دراسة مدى تأثير الأسمدة الكيميائية على خواص التربة الزراعية بمنطقة اسبيعة

عبد الرحمن منصور سالم المخرم[1]، محاسن صالح الخباط[2]، حنان المهدي مصباح[3]

[1]المعهد العالي لتقنيات السلامة والصحة المهنية

[3,2]المركز الليبي المتقدم للتحاليل الكيميائية، تاجوراء

abdu7479@yahoo.ca

المستخلص:

تناول هذا البحث دراسة مدى تأثر خواص التربة الزراعية الناتج عن الاستخدام غير المدروس للأسمدة الكيميائية بمنطقة اسبيعة الواقعة على بعد 50 كيلومتر جنوب مدينة طرابلس، تم اختيار أربع مواقع مختلفة من المزارع القائمة بالمنطقة والتي تعد أكثر استهلاكاً للأسمدة الكيميائية. اعتمدت الدراسة على إجراء بعض التحاليل الخاصة لعينات من التربة المستخدمة في الزراعة وعينات للتربة (البور) غير المستعملة للزراعة بمنطقة الدراسة، هدفت الدراسة إلى التعرف على مدى تأثر التربة الزراعية من خلال الاستخدام العشوائي للأسمدة الكيميائية بالمنطقة موضوع الدراسة. بينت النتائج تجاوز الحد المسموح به لتركيز TDS في العينة المسمدة في الموقع (S1) والذي بلغ (456) p.p.m، وتبين ايضاً أن جميع عينات التربة المسمدة وغير المسمدة لتلك المواقع تتميز بدرجة حيادية لقيمة pH حيث تراوحت قيمته مابين (6،69 – 7،03). ووفقاً لنتائج التحاليل تبين أن تركيز النيتروجين الكلي في جميع المواقع منخفض ولا يتناسب مع المعايير الدولية. حيث يتراوح تركيزه بين(4،01 – 16.26) .p.p.m. أظهرت النتائج أن أعلى مستويات تركيز الفوسفور لعينات التربة المسمدة سجلت (0.321,0301,0.293) .p.p.m في المواقع (G1,S1,W1) على الترتيب، بينما سجلت أدناها لعينات التربة غير المسمدة (0.003,0.007) .p.p.m بالمواقع (G1,F1) على التوالي. وتعتبر كل مستويات التركيز لعنصر الفوسفور بمنطقة الدراسة منخفضة وهي دون الحدود المسموح بها وفق منظمة الأغذية والزراعة. و من خلال نتائج التحاليل الكيميائية لعينات التربة يلاحظ أن منطقة الدراسة تعاني من نقص ملحوظ في تركيز العناصر الكيميائية، وزيادة مستوى تركيز الكلور في التربة التي تعرضت لإضافة الأسمدة الكيميائية خلال فترة الزراعة مقارنةً بالتربة غير المستخدمة للزراعة في السابق.

الكلمات المفتاحية: *الأسمدة الكيميائية، التربة الزراعية، التربة المسمّدة، التربة غير المسمّدة، خصوبة التربة.*

المقدمة:

تعد التربة من أهم الموارد البيئية الطبيعية والموطأ الأساس لكل الكائنات الحية، والتي تتم فيها معظم التفاعلات بين الأحياء عبر علاقات ضرورية لاستمرار الحياة عليها. فالتربة من أكثر المكونات البيئية عرضةً للتلوث خاصةً الطبقة السطحية منها، وذلك من لما تتعرض له من عديد الاستخدامات في مجالات مختلفة كإضافة الأسمدة والمبيدات للترب الزراعية، وكذلك الاستخدامات الأخرى ، مما يؤدي إلى اختلال التوازن البيئي لهذا المورد. وترتبط معظم هذه المواد المضافة بجزيئات التربة، وبوجود عوامل أخرى مثل الماء والهواء ينتقل جزء من تلك المركبات إلى أماكن أخرى عبر السلاسل الغذائية. ويستقر بعضها في الطبقة السطحية للتربة الزراعية لفترات طويلة دون تغير في خصائصها الكيميائية، بينما يبقى بعضها الآخر لفترات قصيرة حيث تتغير كيميائياً بفعل الحرارة والضوء والرطوبة والميكروبات والعوامل البيئية الأخرى، مما يساعد في نجاح عملية التنقية الذاتية للتربة. وتتباين خصائص الترب

الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية وفقاً لتكوينها الصخري ومحتواها الكيميائي والإحيائي، وهو مؤشر هام لخصوبة التربة. ومن هنا جاءت هذه الورقة لدراسة مدى أثر الأسمدة الكيميائية على خصائص التربة الزراعية بمنطقة اسبيعة، والتعريف بمصادر التلوث الناتجة عن الاستخدامات للأسمدة المستعملة لغرض زيادة خصوبة التربة ومقاومة الآفات الزراعية بالمنطقة موضوع الدراسة.

– **مشكلة البحث:** نظراً لما تتعرض له التربة من استغلال بطرق غير مدروسة في مجال الزراعة كاستخدام الأسمدة والمبيدات بكميات هائلة، أصبحت الأراضي الزراعية عرضةً للتلوث بمواد كيميائية تفوق القدرة الاستيعابية للتربة وإمكانية التخلص من تلك المواد المتراكمة بها، مما يؤثر سلباً على خصائصها الكيميائية والبيولوجية، لذا فإنه أصبح للأهمية بمكان البحث ودراسة مدى تأثر هذا الوسط البيئي الهام بتلك المواد لتجنب الأضرار المحتملة ومحاولة وضع الحلول اللازمة لها.

