Effect of the type of filters and soil texture and the level of soil addition fertilizer Allergen and the overlap between them in the vocabulary maize crop growth

تأثير نوع المرشحات ونسجة التربة ومستوى إضافة السماد النتروجين والتداخل بينهم في مفردات نمو محصول الذرة الصفراء

* بيداء حميد جبرالخفاجي نجلة جبر الأميري
مصطفى علي فرج
جامعة البصرة - كلية الزراعة - قسم علوم التربة والموارد المائية
* بحث مستل من رسالة ماجستير الباحث الاول

الخلاصة

جمعت عينات مياه الصرف الصحي في 2010/1/23 من الحوض التجميعي الابتدائي لمحطة حمدان الصناعية التابعة إلى مديرية مجاري محافظة البصرة فضلا عن استعمال مياه الإسالة كمعاملة مقارنة. اعتمد على معيار وكالة حماية البيئة الأمريكية (1) في تحديد الخصائص الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية لمياه الصرف الصحي ونفذت تجربة بيولوجية في الظلة الخشبية التابعة لكلية الزراعة / جامعة البصرة باستعمال أصص بلاستيكية واستخدمت مرشحات رملية كمعاملة ابتدائية لمياه الصرف الصحي لإزالة الملوثات قبل مرورها على المرشحات المستخدمة في الدراسة بعد حضنها لمدة 14 يوما. اختيرت خمسة أنواع من المرشحات لإزالة الملوثات ومعالجة المياه هي (نشارة الخشب وليف النخيل والفحم والشمبلان *Ceratophyllun demersum* وعدس الماء *Lemna L.*) وقد استخدمت هذه المرشحات أما كخطوة أولية في معالجة مياه الصرف الصحي عن طريق إمرارها عليها مباشرة أو كخطوة ثانوية وذلك بإمرارها عليها بعد إمرارها على المرشح الرملي المستخدم في الدراسة. استخدمت أربعة مستويات من النتروجين (صفر ، 120 ، 240 ، 360) كغم N هكتار$^{-1}$ وبهيأة سماد اليوريا (46%).

وبينت النتائج ان معاملة مياه مرشح الشمبلان بعد مرورها على المرشح الرملي أعطت أعلى وزن جاف وأعلى كمية ممتصة من النتروجين لنبات الذرة الصفراء وللجزئيين الخضري والجذري في حينت فوقت معاملة مياه الصرف الصحي غير معالجة في تركيز النتروجين في الجزئين الخضري والجذري لمحصول الذرة الصفراء و كمية ممتصة من النتروجين في المجموع الجذري .

بينت النتائج تفوق التربة الطينية الغرينية على التربة الرملية المزيجية في جميع الصفات المدروسة من الوزن الجاف والتركيز والكمية الممتصة من النتروجين والعناصر الثقيلة في الجزئيين الخضري والجذري لنبات الذرة الصفراء. و تفوق المستوى (N_3) 360 كغم. N هكتار$^{-1}$ معنويا على بقية المستويات في الوزن الجاف والتركيز والكمية الممتصة من النتروجين والعناصر الثقيلة في الجزئيين الخضري والجذري لنبات الذرة الصفراء.

Abstract

Waste water was sampled on Jan.23,2010 from the primary collective tank from Hamdan Station/department of municipal Wastewater/Basra in addition to using portable water for comparison .It is accredited the Specification (1) in determining the Chemical, Physical and biological characteristics wastewater.This Biological experiment was implemented in the wooden canopy ,College of Agriculture,University of Basrah using plastic planting pot, it was use sand filters as primary processing for wastewater to remove pollutants prior to pass it through used filters upon incubating it for 14days,it was selected five types of filters to remove pollutants and recycle which are (wood sawyer, data palms fibers,coal, *Ceratophyllun demersum L* and *Lemnaceae*)as it was use as filters either a primary step in processing wastewater through passing these waters on directly or as a by- pass step by passing these waters on sand filters was used in this study.it used four leves of Nitrogen (0,120,240 and 360)Kg N/hectar^{-1}. the Result showed irrigation with waters passed through *Ceratophyllun demersum L*+ sand filter leading to increase the plant dry weight for greenish and root total of corn plant and uptake content of nitrogen in greenish while the irrigation with untreated wastewater leading to increase the content of nitrogen in greenish and root total and uptake content of nitrogen in root total of corn

plant.

