول 1) للأغراض الزراعية في تربة مزيجة طينية غرينية (الجدول رقم 2). إستخدمت ستة معاملات في هذه التجربة وهي نفط أسود + إسفلت ونفط أسود وزيت مستعمل + إسفلت وزيت مستعمل وبتومين مستحلب ومعاملة مقارنة (جدول 3). إستخدم التصميم التام التعشية وبثلاث مكررات في هذه الدراسة وأضيفت المواد الهيدروكاربونية إلى التربة على ثلاث مستويات هي 0.5% و 1% و 2% ، جمعت عينات التربة من الطبقة السطحية 0 – 30 سم حيث تم تجفيفها بالهواء وتنعيمها ثم تمريرها من خلال منخل بقطر 4 ملم ، تم خلطها مع المواد الهيدروكاربونية بالمستويات آنفة الذكر وتركت لمدة ثلاثة أشهر لغرض عملية التحضين ، ثم وضعت 6 كغم من التربة بعد التحضين في أصص بلاستيكية سعة 6 كغم. زرعت الأصص ببذور الحنطة صنف مكسيباك *Triticum aestivum* بمعدل 20 بذرة لكل أصيص ثم وضعت الأصص في البيت السلكي وتم الري عند إستنزاف 50% من الماء الجاهز في كل مرة وقد تم تخفيف النباتات إلى 10 نبتات في كل أصيص بعد مرور إسبوعين على الزراعة ، تم تسميد المعاملات بسماد النتروجيني بمعدل 180 كغم نتروجين / هكتار وسماد

الفسفور بمعدل 100 كغم خامس أوكسيد الفسفور/ هكتار وقد أضيفت الفسفور دفعة واحدة قبل الزراعة وأضيفت النتروجين على دفعتين الأولى قبل الزراعة والثانية بعد 35 يوم من الزراعة.

وتم إجراء القياسات التالية: المحتوى الرطوبي للتربة وحسب الطريقة الوزنية ، مقاومة التربة للإختراق باستخدام جهاز قياس مقاومة التربة للإختراق الجيبي والكثافة الظاهرية باستعمال طريقة المدرة والمادة العضوية والكاربون العضوي والنتروجين بطريقة (Walkly&Black) والتوصيل الكهربائي لعجينة التربة المشبعة ودرجة التفاعل حسب الطريقة المذكورة في (1954, USDA Hand Book 60) وتم تقدير العدد الكلي للبكتريا في التربة باستعمال طريقة العد بالأطباق ، وقد تم تقدير تركيز الزنك والرصاص الكلي في التربة باستعمال جهاز الإمتصاص الذري وكذلك تم تقدير كمية المواد الهيدروكاربونية المتبقية غير المتحللة بواسطة الأحياء المجهرية عن طريق إستخلاصها من التربة بواسطة البنزين وحسب الطريقة المقترحة من قبل (Raymond وجماعته ، 1976).

وبعد إجراء عملية الحصاد في نهاية التجربة تم إجراء القياسات التالية: وزن الحاصل من الحبوب ووزن 1000 حبة ، الوزن الجاف للمجموع الخضري للنبات.

النتائج والمناقشة :

يبين الجدول رقم 4 تأثير إستخدام بعض المواد الهيدروكاربونية على بعض صفات التربة الكيميائية حيث إتضح من النتائج التأثير المعنوي للمواد الهيدروكاربونية في تحسين صفات التربة الكيميائية مقارنة بمعاملة المقارنة وبمستوياتها الثلاثة ، إذ إزدادت نسبة النتروجين والكاربون العضوي معنوياً مقارنة بمعاملة المقارنة وقد تفوق المستوى 2% على المستويات الباقية في صفتي النتروجين والكاربون العضوي وربما يعود السبب بذلك إلى تحرر عنصري النتروجين والكاربون العضوي نتيجة لتحلل المواد الهيدروكاربونية بفعل البكتريا ، ولم يحدث أي تأثير معنوي للمواد الهيدروكاربونية المستعملة في الدراسة على تركيز عناصر الرصاص المستخلص والرصاص الكلي والزنك الكلي وتفاعل التربة وملوحتها ولكن زادت تراكيز الرصاص والزنك في المعاملات التي إستعملت الزيوت معنوياً مقارنة بالمعاملات الأخرى وقد يعود السبب في ذلك إلى أن هذه العناصر قد أضيفت إلى الزيت داخل المحرك خلال دورانه نتيجة التآكل والإحتكاك من جراء الإحتراق الداخلي وإن تراكيز هذه العناصر ضمن النسب المسموح بها في التربة ولا تشكل أي خطر ملوث للبيئة.