– **أهداف البحث** : يسعى الباحث لتحقيق الأهداف التالية:

1 . التعريف بأنواع الأسمدة الكيميائية المستخدمة في التربة الزراعية بمنطقة اسبيعة.

2 . كشف مخاطر تلوث التربة الزراعية الناتج عن استخدام الأسمدة الكيميائية بموقع الدراسة.

3 . جمع عينات من التربة المستخدمة للزراعة بمنطقة الدراسة وإجراء التحاليل الخاصة بها.

4– تحديد مستويات التلوث بالعناصر الكيميائية الضارة الناتجة عن استخدام الأسمدة الكيميائية، ومقارنتها بالمعايير والمواصفات المعمول بها دولياً.

– **أهمية البحث:** تكمن أهمية البحث في التعريف بملوثات الترب الزراعية ومسبباتها وطرق معالجتها.

– **فرضيات البحث** : تتمثل فرضيات البحث في الآتي:–

1 . استخدام الأسمدة الكيميائية يساهم إلى حد كبير في تلوث التربة الزراعية بمنطقة الدراسة.

2 . مصادر التلوث للتربة الزراعية سببها استخدام غير مقيد للأسمدة الكيميائية.

3 . الأسمدة الكيميائية لا تظهر آثار واضحة على خصائص التربة بموقع الدراسة.

– **حدود البحث** :

1 . الحدود المكانية : يجرى هذا البحث بمنطقة اسبيعة الواقعة جنوب مدينة طرابلس على بعد 50 كم. من مركز مدينة طرابلس.

2 . الحدود الزمنية: (2022– 2023)م.

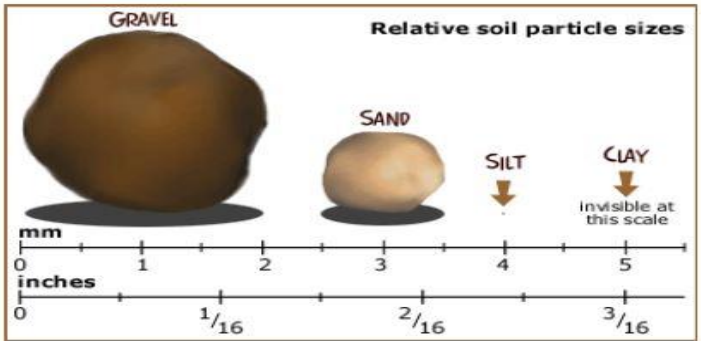
– **منهجية البحث** :

يعتمد الباحث على استخدام المنهج الوصفي التحليلي من خلال الرجوع إلى المصادر والمراجع ، ووصف وتحليل نتائج القياسات والتحاليل المتعلقة بالتربة.

تكوين التربة: تتكون التربة من مواد صلبة كالمعادن والمواد العضوية، والسوائل والغازات المتواجدة على سطح الأرض، وهي مادة مسامية غير متماسكة تتألف من حجر أساس مكاني التكون(محلي) يدعى الهشيم أو الثرى، أو من راسب منقول. وفي الأحوال المثالية تتكون التربة من 95% من المواد المعدنية، 5% من المواد العضوية، والماء والهواء (كفاية الياسري–2019)، وتحتوي التربة على اعداد كبيرة من الأحياء الدقيقة في الطبقة العلوية منها، ويعد

النشاط البيولوجي من أحد العوامل المشكلة للتربة والمسئول عن خواصها الفيزيائية والكيميائية، أما العوامل الأخرى التي تشكل التربة فهي المواد الأم ، والظواهر الجوية المتمثلة في الهطول ودرجة الحرارة والتضاريس كالارتفاع والانحدار والزمن. وتعمل التفاعلات بين هذه العوامل على تطوير مقاطع التربة من خلال التحولات ونقل المواد المتكونة من معادن غير عضوية بمختلف أحجام حبيباتها، والمواد العضوية الناتجة عن النباتات الميتة. وتحدث تغيرات في مادة التربة نتيجة لعوامل أخرى كمياه الأمطار، أو الري، أو نفايات عضوية من نباتات وحيوانات، والنيتروجين الناتج من التثبيت البيولوجي، ورواسب المياه أو الرياح، وكذلك أملاح من المياه الجوفية أو أسمدة من الزراعة. وتصنف التربة أساساً من حيث أنواعها إلى: 1- التربة الرملية والتي وتتميز بلونها البني الفاتح وحبيباتها الكبيرة المفككة، وهي قليلة الاحتفاظ بالماء بسبب كِبر حجم حبيباتها وتفككها، وأهم الظروف المناخية التي تساعد على وجودها المناخ الحار والجاف لفترة طويلة، مع الرياح الشديدة كما هو الحال في دول العالم العربي.