The Result showed clay salty significant effects on all studies traits more than sandy loam (dry weight ,content of nitrogen and uptake of nitrogen in greenish and root total of corn plant)

The Result showed nitrogen fertilizer level(N_3)360 Kg N hactar^{-1} significant effects on all studies traits more than remainder levels(dry weight ,content of nitrogen and uptake of nitrogen in greenish and root total of corn plant)

المقدمة Introduction

تعد مشكلة جودة المياه وكمياتها من المشكلات التي ظهرت في دول العالم النامي بشكل متزايد ومستمر ولذلك تعد عملية إعادة استعمال مياه الصرف الصحي في الزراعة لإغراض الري جزءا متمما لاستراتيجيات إدارة المياه في المشاريع التنموية وتعد من الممارسات المعروفة منذ الآلاف السنين إذ عرفت منذ عهود قدماء المصرين ، وفي دول مثل الصين واليونان وما زالت هذه الممارسة مستمرة إلى يومنا هذا.

إن مبدأ إعادة الاستعمال يضمن عدم تلوث المياه السطحية وإن إعادة الاستعمال بشكل صحيح يعد إجراء لحماية البيئة وهذا أفضل من تصريف مياه الفضلات المعالجة إلى المياه السطحية لأن هذا الإجراء يوفر كميات كبيرة من المياه العذبة المستخدمة لمياه الري لسد الاحتياجات المتزايدة للمياه العذبة في الدول النامية وهذا ما أكده (2) و (3) و (4) إذ أكدوا إن إعادة استعمال مياه الصرف الصحي يمكن إن توفر كمية كبيرة من المياه العذبة المستعملة حاليا للري ويوفر الحاجات المتزايدة للماء العذب في مدن الدول النامية وبلدانها ، وتغطي النقص في الموارد المائية وإذا كانت معايير بعض الدول متشددة ، فانه يمكن استعمال مياه الصرف الصحي المعالجة في ري المحاصيل التي لا تأكل مثل القطن والكتان والأشجار الخشبية وغيرها.

وفي تقرير منظمة (5) بين فيه الإجراءات التي يجب إن تطبق عند أعادة استعمال مياه الصرف الصحي وأولها معالجة مياه الصرف الصحي ثم اختيار المحصول المناسب والإدارة الجيدة للتربة والمحصول والرقابة على العادات الصحية وحماية الإنسان من الأخطار الصحية والبيئية.

وقد لخص (6) الفائدة من إعادة استعمال مياه الصرف الصحي وهي حماية مصادر الماء العذب وإمكانية إعادة تغذية المياه الجوفية وتحسين خواص التربة زيادة على التقليل من تلوث البيئة.

إن التقنيات المفضلة لإنتاج مياه ري آمنة من مياه الصرف الصحي في الدول النامية هي باستعمال تقنيات تحتاج الحد الأدنى من الطاقة ومهارات التشغيل والصيانة وإنتاج مياه معالجة ذات نوعية جيدة ومستوى امن من العوامل المسببة للأمراض والجراثيم إذ تعد تقنيات منخفضة التكاليف. إن فائدة استعمال نواتج المحاصيل الزراعية والمواد العضوية النباتية مثل نشارة الخشب في إزالة الملوثات من مياه الصرف الصحي أكدها باحثون كثيرون فقد ذكر(7) و(8) إن المواد العضوية الناتجة من البقايا الزراعية مثل نشارة الخشب سواء في حالتها الطبيعية أم المعدلة كيميائيا هي الخيار الأكفأ والأقل كلفة في إزالة العناصر المغذية والعناصر الثقيلة. وقد استخدمت في هذه الدراسة مرشحات لمعالجة مياه الصرف الصحي من مواد متوفرة محليا وذات مردود بيئي جيد وجدوى اقتصادية ، وهذه المرشحات هي:

(المرشح الرملي ،نشارة الخشب ،ليف النخيل ،عدس الماء ،الشمبلان) واشار الكثير من الباحثين الى ان تأثير مياه الصرف الصحي في مكونات نمو النبات يتحدد بعده عوامل منها التركيب الكيميائي لمياه الصرف الصحي ونوع المعاملة التي اجريت عليها ومستوى اضافتها ونوع النبات النامي وظروف التربة والظروف المناخية حيث اشارة بعض الدراسات الى ان القيمة السمادية لمياه الصرف الصحي والمعالجة ترتبط اساسا بما تحتويه من النتروجين بالإضافة الى المغذيات الضرورية الاخرى التي يحتاجها المحاصيل بشكل اساسي (9)وبين (10) ان مياه الصرف الصحي غنية بعناصر (N,P,K) وكذلك بالعناصر الصغرى واكدوا انه يمكن استعمالها في ري المحاصيل الزراعية حيث تعوض عن مياه الري التقليدية بالإضافة الى الاقتصاد في كمية الاسمدة المضافة للتربة .

1. تأثير الري بمياه الصرف الصحي المعالجة في معدل إنتاج المادة الجافة وكذلك النتروجين و كمية النتروجين الممتصة للجزئين الخضري والجذري لمحصول الذرة الصفراء
2. استخدام المواد الطبيعية مثل نشارة الخشب ، الشمبلان ، ليف النخيل ذات قيمة اقتصادية منخفضة كمرشحات لمعالجة مياه الصرف الصحي.