يبين الجدول 5 تأثير إستخدام بعض المنتوجات الهيدروكاربونية في بعض صفات التربة الفيزيائية والحيوية حيث يلاحظ من النتائج التأثير المعنوي للمواد الهيدروكاربونية في زيادة المحتوى الرطوبي للتربة وتقليل الكثافة الظاهرية للتربة ومقاومة التربة للإختراق وزيادة العدد الكلي للبكتريا مقارنة بمعاملة المقارنة وقد يعود السبب في ذلك إلى زيادة النشاط البكتيري في تحليل المواد الهيدروكاربونية المستعملة ومساهمتها في تحسين بناء التربة.

أما الجدول رقم 6 فيوضح تأثير بعض المواد الهيدروكاربونية على صفات نمو وإنتاج نبات الحنطة إذ يتضح من نتائج الجدول المذكور التأثير المعنوي للمواد الهيدروكاربونية في تحسين صفات النمو والإنتاج لنبات الحنطة مقارنة بمعاملة المقارنة ، فقد تفوقت المعاملات التي استعملت المواد الهيدروكاربونية على معاملة المقارنة في جميع الصفات المدروسة فزاد بذلك معدل أطوال النبات ووزن المادة الجافة ووزن حبوب الحنطة (الإنتاج) ونسبة البروتين في الحبوب من جراء إستعمال المواد الهيدروكاربونية وتفوقت المعاملات التي استعملت المواد الهيدروكاربونية وبمستوى 2% على المستويات الأخرى ولم يظهر أي تأثير سلبي معنوي نتيجة إستعمال المواد الهيدروكاربونية على نسبة الرصاص في الحبوب مما يدل على عدم حدوث تلوث أو سمية للنبات.

وأوضحت النتائج بأن كمية المواد الهيدروكاربونية المتبقية في التربة تناسبت حسب مستوى إضافة المواد الهيدروكاربونية المستعملة في التربة فزادت في المعاملات التي استعملب نسب عالية من المواد الهيدروكاربونية 2% وقلت في المعاملات الأخرى 0.5% و 1% على التوالي (الجدول رقم 7).

الإستنتاجات والتوصيات :

يتضح من نتائج الدراسة ما يلي:

1. إمكانية إستخدام المواد الهيدروكاربونية (النفط الأسود والزيوت المستعملة والمواد الإسفلتية) للأغراض الزراعية كمصلحات للتربة.
2. إمكانية الإستفادة من الزيوت المستعملة (باعتبارها ملوثاً خطيراً للبيئة) وذلك بإستخدامها في الزراعة بطريقة علمية ومدروسة وبعد تحضينها لفترة تتناسب والتراكيز المضافة.
3. الإسراع في عمليات التحلل والتخلص من المواد الهيدروكاربونية غير المرغوب فيها في مدة زمنية أقل إستعداداً للزراعة.
4. تحسين صفات نمو وإنتاج النبات نتيجة تحسين صفات التربة الكيميائية والفيزيائية والحيوية.
5. يفضل إضافة المواد الهيدروكاربونية بنسب ملائمة وبطرق عملية بعد أن تتم معالجة الزيوت المستعملة.
6. إجراء بحوث أخرى على ترب مختلفة الأنسجة وبنسب مختلفة وعلى نباتات أخرى ولعدة مواسم زراعية.

المصادر :

1. اللجنة العالمية للبيئة والتنمية. مستقبلنا المشترك والجمعية العامة للأمم المتحدة – مترجم ص516 ، 1989.
2. العوادات ، محمد عبدو وعبد الله يحني باصهي. التلوث وحماية البيئة ، عمادة شؤون المكتبات ، جامعة الملك سعود ، الرياض ، 1985.
3. Ellis, R.Jr. and Adams, R.S.Jr. Contamination of soils by petroleum hydrocarbons. Adv. Agron. 13. 192-216, 1964.
4. الجبوري ، حامد حسين. تأثير زيت السيارات المستعمل في بعض صفات التربة الكيميائية والتلوث بالرصاص ونمو النبات ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد ، 1985.
5. Blaustein, E.M., and Greenleaf, R.T.M. Your Environment and You. Newyork, 1974.
6. رشيد ، عبد الكريم رشيد. طرق جديدة لمعالجة التلوث بالمخلفات الصناعية وإعادة إستخدامها ، جائزة صدام لحماية البيئة لعام 1999 ، مجلس حماية وتحسين البيئة ، وزارة الصحة ، جمهورية العراق ، 2000.
7. Mulkins, ph-G.J., and Stewart. b-Distribution on hydro carbon – utilizing bacteria in north west allantic coastal sediment. can. J.Microbilal. 20:955-962, 1974.
8. جاسم ، عبد الرزاق عبد اللطيف ، سليم علي ، فاطمة محمد. إنتاج واستخدام مادة إسفلتية معدنية للأغراض الزراعية في الأراضي الرملية ، جائزة صدام لحماية البيئة لعام 1999 ، مجلس حماية وتحسين البيئة ، وزارة الصحة – جمهورية العراق ، 2000.