2- التربة الطينية: وهي ذات تركيب معقد جداً تلتصق حبيباتها معاً بواسطة مادة غروية، وتتميز بلونها البني الداكن وصغر حبيباتها المتماسكة ونعومتها، ونظراً لصغر حجم حبيباتها، فإن حجم هذه الفراغات البينية فيها يكون صغيراً جداً مما يعيق حركة الماء أو الهواء بسهولة، ولذلك فإن هذا النوع من التربة يكون غير قادر على التخلص ذاتياً من التلوث في وقت قصير. 3- التربة الجيرية: وتنتشر هذه الأراضي في المناطق ذات المناخ الجاف والغنية بالكالسيوم وندرة الأمطار، و في مثل هذه المناطق لا تكفي الأمطار لغسيل الأملاح والتخلص من الملوثات بخاصية الذوبان والتحلل. 4- التربة الطينية الرملية: وهي ذات لون أصفر وحبيباتها متوسطة الحجم، وهي أقل تماسك من التربة الطينية ولها القدرة على الاحتفاظ بالماء لفترة أطول. الشكل رقم(1) يعرض أنواع الترب حسب أحجام حبيباتها.



شكل (1) تصنيف الترب حسب أحجام الحبيبات (المقاسة بالمليمتر، أو البوصة).

المصدر: **Soil Properties, Part 1 of 3: Physical Characteristics", extension, Retrieved 24/2/2022. Edited**.

ويعبر عن خصوبة التربة بمدى توفر العناصر الكيماوية فيها بكميات كبيرة نسبياً كالكالسيوم والبوتاسيوم والفوسفات والنيترات، وجميعها عناصر أساسية لنمو النباتات. وتوجد بعض العناصر بكميات قليلة مثل الكبريت والماغنيسيوم والحديد والنحاس والزنك والبورون (دليلة وآخرون، 2015)، كما تضم التربة الخصبة عدداً من الغازات كالأكسجين والكربون والهيدروجين والنيتروجين، وهذه العناصر تحصل عليها التربة من الهواء المحيط بها.

مصادر تلوث التربة الزراعية:

يعبر عن التلوث بشكل عام وجود مواد غير مرغوب فيها في الوسط البيئي لفترة زمنية محددة وبتركيزات عالية يمكن أن تؤثر على خصائصه الطبيعية والكيميائية والبيولوجية وتجعله غير صالح للاستعمال. وتختلف درجات التلوث من

حيث الخطورة على المحيط البيئي فقد يتجاوز قدرة استيعاب الوسط البيئي له والتخلص منه ذاتياً. والأرض من أكثر الأوساط البيئية التي تتعرض لمستويات مختلفة من التلوث، لأنها من أهم الموارد البيئية استغلالاً كالصناعة والزراعة وغيرها من الأنشطة البشرية الأخرى. ففي مجال الزراعة يشكل استخدام الأسمدة مصدراً هاماً للملوثات في التربة الزراعية، وغالباً ما يتم رش الأسمدة إما على سطح التربة أو بحقنها عند أعماق قليلة في التربة. وتعمل الأسمدة على زيادة نمو النبات من خلال تعزيز إمدادات المغذيات الأساسية مثل النيتروجين والفسفور والبوتاسيوم، ويتم تضمين هذه العناصر الغذائية في الأسمدة العضوية مثل السماد والبوتاسيوم العضوي أو حمأة المجاري، أو في الأسمدة الصناعية غير العضوية مثل فوسفات الأمونيوم أو كلوريد البوتاسيوم، فضلاً عن احتوائها على المغذيات النباتية الرئيسة. وغالباً ما تحتوي الأسمدة الكيمائية على معادن ثقيلة مثل الكادميوم في الأسمدة الفوسفاتية. ويؤدي الاستخدام المفرط لتلك الأسمدة إلى تراكم العناصر المغذية في التربة، وهو ما قد يؤدي بدوره إلى زيادة تطاير الأمونيا في الغلاف الجوي، وترشيح المواد المغذية إلى أعماق أكبر في التربة تتجاوز متناول جذور المحاصيل.

التلوث بالأسمدة: تشكل الأسمدة مجموعة من المواد أو العناصر اللازمة لتهيئة التربة وزيادة خصوبتها لغرض استخدامها في مجال الزراعة، وتنقسم أساساً إلى نوعين: النوع الأول – أسمدة عضوية طبيعية تنشأ عن المخلفات النباتية والحيوانية تفيد في تحسين تركيب التربة وبنيتها وقدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة لفترات طويلة، وهي نادراً ما تكون سامة أو مؤذية للبيئة. والنوع الثاني – أسمدة يتم تصنيعها من مواد كيميائية ومعدنية، وتصنف الأسمدة الكيميائية المصنعة إلى بسيطة (كالنيتروجين)، أو أسمدة مركبة تحتوي أكثر من عنصر (كالنيتروجين والفسفور (NP)، أو النيتروجين والبوتاسيوم (NK)، أو النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم (NPK)، وتكون هذه الأسمدة صلبة أو سائلة أو غازية. وتبعاً لكمية متطلبات النبات من هذه العناصر فإنها تصنف إلى عناصر رئيسة (كبرى) يحتاجها النبات بكميات كبيرة وتشمل: (C,O_2,H,N,P.K,S.M,Ca)، وتشمل العناصر الصغرى التي يحتاجها النبات بكميات قليلة: (Zn,Cu,Mo,Mn,B,Cl,Fe)، ويقدر استخدام الأسمدة حالياً من العناصر الثلاثة (النيتروجين، الفوسفور، والبوتاس) بحوالي 180 مليون طن سنوياً معظمها في الدول النامية (arabixiv.org,2018)، الجدول رقم(2) عرض لكميات الأسمدة المستهلكة في العالم مقدرة بـ(المليون طن) خلال الأعوام (2012، 2013، 2017). حسب تقارير المنظمة الدولية لصناعة الأسمدة (IFA).