المواد وطرائق العمل Materials & Methods

موقع جمع عينات المياه

أخذت عينات مياه الصرف الصحي من المركز التجميعي في منطقة حمدان الصناعية التابعة لمديرية مجاري محافظة البصرة بتاريخ 23-1-2010. من الحوض الداخلي لمرة واحدة لتلافي الاختلافات التي يمكن أنتنجم في الأوقات المختلفة واعتمدت على مياه الحنفية كمعاملة قياسية لنوعية المياه مع مياه الصرف الصحي.

جلبت عينات المياه في أوعية بلاستيكية نظيفة وحفظت في الثلاجة تحت درجة حرارة 4°م إلى حين إجراء التحليلات المطلوبة على وفق ما جاء في (11). اعتمدت طريقة وكالة حماية البيئة الأمريكية (12) في تحديد الخصائص الكيميائية والفيزيائية والمايكرو بيولوجية لمياه الصرف الصحي كالآتي :

الخصائص الكيميائية (الأس الهيدروجيني للمياه (pH)والتوصيل الكهربائي Electrical Conductivity (E.C)والمتطلب الحيوي – الكيمياوي للأوكسجين Biochemical Oxygen Demand (BOD)و المتطلب الكيميائي للأوكسجين (COD) Chemical Oxygen Demandوالقلوية Alkalinity (as $CaCO_3$)والنتروجين الكلي Total Nitrogen (TN)وايونات الامونيوم Ammonium ions و ايونات النترات Nitrate ions والفسفور الكلي Total Phosphor (TP)والايونات الموجبة والسالبة (ايونات الكالسيوم Calcium ،ايونات المغنيسيوم Magnesium ions،أيونات الصوديوم والبوتاسيوم Sodium and Potassium،ايونات الكبريتات Sulfate ، الكلورايد Chloride والخصائص الفيزيائية (المواد الصلبة الكلية Total (TS) Solidوالمواد الصلبة الذائبة الكلية Total Dissolved Solid (TDS)والمواد الصلبة العالقة الكلية Total (TSS) Suspended Solid والعسرة الكلية Total Hardness

التجربة البيولوجية

اختيرت عينتي التربة من موقعين زراعيين احدهما من الحقل الزراعي التابع لمحطة الأبحاث والتجارب الزراعية التابعة لوزارة الزراعة في البرجسية. والآخر من منطقة بساتين في كرمة علي خلال الموسم الزراعي 2009 – 2010 وجمعت عينات التربة من الطبقة السطحية (0 – 30) سم وجففت هوائيا ثم طحنت ومررت من منخل سعة فتحاته 4 ملم ووضعت في أصيص بلاستيكي سعة 2 كغم. درست بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية للعينات الترابية (جدول 1). حسب ما ورد في(13و14و15و16و17)

جدول (1) : بعض الخصائص الكيميائية والفيزيائية لتربيتي الدراسة

الصفة	الوحدات	تربة البرجسية	تربة كرمة علي
درجة تفاعل (pH) نسبة (1:1)	———	8,00	7.76
التوصيل الكهربائي (E.C)	ديسيسيمنز م$^{-1}$	2.2	4.8
كاربونات الكالسيوم	غم كغم$^{-1}$	153.00	300,00
السعة التبادلية للأيونات الموجبة (CEC)	سنتي مول كغم$^{-1}$	4.30	22.60
المادة العضوية	غم كغم$^{-1}$	0.8	10.4
النتروجين الكلي	غم كغم$^{-1}$	0.04	0.62
الفسفور الجاهز	ملغم كغم$^{-1}$	4.6	7.8
الايونات الذائبة الموجبة والسالبة	ملي مول لتر$^{-1}$		
الكالسيوم Ca^{2+}		6.3	11.0
المغنيسيوم Mg^{2+}		4	7.6
الصوديوم Na^{+}		6.40	25.00
البوتاسيوم K^{+}		0.9	1.50
الكلورايد Cl^{-}		5,00	20.80
الكبريتات $SO_4^{=}$		8.70	13.26
الكربونات $CO_3^{=}$		0	0
البيكربونات HCO_3^{-}		3.0	4.55
مفصولات التربة	غم كغم$^{-1}$	--	--
طين	———	132.100	440,4
غرين	———	101.90	489,0
رمل	———	766,00	70,30
نسجة التربة Soil texture	———	Sand Loamy	Silty clay

*nd :not detected

جدول (2) خصائص مياه الصرف الصحي الكيميائية والفيزيائية بعد مرورها على بعض المرشحات مباشرة (من دون مرشح رملي)