جدول (1): يوضح بعض مواصفات المنتوجات الهيدروكاربونية المستعملة في الدراسة

ت	الصفات	نوع المادة		
		زيت مستعمل	نفط أسود	إسفلت مؤكسد
.1	الوزن النوعي في درجة 15.6 م	0.9024	0.905	1.1-1.0
.2	درجة الوميض 0 م	110	60	240
.3	اللزوجة عند 50 م	–	180	–
.4	درجة الإنسكاب	–	+21 c(Max)	–
.5	الكبريت	1.45	4	–
.6	الكاربون المتبقي	4.25	75	95-98
.7	الماء والرواسب	1.2	0.5	–
.8	القيمة الحرارية	–	10500 Kcal/g	–
.9	الرماد	0.78	–	–
.10	قابلية السحب عن 25 م (سم) الأدنى	–	–	3
.11	قابلية الذوبان في cc/4 وزناً (الأدنى)	–	–	99
.12	الفقد بالتسخين % وزناً (الأقصى)			
.13	درجة الليونة م	–	–	80-90
.14	الزنك	**29.5 ppm**		
.15	الحديد	**11.0**		
.16	الألمنيوم بعد	**109**		
.17	النحاس المعالجة	**1.5 ppm**		
.18	الكالسيوم	**114.7**		
.19	الرصاص	**52.4**		
.20	الباريوم	**29.5**		

جدول (2): يوضح بعض الصفات الكيمياوية للتربة المستخدمة في الدراسة

التوصيل الكهربائي (ديسي سنتمتر/م)	PH	المادة العضوية (غم/كغم)	كاربونات الكالسيوم%	الكثافة الظاهرية (ميكاغرام/م^3)	معدل القطر الموزون (ملم)	مفصولات التربة (غم/كغم)			نسجة التربة
						رمل	غرين	طين	
5.74	7.8	12	32	1.45	0.82	320	460	220	مزيجة طينية غرينية

جدول (3): يوضح المعاملات المستخدمة في الدراسة

المعاملة	المواد الهيدروكاربونية ونسبها
الأولى	90% نفط أسود + 10% إسفلت
الثانية	100% نفط أسود
الثالثة	25% زيت مستعمل معالج + 75% إسفلت
الرابعة	100% زيت مستعمل معالج
الخامسة	بيتومين مستحلب (إسفلت بارد)
السادسة	بدون إستخدام مواد هيدروكاربونية (مقارنة)

جدول (4): يوضح تأثير إستخدام بعض المنتوجات الهيدروكاربونية في بعض صفات التربة الكيميائية

المعاملة	مستوى الإضافة %	نتروجين %	كاربون عضوي	الرصاص المستخلص ملغم/كغم	التركيز الكلي للرصاص ملغم/كغم	PH	EC ds/m	التركيز الكلي للزنك (ملغم/كغم)
المقارنة		0.184	0.384	0.26	34.26	7.7	5.94	31.76
نفط أسود + إسفلت	0.5	0.193	0.834	0.26	34.43	7.7	5.94	31.26
	1.0	0.144	0.937	0.27	33.48	7.8	6.12	31.77
	2.0	0.111	0.992	0.27	34.64	7.8	6.33	31.32
زيت مستعمل + إسفلت	0.5	0.185	0.753	0.31	36.68	7.8	5.83	34.21
	1.0	1.198	0.976	0.34	38.41	7.8	5.86	36.47
	2.0	0.214	1.884	0.36	39.62	7.8	5.74	38.85
البتيومين	0.5	0.189	0.662	0.25	35.41	7.8	5.77	31.72
	1.0	0.194	0.743	0.26	34.61	7.7	5.83	31.92
	2.0	0.196	0.821	0.27	34.88	7.8	5.80	31.45
نفط أسود	0.5	0.191	0.462	0.23	34.85	7.8	5.74	31.77
	1.0	0.194	0.489	0.28	35.04	7.8	5.85	32.61
	2.0	0.198	0.523	0.27	35.16	7.8	5.89	32.40
LSD 0.05		0.018	0.126	0.08	0.17	NS	NS	3.14
زيت مستعمل	0.5	0.196	0.901	0.32	35.31	7.9	5.83	34.22
	1.0	0.197	0.9	0.33	35.81	7.8	5.91	35.91
	2.0	0.198	1.82	0.34	35.91	7.9	5.45	36.99