جدول (1) كميات الأسمدة المستهلكة في العالم بالمليون طن خلال السنوات (2012،2013،2017).

نوع السماد	السنوات		
	2012	2013	2017
نيتروجين (N)	107.8	109.4	115.8
فوسفات (PSO_5)	41.3	40.7	45.0
بوتاسيوم (K_2O)	178.0	179.1	194.0

المصدر: خالد مصطفى، الأسمدة الزراعية،Arabic Science Archive (Arabixiv.org,2018).

وتتميز الأسمدة الكيميائية بسرعة التحلل وفاعلية عالية في زيادة خصوبة التربة من خلال احتوائها على نسب معروفة من العناصر الغذائية المضافة مقارنةً بالأسمدة العضوية. وتعد الأسمدة الكيميائية من أهم الوسائل المتبعة في مكافحة تدهور التربة الزراعية عند استخدامها وفق المعايير المحددة. وخلافاً عن ذلك يؤدي الإفراط في استخدام الأسمدة الكيميائية إلى حدوث اضرار مباشرة على المكونات الحية للنظام البيئي، وتظهر الأضرار غير المباشرة على

مكونات الأوساط البيئية غير الحية فتحدث إخلال في تركيبها وتوازنها (مصطفى، 2018). حيث تساهم الزيادة في عمليات التسميد بالنيتروجين في تلوث المحيط البيئي بجميع مكوناته، وقد بينت بعض الدراسات التي أجريت في فرنسا أن الكمية المستخدمة من مركبات النترات لزيادة خصوبة التربة تبلغ نحو تسعة ملايين طن في العالم، ويتبقى منها نحو مليونين طن في التربة الزراعية كل عام غير ميسّر للاستهلاك من قبل النبات (إسلام، 1990)، ويعمل التسميد الفوسفاتي العشوائي المتكرر على احداث مخاطر عديدة كالتلوث ببقايا العناصر السامة مثل الرصاص والزرنيخ والكادميوم وغيرها، الجدول رقم (2) عرض لمصادر تلوث التربة بالعناصر السامة.

جدول (2) مصادر تلوث التربة بالعناصر السامة الناتجة عن الأسمدة المعدنية والعضوية.

العنصر	الأسمدة الفوسفاتية	الأسمدة النيتروجينية	الأسمدة العضوية	الأسمدة المصنعة من المخلفات
	ملجم/كجم بماد			
الزرنيخ	1200-2	120-2.3	25-3	52-2
البورون	115-2	-	0.6-0.3	-
الكادميوم	170-0.1	8.5-0.05	0.8-0.1	100-0.01
الكوبلت	12-1	12-5.4	24-0.3	-
الكروميوم	245-66	19-3.1	0.36-0.01	21-0.09
النحاس	300-1	-	172-2	3580-13
الزئبق	1.2-0.01	2.9-0.3	0.36-0.01	21-0.09
المنجنيز	40.2000	-ا	969-30	-
المولبيديوم	60-0.1	7-1	3-0.05	-
النيكل	38-7	34-7	30-2.1	279-0.9
الرصاص	225-7	27-2	27-1.1	2240-1.3
القصدير	100<	-	-	-
السيلنيوم	0.5	-	2.4	-
يورانيوم	300-30	-	-	-
الفاناديوم	1600-2	-	-	-
الزنك	1450-50	1.42	566-15	5894-82

المصدر: معهد بحوث الأراضي والمياه والبيئة، مصر. http://www.vercon.sci.eg/landpolution.htm (Kabata-Pendias, and Adriano (1992).

ويؤدي الاستخدام الفردي للأسمدة الكيميائية إلى ضعف النشاط الميكروبي في نظام الزراعة، كما يساهم الاستخدام العشوائي الزائد للأسمدة الكيميائية في تكوين طبقة غير مسامية بين حبيبات التربة، ويكون لها تأثير سلبي على التربة الزراعية ذاتها، حيث يسبب في ارتفاع مستوى الماء الأرضي وارتفاع درجة الملوحة بها، إضافةً إلى تأثيره على تهوية التربة (فضل الله، 2001)، وتشكل العديد من مركبات الأسمدة الكيميائية الثابتة خطراً على التربة، حيث لا يمكن التخلص منها بسهولة وتبقى آثارها في التربة لمدة طويلة. وهو ما ينتج عنه ما يسمى بالضرر التراكمي للتربة. وقد وضعت منظمة الصحة العالمية معايير ومواصفات قياسية محددة لتواجد العناصر الثقيلة في التربة كما هو مبين بالجدول رقم(3).

جدول (3) الحدود البيئية والسعة الانتشارية لبعض المعادن الثقيلة في التربة (ppm).