الخصائص والتركيب / نوعية المرشحات	pH	EC ديسيسيمنز م$^{-1}$	TDS (ملغملتر$^{-1}$)	TSS (ملغملتر$^{-1}$)	TS (ملغملتر$^{-1}$)	الايونات الموجبة ملمولتر$^{-1}$					الايونات السالبة ملمولتر$^{-1}$					العسرة الكلية على أساس $CaCO_3$ ملمول لتر$^{-1}$
						Ca^{++}	Mg^{++}	Na^{+}	K^{+}	NH_4^{+}	Cl^{-}	CO_3^{-}	HCO_3^{-}	SO_4^{--}	NO_3^{-}	
الصرف الصحي	7,370	7,450	3880	800	4700	14,530	19,31	28,820	3,350	1,170	73,230	0,000	1,340	2,880	0,150	33,000
مرشح نشارة الخشب	6,960	6,630	3180	700	4000	3,000	18,3	21,370	1,390	0,430	39,940	0,000	1,830	2,560	0,060	21,000
مرشح ليف النخيل	6,970	7,030	3651	800	4500	6,000	15,25	21,370	1,570	0,430	39,940	0,000	2,320	2,780	0,120	21,000
مرشح الشمبلان	7,470	6,960	3450	1000	4500	8,000	15,25	28,560	1,620	0,760	60,400	0,000	1,950	2,770	0,11	23,000
مرشح الفحم	7,110	8,000	3785	600	4500	8,010	15,75	32,600	2,130	0,870	63,900	0,000	1,830	3,210	0,060	23,500
مرشح عدس الماء	7,160	7,580	3500	1000	4500	10,02	17,790	50,030	1,940	1,310	68,900	0,000	2,380	3,690	0,150	27,500
الإسالة	7,910	1,780	1115	100	1300	1,520	4,1275	8,10	0,040	0,1	6,390	0,000	1,090	1,130	0,000	2,400

جدول (3) بعض مواصفات مياه الصرف الصحي بعد مرورها على بعض المرشحات مباشرة (من دون مرشح رملي)

الخصائص والتركيب / نوعية المرشحات	TN ملمولتر$^{-1}$	TP ملمولتر$^{-1}$	BOD ملغملتر$^{-1}$	COD ملغملتر$^{-1}$	SAR
الصرف الصحي	2,890	1,600	20,000	176,000	7,000
مرشح نشارة الخشب	1,200	0,390	10,500	48,000	6,25
مرشح ليف النخيل	1,600	1,430	12,000	52,000	6,19
مرشح الشمبلان	2,400	1,700	16,600	88,000	8,77
مرشح الفحم	2,200	2,310	12,300	148,00	10,000
مرشح عدس الماء	1,730	1,570	32,400	300,000	13,41
الإسالة	0,260	0,750	1,000	6,000	0,48

زراعة المحصول

نفذت تجربة زراعة المحصول لاستعمال أصص بلاستيكية سعة 2 كغم في الظلة الخشبية التابعة لمحطة أبحاث كلية الزراعة / جامعة البصرة خلال الموسم الزراعي الربيعي 2009/3/18 وباستعمال التربتين واللتين ذكرت خصائصهما في الجدول 1 واعتمد محصول الذرة الصفراء (*Zea Mays L.*) صنف (بحوث 106) وذلك لغرض اختبار مدى صلاحية مياه الصرف الصحي المستعملة للري قبل وبعد مرورها على مرشح نشارة الخشب وليف النخيل والشمبلان بعد مرورها على مرشح الرمل مع استعمال مياه الاسالة كمعاملة مقارنة كما تضمن التجربة تأثير التسميد النتروجيني في نمو النبات إذ أضيف النتروجين بأربعة مستويات (صفر و 120 و 240 و 360 كغم N هكتار$^{-1}$)على هيئة سماد اليوريا (46% *N*)وقد أضيف النتروجين بدفعتين الأولى عند الزراعة خلطا مع التربة والثانية بعد أسبوعين مذابة مع ماء الري. كما عوملت جميع المعاملات بمستوى فوسفاتي واحد مقداره (86 كغم P. هكتار $^{-1}$) على هيئة سماد سوبر فوسفات المركز (10,21 % P) أما البوتاسيوم فقد أضيف بمستوى (79,6 كغم K. هكتار $^{-1}$) على هيئة سماد كبريتات البوتاسيوم دفعة واحدة قبل الزراعة خلطا مع التربة وقد مثلت مستويات التسميد الفوسفاتي والبوتاسي المضافة .