جدول (5): يوضح تأثير إستخدام بعض المنتوجات الهيدروكاربونية في بعض صفات التربة الفيزيائية والحيوية

المعاملة	مستوى الإضافة %	المحتوى الرطوبي للتربة %	مقاومة التربة للإختراق (كيلو باسكال)	العدد الكلي للبكتريا في التربة عدد البكتريا 10/5 غم تربة جافة	الكثافة الظاهرية للتربة (ميكا غرام/م^3)
المقارنة		21.26	298	18.362	1.45
نفط أسود	0.5	21.94	274	19.914	1.39
	1.0	23.84	265	22.632	1.38
	2.0	24.92	243	24.543	1.37
زيت مستعمل	0.5	22.2	231	24.350	1.35
	1.0	26.91	211	29.613	1.35
	2.0	28.00	191	32.010	1.29
البتيومين	0.5	22.63	262	19.814	1.43
	1.0	24.13	254	21.506	1.42
	2.0	26.7	218	23.432	1.38
نفط أسود + إسفلت	0.5	22.16	268	19.412	1.39
	1.0	23.43	222	20.826	1.38
	2.0	26.32	194	22.623	1.32
زيت مستعمل + إسفلت	0.5	22.1	242	22.304	1.35
	1.0	25.43	201	26.607	1.34
	2.0	27.68	178	31.778	1.28
LSD 0.05		2.16	34	0.202	0.09

جدول (6): يوضح تأثير إستخدام بعض المنتوجات الهيدروكاربونية في بعض صفات التربة نمو وإنتاج النبات

المعاملة	مستوى الإضافة %	معدل طول النبات (سم)	وزن المادة الجافة (القش) (غم/أصيص)	وزن حبوب الحنطة (غم/أصيص)	النسبة المئوية للبروتين في الحبوب	تركيز الرصاص في الحبوب (مايكروغرام/كغم)
المقارنة		72.12	23.14	14.43	6.321	0.26
نفط أسود	0.5	71.32	23.31	14.34	6.34	0.26
	1.0	72.54	23.71	15.62	6.44	0.27
	2.0	72.83	23.84	15.43	6.54	0.27
زيت مستعمل	0.5	72.01	22.01	17.09	7.55	0.29
	1.0	73.45	23.81	17.52	7.31	0.33
	2.0	76.81	25.09	19.45	9.53	0.28
البتيومين	0.5	70.26	21.11	14.41	6.21	0.27
	1.0	71.62	21.76	15.23	6.34	0.26
	2.0	72.44	21.86	15	6.54	0.27
نفط أسود + إسفلت	0.5	65.32	18.62	14.62	6.43	0.26
	1.0	66.32	14.38	12.37	6.11	0.27
	2.0	60.3	12.71	8.54	5.31	0.27
زيت مستعمل + إسفلت	0.5	71.21	22.14	16.92	7.42	0.26
	1.0	74.32	23.74	17.23	7.61	0.27
	2.0	76.72	25.31	17.94	7.74	0.28
LSD 0.05		2.54	9.86	1.23	0.42	NS

جدول (7): يوضح تأثير الزراعة في النسبة المتبقية من المنتوجات الهيدروكاربونية في التربة

المعاملة	مستوى الإضافة %	نسبة الزيت المتبقي %
المقارنة		0.00
نفط أسود	0.5	0.02
	1.0	0.08
	2.0	0.18
زيت مستعمل	0.5	0.06
	1.0	0.13
	2.0	0.43
البتيومين	0.5	0.04
	1.0	0.10
	2.0	0.23
نفط أسود + إسفلت	0.5	0.43
	1.0	0.63
	2.0	0.94
زيت مستعمل + إسفلت	0.5	0.06
	1.0	0.14
	2.0	0.52
LSD 0.05		0.05