المعدن	الحد البيئي أو السعة الانتشارية	المعدن	الحد البيئي أو السعة الانتشارية
Zn	36	In	0.001
Mn	200	Pb	10
As	1.5	Sb	0.5-0.2
Co	10-8	Be	2
Cu	15	Cd	0.5-0.1
Cr	10-2	Zr	4
Fe	530	Sr	370
Ni	2.5	Cs	3
Ta	0.1	U	3-1
Te	0.1	Ra	0.01
Hg	1.5-1	Th	6

المصدر: منظمة الصحة العالمية، المكتب الإقليمي للشرق الأوسط المركز الاقليمي لأنشطة صحة البيئة، عمان، الأردن، 2003.

موقع الدراسة: تقع مدينة اسبيعة على بعد حوالي 50 كيلومتر جنوب مدينة طرابلس، والتي تبلغ مساحتها 600 كيلومتر مربع تقريباً، ويبلغ عدد سكانها 50000 نسمة وفق تعداد 2021م، وتتميز بتربتها الرملية والتي تمثل ما يفوق 65% من مساحتها الكلية. يمارس معظم سكان المنطقة حرفة الزراعة منذ بداية الثمانينات اعتماداً على وفرة المياه الجوفية بها.



شكل (2) صورة جوية لمواقع منطقة الدراسة.

المصدر: Maps,https://www.googl.com

الدراسة العملية: أجريت الدراسة الميدانية في مدينة اسبيعة، حيث تم اختيار مواقع مختلفة من المزارع القائمة بالمنطقة والتي تعد أكثر استهلاكاً للأسمدة الكيميائية.

مواد وطرق البحث:

تم في هذه الدراسة تحديد أربع مواقع رئيسة لأخذ العينات من التربة الزراعية. حيث أخذت (4) عينات مفردة بشكل عشوائي من التربة المستخدمة للزراعة و(4) أخرى من التربة غير المستخدمة للزراعة في كل موقع وعلى عمق من (0 – 25) سم، وبوزن(1) كيلو جرام لكل عينة في تلك المواقع. تم دمج كل نوع منها في عينة واحدة مركبة ليصبح عدد العينات المفردة لكل المواقع 32 عينة وعدد العينات المركبة النهائية 8 عينات. تم تمييز المواقع بوضع أحرف (F,G,S,W) وأعطيت العينات أرقام مميزة لكل المواقع كما مبين بالجدول رقم (4).

جدول (4) علامات تمييز المواقع والعينات بمنطقة الدراسة.

ت	الموقع	عدد العينات المفردة	عدد العينات المركبة (النهائية)	نوع العينة
1	F1	4	1	مسمدة
2	F2	4	1	غير مسمدة
3	G1	4	1	مسمدة
4	G2	4	1	غير مسمدة
5	S_1	4	1	مسمدة
6	S_2	4	1	غير مسمدة
7	W1	4	1	مسمدة
8	W2	4	1	غير مسمدة

النتائج والمناقشة:

اشتملت التحاليل التي أجريت على عينات التربة الزراعية بمنطقة الدراسة على قياس الناقلية الكهربية، ودرجة الحموضة، وتركيز الأملاح الذائبة الكلية، وكذلك أجريت بعض التحاليل الخاصة بمحتوى التربة من العناصر الكيميائية، وكانت النتائج كالتالي:

جدول (5) نتائج تحاليل عينات التربة بمنطقة الدراسة.

ت	الموقع	نوع العينة	E.C µs/cm	pH	TDS ppm
1	W_1	مسمدة	805	7.03±0.02	572
2	W_2	غير مسمدة	217	7.01±0.02	304
3	S_1	مسمدة	643	7.03±0.02	456
4	S_2	غير مسمدة	163	6.80±0.02	115.8
5	G_1	مسمدة	737	7.02±0.02	310
6	G_2	غير مسمدة	121.3	6.69±0.02	86.3
7	F_1	مسمدة	170.8	6.98±0.02	121.4
8	F_2	غير مسمدة	399	6.97±0.02	284

المصدر: المركز الليبي المتقدم للتحاليل الكيميائية - تاجوراء.

– الأملاح الذائبة الكلية(TDS): يلاحظ من خلال النتائج بالجدول رقم (5) ارتفاع ملحوظ نسبياً في تركيز الاملاح الذائبة الكلية يتعدى الحدود المسموح بها في الموقع (W1) لعينة التربة المسمدة، حيث بلغ تركيز TDS (570، 304) ppm للعينتين المسمدة وغير المسمدة على التوالي. كما يلاحظ أيضاً في الموقع (S1) تجاوز الحد المسموح به لتركيز TDS في العينة المسمدة والذي بلغ (456) ppm، بينما كان التركيز في العينة غير المسمدة (115.8) ppm، ويعزى ارتفاع تركيز الاملاح الذائبة الكلية في عينات التربة بهذه المواقع ربما إلى تلوث التربة الناتج عن استخدام المبيدات بشكل مكثف أثناء فترة الزراعة، أو احتواء مياه الري على مستويات عالية من الأملاح. كذلك أظهرت النتائج في كلٍ من المواقع G1,F1 لعينات التربة المسمدة أن تركيز TDS ضمن الحدود المسموح بها حيث كانت (310،121.4) ppm على الترتيب، بينما يلاحظ زيادة في تركيز TDS في الموقع F2 والذي سُجل (284) ppm لعينة من التربة لم تستخدم للزراعة من قبل وهي ضمن الحد المسموح به، وربما تكون هذه العينة من التربة لم تتعرض للري ولذلك فهي تحتفظ بمحتواها الطبيعي من الأملاح والمواد العضوية.