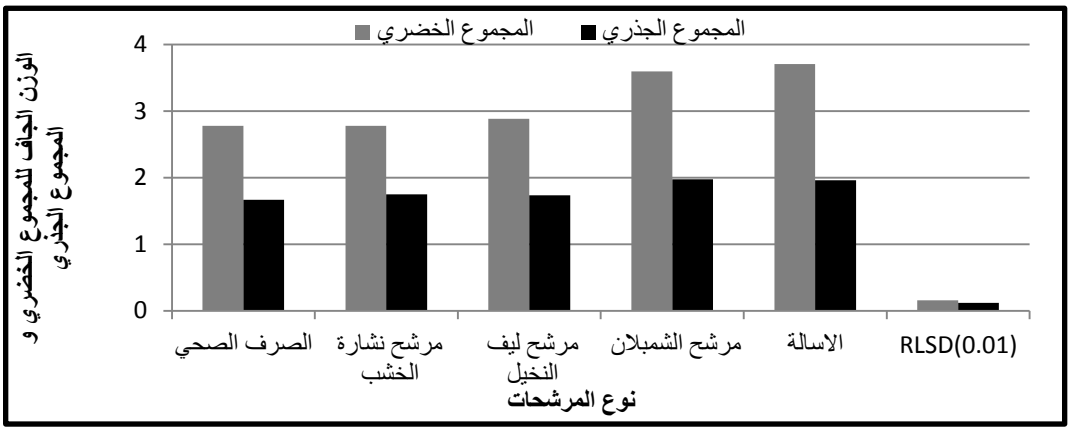
النتائج والمناقشة

تأثير نوع المرشحات ونسجة التربة ومستوى النتروجين المضاف والتداخل بينهم في مفردات نمو محصول الذرة الصفراء
الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري لمحصول الذرة الصفراء.

تبين النتائج الموضحة في الشكل (1) بأن لنوع المرشحات المستخدمة تأثيرا معنويا عند مستوى احتمال (P = 0.01) في الوزن الجاف في الجزئيين الخضري والجذري لمحصول الذرة الصفراء إذ بلغ متوسط وزن المادة الجافة للمجموع الخضري 3,707 و 2,781 و 3,596 و 2,883 و 2,781 غم أصيص$^{-1}$وللجزء الجذري 1,963 و 1,669 و 1,974 و 1,735 و 1,751 غم أصيص$^{-1}$لمعاملات مياه الإسالة والصرف الصحي والشمبلان وليف النخيل ومرشح النشارة بعد مرورها على مرشح الرمل على التوالي و أظهرت النتائج ان معاملة مياه مرشح (الشمبلان بعد مرورها على مرشح الرمل) تفوقت معنويا في إنتاج المادة الجافة على المادة الجافة للمرشحات الأخرى المستخدمة في الدراسة إذ بلغ معدل إنتاج المادة الجافة 3,596غم أصيص$^{-1}$ في المجموع الخضري و 1,974غم أصيص$^{-1}$في المجموع الجذري ، ولم تكن هناك فروق معنوية في إنتاج المادة الجافة مع معاملة المقارنة (مياه الإسالة) إذ بلغت 3,707غم أصيص$^{-1}$في المجموع الخضري و 1,963غم أصيص$^{-1}$في المجموع الجذري .وهذه أحدى النتائج الجيدة التي توصلت إليها الدراسة في وصول نوعية مياه الصرف الصحي المستصلحة باستعمال هذا المرشح إلى تأثير مياه الإسالة نفسها على نمو النبات، وكذلك لم يكن هناك فروق معنوية بين مرشحات ليف النخيل ونشارة الخشب بعد مرورها على مرشح الرمل ومياه الصرف الصحي. ويلاحظ من النتائج انخفاض إنتاج المادة الجافة لمعاملات المياه جميعها قياسا بمعاملة الإسالة وقد يعود السبب في ذلك إلى مواصفات المياه المستصلحة ومحتواها من العناصر الجداول (2 ، 3) قياسا مع مواصفات مياه الإسالة اذ تمتاز مياه الصرف الصحي المعالجة وغير المعالجة بارتفاع ملوحتها واحتوائها على تراكيز عالية من الايونات فضلا عن وجود تراكيز متفاوتة من العناصر الثقيلة اذ يمكن إن تؤثر هذه العوامل جميعها وبشكل سلبي في إنتاج المادة الجافة وأكدت نتائج عديد من الباحثين انخفاض المادة الجافة مع زيادة ملوحة مياه الري.