– درجة الحموضة والقلوية (pH): أشارت نتائج التحاليل لتركيز الأس الهيدروجيني في عينات التربة بمنطقة الدراسة أن جميع عينات التربة المسمدة وغير المسمدة لتلك المواقع تتميز بدرجة حيادية لقيمة pH، حيث تراوحت بين (6.69 – 7.03) وهذه القيمة مثالية للتربة الزراعية أي أن السعة التبادلية 100% من درجة التشبع القاعدي وفقاً لمعايير (Hatch Company, USA, 1992)، حيث يحقق الانتفاع الجيد بالعناصر الصغرى بالتربة الزراعية.

– الناقلية الكهربية(EC): وهي عامل هام لتقدير ملوحة التربة وتقييم تركيز الاملاح في التربة الزراعية. وتظهر النتائج المبينة بالجدول رقم (5) أن أعلى قيم لـ(EC) سجلت (805,737,643)µs/cm في المواقع (W1,G1,S1) لعينات التربة المسمدة على الترتيب وهو ما يدل على أن ملوحة التربة الزراعية بمنطقة الدراسة تقع كحد أدنى في الحدود المسموح بها رغم التسميد أثناء فترة الزراعة، وتعتبر الملوحة مناسبة لجميع المحاصيل عندما تكون ما بين(0–2)ds/m (راين وأخرون،2003)، وكذلك فهو مؤشر لنقص تركيز بعض العناصر الغذائية كالكالسيوم والماغنيسيوم والبوتاسيوم ومحتوى التربة من النيتروجين بمواقع الدراسة. ويلاحظ التباين المكاني في انخفاض ملحوظ في قيمة (EC) في عينات التربة غير المسمدة لتلك المواقع حيث تراوحت ما بين (121.3إلى217) µs/cm . وهي ضمن الحدود المسموح بها أيضاً.

جدول (6) نتائج تحاليل محتوى عينات التربة من العناصر الكيميائية (ppm) بمنطقة الدراسة.

ت	الموقع	نوع العينة	NH_4T	NH_4 a	Cl	SO_4	P	Na	K	Ca
1	W_1	مسمدة	4.62	0.617	129.57	108.00	0.293	137.00	7.64	24.80
2	W_2	غير مسمدة	6.20	0.123	30.18	27.00	0.131	26.00	14.40	33.60
3	S_1	مسمدة	16.04	0.082	106.50	96.00	0.301	110.00	30.71	21.30
4	S_2	غير مسمدة	16.26	1.93	69.22	1.00	0.181	6.08	7.58	17.60
5	G_1	مسمدة	4.86	0.042	46.15	76.00	0.321	62.09	8.30	51.20
6	G_2	غير مسمدة	11.05	1.48	8.87	2.00	0.003	8.10	6.12	20.00
7	F_1	مسمدة	4.01	1.73	19.52	2.00	0.007	8.90	8.24	37.60
8	F_2	غير مسمدة	15.67	1.60	78.10	61.00	0.191	66.50	5.40	16.00

المصدر: المركز الليبي المتقدم للتحاليل الكيميائية - تاجوراء. *(مستخلص التربة 2:1).**

(1– وحدة القياس (ppm) = mg/kg، 2- NH_4T. كمية الأمونيا الكلية، 3– NH_4 a. كمية الأمونيا المتاحة).

– في الجدول رقم (6) عرض لمستوى تركيز بعض العناصر الكيميائية في التربة الزراعية بمنطقة الدراسة، من خلال نتائج التحاليل التي أجريت على عينات التربة كانت النتائج كالتالي:

– الكالسيوم (Ca) يساعد عنصر الكالسيوم على توازن المواد الكيميائية وتقليل نسبة الأملاح في التربة. من خلال النتائج بالجدول رقم (6) سّجل أعلى مستوى لتركيز الكالسيوم في المواقع G1,F1 فكانت (51.20،37.60) ppm لعينات التربة المسمدة على التوالي، وهذه المستويات من التركيز منخفضة ولا تندرج ضمن الحدود المسموح بها وفقاً لمعايير منظمة الزراعة والأغذية FAO الذي حددت مستوى تركيز الكالسيوم المثالي في التربة الزراعية بين(200 إلى 500) ppm، بينما كان أدنى مستوى لتركيز الكالسيوم في عينة التربة المسمدة بالموقع S1 (21.30) ppm، وتتراوح مستويات التركيز أدناها وأقصاها لعينات التربة غير المسمدة في باقي المواقع ما بين (16 إلى 33.60) ppm، هذه المستويات المنخفضة تشير إلى احتمالية افتقار التربة الرملية لعنصر الكالسيوم أساساً.