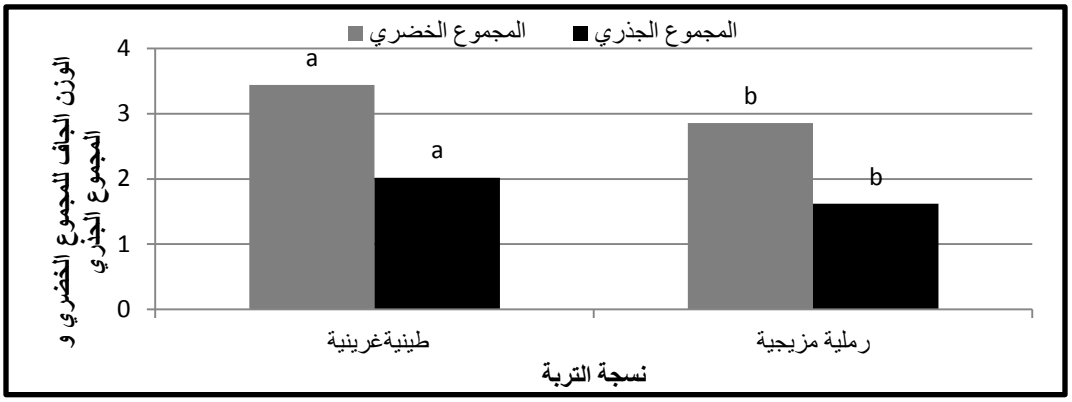
يتشابه هذا مع ما توصل أليه(20)إذ لاحظ وجود انخفاض في وزن المادة الجافة بنسب تراوحت بين40,19 و64,93% لنباتي الشعير والذرة الصفراء عند ريها بمياه ذات ملوحة تراوحت بين 0,5 و 9 ديسيسيمنز.م$^{-1}$. وينطبق هذا التفسير مع ما ذكره (21) من انخفاض الوزن الجاف لنبات الحنطة مع استعمال المياه المالحة أيضا. وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه(22) بان هناك انخفاض في الوزن الجاف لمحاصيل العلف عند استعمال مياه الصرف الصحي وذلك بسبب تراكم الأملاح وبعض العناصر الثقيلة.

تفوقت مياه الشمبلان بعد مرورها على مرشح الرمل أنتاج المادة الجافة على معاملات مرشحات المياه المدروسة ويعزى السبب في ذلك إلى كفاءة هذا المرشح في إزالة بعض الملوثات من مياه الصرف الصحي وكذلك التركيز العالي للنتروجين والمادة العضوية كما هي موضحة في الجدول (32) مما شجع النمو الخضري وزيادة وزن المادة الجافة. وهذا يتفق مع ما توصل إليه (23) الذي بين إن التركيب الكيميائي للشمبلان يحتوي بروتينات وكربوهيدرات ونسب عالية من الرماد والألياف بين (24) ان الري بمياه الصرف الصحي المعالجة تؤدي إلى زيادة نشاط الأحياء وفعاليتها الحيوية في التربة زيادة نشاط الإنزيمات ومن ثم زيادة تحلل المادة العضوية وزيادة الإنتاج.



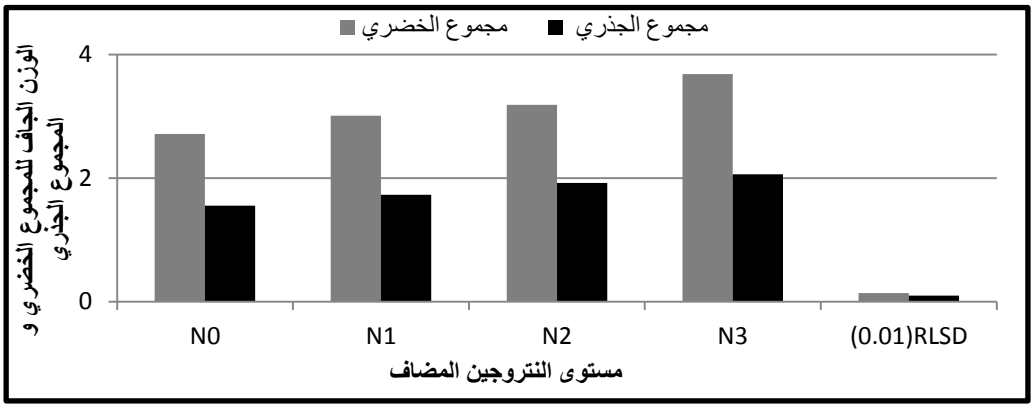
شكل (1): تأثير نوع المرشحات في الوزن الجاف للمجموع الخضري و الجذري لمحصول الذرة الصفراء (غم .أصيص$^{-1}$)

أما بالنسبة لتأثير نسجة التربة في الوزن الجاف للجزئيين الخضري والجذري لمحصول نبات الذرة الصفراء فيلاحظ تفوق التربة الطينية الغرينية على التربة الرملية المزيجية معنويا (شكل 2) عند مستوى احتمال 0,01 اذ بلغ معدل إنتاج المادة الجافة في الجزئيين الخضري والجذري للتربتين 3,440 و 2,860 و 2,019 و 1,619غم أصيص$^{-1}$ للتربة الطينية الغرينية والتربة الرملية المزيجية على التوالي. وهذا التفوق للتربة الطينية الغرينية يرجع إلى ارتفاع محتواها من الكمية الجاهزة من العناصر الغذائية (جدول 1) ، إذ ذكر (25) أهمية تأثير اختلاف نسجة التربة على نمو النبات إذ تمتلك التربة المزيجية الطينية مساحة سطحية عالية وشحنات تعطيها القدرة على الاحتفاظ بالعناصر الغذائية وتجهيزها للنبات في حين تفتقر التربة الرملية المزيجية إلى العناصر الغذائية وتتفق هذه النتائج مع ما توصلت إليه (26) إذ تفوقت التربة المزيجية الغرينية على التربة الرملية المزيجية في إنتاج المادة الجافة لمحصول الشعير.



شكل (2): تأثير نسجة التربة في الوزن الجاف للمجموع الخضري و الجذري لمحصول الذرة الصفراء (غم.أصيص$^{-1}$)

تشير النتائج المبينة في الشكل (3) إلى تأثير مستوى النتروجين المضاف في معدل إنتاج المادة الجافة للجزئيين الخضري والجذري لمحصول الذرة الصفراء إذ أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عن وجود اختلافات معنوية بين مستويات النتروجين المضاف في معدل إنتاج المادة الجافة إذ تفوق المستوى 36 كغم N هكتار$^{-1}$(N3) على بقية المستويات اذ بلغ معدل إنتاج المادة الجافة لها 3,686 و2,064غم أصيص$^{-1}$ للمجموع الخضري والجذري على التوالي. توضح النتائج إن إضافة النتروجين قد أدت إلى زيادات عالية المعنوية في وزن المادة الجافة في الجزئيين الخضري التي بلغت لمعاملة المقارنة والمستوى 120 او 240 او 360 كغم N هكتار$^{-1}$ 2,717 و 3,011 و 3,186 و 3,686 غم أصيص$^{-1}$ وللمجموع الجذري والتي بلغت 1,554 و 1,732 و 1,923 و 2,064 غم أصيص$^{-1}$ ولنفس السبب على التوالي وهذا يدل على أهمية النتروجين في زيادة النمو والمتمثل بوزن المادة الجافة إذ يؤثر النتروجين بدرجة كبيرة في معدل نمو النبات إذ انه ينظم عمل الهرمونات النباتية مما يزيد من انقسام الخلايا المرستيمية فيعكس ذلك ايجابيا على حجم المجموع الخضري وإنتاج الأزهار فضلا عن زيادة حجم المجموع الجذري والذي يسهم بدوره في زيادة كفاءة النبات في امتصاص المغذيات الضرورية في التربة وتمثيلها وهذا يؤدي إلى زيادة كفاءة النبات في استهلاك الماء ومقاومة الاجهادات الخارجية وزيادة مدة النمو (24) يتضح من القيم اقل فرق معنوي ان زيادة وزن المادة الجافة للجزئيين الخضري والجذري عند كل مستوى من النتروجين المضاف كانت عالية المعنوية. إن الزيادة التي حصلت في وزن المادة الجافة نتيجة إضافة السماد النتروجين تتفق مع ما وجده كل من (27)و (28) و (29)اذ لاحظوا زيادة وزن المادة الجافة للذرة الصفراء بزيادة مستوى النتروجين المضاف للتربة .



شكل (3): تأثير مستوى إضافة سماد النتروجين في الوزن الجاف للمجموع الخضري و الجذري لمحصول الذرة الصفراء(غم أصيص$^{-1}$)

كان لطبيعة التداخل بين نوع المرشحات ونسجة التربة تأثير معنوي عند مستوى احتمال 0,01 في الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري لمحصول الذرة الصفراء (جدول 4 و 5) إذ أعطت معاملة الري بمياه مرشح الشمبلان بعد مرورها على مرشح الرمل للتربة الطينية الغرينية أعلى وزن جاف للمجموع الخضري والجذري إذ بلغ 4,299 و 2,156 غم أصيص$^{-1}$على التوالي. في حين كانت اقل قيمة الوزن الجاف للمجموع الخضري في التربة الرملية المزيجية المروية بمياه الصرف الصحي وقد بلغت 2,422غم أصيص$^{-1}$ولم تختلف معنويا عن الوزن الجاف للمجموع الخضري في التربة الرملية المزيجية المروية بمياه مرشح نشارة بعد مرورها على مرشح الرمل والتي بلغت 2,670غمأصيص$^{-1}$ أما الوزن الجاف للمجموع الجذري فاقل قيمة له كانت في التربة الرملية المزيجية المروية بمياه الصرف الصحي وقد بلغت 1,448غم أصيص$^{-1}$ولم تختلف معنويا عن وزن جاف للمجموع الجذري في التربة الرملية المزيجية المروية بمياه الإسالة وهي 1,478غم أصيص$^{-1}$.