– البوتاسيوم (K) من الجدول رقم (6) تظهر النتائج انخفاض ملحوظ في تركيز البوتاسيوم حيث سّجل أعلى مستوى لتركيز البوتاسيوم (30.71) ppm في الموقع (S1) لعينة التربة المسمدة، يليه مستوى التركيز(14.40) ppm لغير المسمدة في الموقع (W2)، وهذه المستويات لا تندرج ضمن الحدود المسموح بها وفق منظمة الأغذية والزراعة (FAO)، التي حددت مستوى التركيز المسموح به في الترب الزراعية ما بين (150 إلى 300) ppm، ويتبيّن من هذه النتائج افتقار التربة بمنطقة الدراسة لعنصر البوتاسيوم رغم استخدام الأسمدة المحتوية على هذا العنصر.

– الصوديوم (Na) من الجدول رقم (6) ظهر أعلى تركيز لهذا العنصر بالموقعين (W1,S1) لعينات التربة المسمدة والتي سجلت (137,110) ppm على الترتيب. بينما كانت في الموقع G1 (62.09) ppm لعينة التربة المسمدة،

وكذلك سُجل أعلى تركيز لعنصر الصوديوم (66.50) ppm بالموقع F2 لعينة غير مسمدة. ويلاحظ من هذه النتائج تقارب في مستوى تركيز عنصر الصوديوم في العينات المسمدة وغير المسمدة، وربما يدل هذا على نقص حاد في تركيز عنصر الصوديوم في التربة بمنطقة الدراسة، وكذلك نقص محتوى الأسمدة الكيميائية المضافة خلال فترة الزراعة. حيث لم تظهر تأثيرات واضحة لاستخدام الأسمدة الكيميائية من عدمها بمنطقة الدراسة. ووفقاً لمعايير منظمة الأغذية والزراعة (FAO) فإن مستوى تركيز الصوديوم في التربة الزراعية الرملية (2000) ppm. ويلاحظ أيضاً من خلال النتائج التباين المكاني القليل في عينات التربة غير المسمدة لباقي المواقع التي تراوحت فيه النتائج ما بين (6.08 إلى26) ppm.

– الفوسفور (P) وهو من أهم العناصر المستخدمة في الأسمدة الكيميائية NPK، وكما هو الحال في الجدول رقم (6) تظهر النتائج أن أعلى مستويات تركيز الفوسفور لعينات التربة المسمدة سجلت (0.321,0301,0.293) ppm في المواقع (G1,S1,W1) على الترتيب، بينما سجلت أدناها لعينات التربة غير المسمدة (0.003,0.007) ppm بالمواقع (G1,F1) على التوالي. وتعتبر كل مستويات التركيز لعنصر الفوسفور بمنطقة الدراسة منخفضة وهي دون الحدود المسموح بها وفق منظمة الأغذية والزراعة والتي وضعت معايير مستوى تركيز الفوسفور في التربة الزراعية ما بين (5 إلى 15) ppm، وربما يعود انخفاض تركيز الفوسفور في منطقة الدراسة إلى تصريف كميات كبيرة من المياه، لأن الترب الرملية لها قدرة امتصاص عالية للماء، وهذا بدوره يؤدي إلى لغسيل الفوسفور بسهولة إلى أعماق التربة.

– الكبريتات (SO4) حسب النتائج بالجدول رقم (6) يتبين أن أعلى مستوى لتركيز الكبريتات سّجل (108,96,76) ppm بالمواقع (W1,S1,G1) لعينات التربة المسمدة على الترتيب. هذه المستويات من التركيز أيضاً لا تتوافق مع معايير منظمة الأغذية والزراعة التي حددت مستوى تركيز الكبريتات في التربة الزراعية ما بين (200 إلى 400) ppm، ويعزي ذلك ربما لري التربة عند درجات الحرارة العالية، حيث تتبخر كميات كبيرة من الماء بسرعة مما يؤدي إلى انخفاض تركيز الكبريتات في التربة. وكذلك فإن استخدام بعض أنواع المبيدات والأسمدة المضادة للتأكسد أثناء فترة الزراعة تؤدي إلى فقد التربة للكبريتات وبعض العناصر الأخرى. ويتبين من خلال النتائج أن التربة الزراعية بمنطقة الدراسة فقيرة جداً لمحتوى العناصر الكيميائية ويستدل على ذلك من خلال التركيز المنخفض من تلك العناصر في عينات التربة غير المسمدة والتي لم تخضع للزراعة من قبل.

– الكلور (CL) من الجدول رقم (6) ظهرت أعلى مستويات التركيز لعنصر الكلور لعينات التربة المسمدة في المواقع (W1,S1) والتي سّجلت (129.57, 106.50) ppm على التوالي، وهذه المستويات تقع ضمن الحدود المسموح بها دولياً وفق معايير مؤسسة الأبحاث الزراعية والغذائية والتي حددت مستوى تركيز الكلور في الترب الزراعية ما بين (50 إلى 300) ppm، بينما سجلت أدنى المستويات عند الموقع (F1) فكانت (19.52) ppm. في عينات التربة غير المسمدة. سّجلت مستويات تركيز الكلور (78.10,69.22) ppm بالموقعين (F2,S2) على التوالي. ويلاحظ التباين القليل بين مستويات التركيز في تلك العينات وهي تقع ضمن الحدود المسموح بها دولياً. كما يظهر واضحاً من خلال النتائج زيادة مستوى تركيز الكلور في التربة التي تعرضت لإضافة الأسمدة الكيميائية خلال فترة الزراعة مقارنةً بالتربة غير المستخدمة للزراعة في السابق.

الاستنتاجات:

من خلال النتائج المتحصل عليها خلصت الدراسة إلى الاستنتاجات الآتية:

– منطقة الدراسة تعاني من نقص ملحوظ في تركيز العناصر الكيميائية، باستثناء الكلور الذي توافقت تركيزاته مع معايير منظمة الأغذية والزراعة FAO وذلك في عدد 3 مواقع لعينات التربة المسمدة وهي: (F، G، S).

– لم تظهر إضافة الأسمدة الكيميائية تغيرات كبيرة على خواص التربة بمنطقة الدراسة خلال فترة الزراعة.

– تبين أن ملوحة التربة الزراعية بمنطقة الدراسة تقع كحد أدنى في الحدود المسموح بها رغم التسميد أثناء فترة الزراعة، متأثرة بنقص تركيز العناصر الكيميائية في التربة.

– بينت النتائج أن تركيز الأملاح الذائبة الكلية يتعدى الحدود المسموح بها في الموقع(F) لعينة التربة المسمدة.

– أشارت نتائج التحاليل لتركيز الأس الهيدروجيني في عينات التربة بمنطقة الدراسة أن جميع عينات التربة المسمدة وغير المسمدة لتلك المواقع تتميز بدرجة حيادية لقيمة pH.

– وفقاً لنتائج التحاليل تبين أن تركيز النيتروجين الكلي في جميع المواقع منخفض ولا يتناسب مع المعايير الدولية.

التوصيات:

من خلال نتائج الدراسة والاستنتاجات يوصي الباحث بالآتي:

– وضع بعض الإجراءات من قبل المختصين وتوفير معايير مناسبة لاستغلال التربة الزراعية.

– توعية المستخدمين لإجراء بعض التحاليل الخاصة بخواص التربة قبل الشروع في استخدامها للأغراض الزراعية لتحديد احتياجاتها من العناصر.

– وضع نظام تهذيب وتهيئة للتربة الزراعية من خلال إضافة الأسمدة الطبيعية المحتوية على العناصر والمغذيات اللازمة للمحافظة على خصوبة التربة.

– تجنب الري المكثف خاصةً في الترب الرملية لقدرة امتصاصها العالية للماء والذي يؤدي لغسيل بعض العناصر بسهولة إلى أعماق التربة مثل الفسفور.

– تجنب استخدام الأسمدة المضادة للتأكسد في الترب الزراعية الفقيرة للعناصر الكيميائية.

– ترشيد استخدام المبيدات التي تعمل على تخفيض تركيز بعض العناصر الكيميائية في التربة.

المراجع:

اسلام، أحمد مدحت. (1990). التلوث مشكلة العصر، عالم المعرفة، الكويت.

راين، جون؛ أسطفان، جورج وعبد الرشيد. (2003). تحليل التربة والنبات (دليل مختبري). المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة، حلب– سوريا.

مصطفى، خالد. (2018). الأسمدة الزراعية: استخداماتها وأضرارها. الأرشيف العربي العلمي.

عبيد، دليلة والشائب، زينب. (2015). تأثير تطبيق تقنية الخشب الغصني على بعض خواص التربة ونبات البطاطا ونبات الفول، رسالة ماجستير، قسم علوم الطبيعة والحياة، الجزائر.

فضل الله، صلاح علي صالح. (2001). التلوث البيئي وأثره على التنمية الاقتصادية الزراعية، مجلة اسيوط للدراسات البيئية–العدد العشرون.

الياسري، كفاية حسن ميثم. (2019). المبيدات وأثرها على تلوث التربة الزراعية الواقعة بين جدول الكفر ونهر عوفي، مجلة جامعة بابل للعلوم الإنسانية، المجلد 27، العدد5، 89–103.

Study of the extent of the effect of chemical fertilizers on the properties of agricultural soil in the Isbeya region

Abstract:

This research examined the extent to which agricultural soil properties are affected by the use of chemical fertilizers in the Isbeya area. The results showed that the permissible limit for the concentration of TDS in the fertilized sample at Site S1 was exceeded, which amounted to (456) p.p.m., and that all fertilized and non-fertilized soil samples for those sites were characterized by a neutral degree of pH value, as its value ranged between (6.69 - 7.03). According to the results of the analysis, it was found that the total nitrogen concentration in all sites is low and does not meet international standards. Its concentration ranges between (4.01 -16.26) p.p.m. The results showed that the highest levels of phosphorus concentration for fertilized soil samples were recorded at (0.321,0301,0.293) p.p.m. At sites (G1, S1, W1), respectively, while the lowest was recorded for non-fertilized soil samples (0.003, 0.007) p.p.m. At locations (G1,F1), respectively. All concentration levels of phosphorus in the study area are considered low and below the permissible limits according to the Food and Agriculture Organization. Through the results of chemical analyzes of soil samples, it is noted that the study area suffers from a noticeable decrease in the concentration of chemical elements, and an increase in the level of chlorine concentration in the soil that was exposed to the addition of chemical fertilizers during the cultivation period compared to the soil that was not previously used for agriculture.

Keywords: *chemical fertilizers, agricultural soil, fertilized soil, non-fertilized soil, soil fertility.*