أسفرت النتائج عن وجود تداخل عالي المعنوية بين كل من نوع المرشحات ومستوى النتروجين المضاف في وزن المادة الجافة للجزء الجذري لمحصول الذرة الصفراء أما بالنسبة إلى تأثير هذا التداخل في وزن المادة الجافة للمجموع الخضري لمحصول الذرة الصفراء فان التأثير كان معنويا عند مستوى احتمال 0,05 (جدول 4 و 5). يتضح من النتائج تفوق معاملة الري بمياه الإسالة مع مستوى الإضافة 360 كغم N هكتار$^{-1}$على بقية المعاملات بالنسبة للوزن الجاف للجزئيين الخضري والجذري الذي بلغ 4,515 و2,322 غم.أصيص$^{-1}$.في حين كانت اقل قيمة لوزن الجاف للمجموع الخضري عند معاملة المقارنة (N_0) لمعاملة مياه الصرف الصحي والتي بلغت 2,333غم أصيص$^{-1}$ولم تختلف معنويا عن الوزن الجاف للمجموع الخضري عند معاملة المقارنة (N_0) لمعاملة مياه مرشح نشارة وليف النخيل بعد مرورها على مرشح الرمل والتي بلغت 2,400 و 2,528غم.أصيص$^{-1}$على التوالي . أما الوزن الجاف للمجموع الجذري فاقل قيمة له كانت عند معاملة المقارنة (N_0) لمعاملة مياها لإسالة والتي بلغت 1,420غم أصيص$^{-1}$ولم تختلف معنويا عن الوزن الجاف للمجموع الجذري عند معاملة المقارنة (N_0) لمعاملة مياه الصرف الصحي وهي 1,435غمأصيص$^{-1}$ ومرشح نشارة وليف النخيل بعد مرورها على مرشح الرمل التي بلغت 1,608 و1,545غمأصيص$^{-1}$على التوالي.

أما بالنسبة لتأثير التداخل بين مستوى النتروجين المضاف ونسجة التربة فإن النتائج في الجدولين (4و5) تبين وجود اختلافات معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري إذ تفوق مستوى الإضافة 360 كغم N هكتار$^{-1}$على بقية مستويات الإضافة للتربة الطينية الغرينية للجزئيين الخضري والجذري إذ بلغ 4,423 و 2,392 غم أصيص$^{-1}$ على التوالي. في حين كانت اقل قيمة لوزن الجاف للمجموع الخضري في التربة الرملية المزيجية عند معاملة المقارنة (N_0) وقد بلغت 2,678غم أصيص$^{-1}$ ، أما وزن جاف للمجموع الجذري فاقل قيمة له كانت في التربة الرملية المزيجية عند معاملة المقارنة (N_0) وقد بلغت 1,461غم أصيص$^{-1}$ولم تختلف معنويا عن الوزن الجاف للمجموع الجذري في التربة الرملية المزيجية عند المستوى 120 كغم N هكتار$^{-1}$ والتي بلغت 1,594غم أصيص$^{-1}$.

وتبين نتائج الجدولين (4و5) للتحليل الإحصائي عن وجود فروقات معنوية للتداخل الثلاثي بين نوع المرشحات ومستوى النتروجين المضاف ونسجة التربة في الوزن الجاف للجزئيين الخضري والجذري لمحصول الذرة الصفراء ، فقد أعطت معاملة مياه الإسالة والمستوى 360 كغم N هكتار$^{-1}$ في التربة الطينية الغرينية أعلى وزن جاف للجزئيين الخضري والجذري. والذي بلغ 5,170 و 2,943 غم أصيص$^{-1}$على التوالي .في حين كانت اقل قيمة لوزن الجاف للمجموع الخضري في التربة الرملية المزيجية المروية بمياه الصرف الصحي عند معاملة المقارنة (N_0) والتي بلغت 2,200غم أصيص$^{-1}$ التي لم تختلف معنويا عن الوزن الجاف للمجموع الخضري في التربة الرملية المزيجية المروية بمياه مرشح نشارة و ليف النخيل بعد مرورها على مرشح الرمل عند معاملة المقارنة (N_0) والتي بلغت 2,300غمأصيص$^{-1}$ و 2,213غمأصيص$^{-1}$ على التوالي ، أما الوزن الجاف للمجموع الجذري فاقل قيمة له كانت في التربة الرملية المزيجية المروية بمياه الإسالة عند معاملة المقارنة (N_0) التي بلغت 1,027غم أصيص$^{-1}$ولم تختلف معنويا عن وزن الجاف للمجموع الجذري فبالتربة الرملية المزيجية المروية بمياه الصرف الصحي و المروية بمياه مرشح ليف النخيل بعد مرورها على مرشح الرمل عند المستوى (N_0) التي بلغت 1,143غم أصيص$^{-1}$ و 1.357غم أصيص$^{-1}$ على التوالي.

جدول (4): تأثير نوع المرشحات ومستوى النتروجين المضاف ونسجة التربة والتداخل بينهم في الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم أصيص$^{-1}$)بعد مرورها على مرشح الرمل

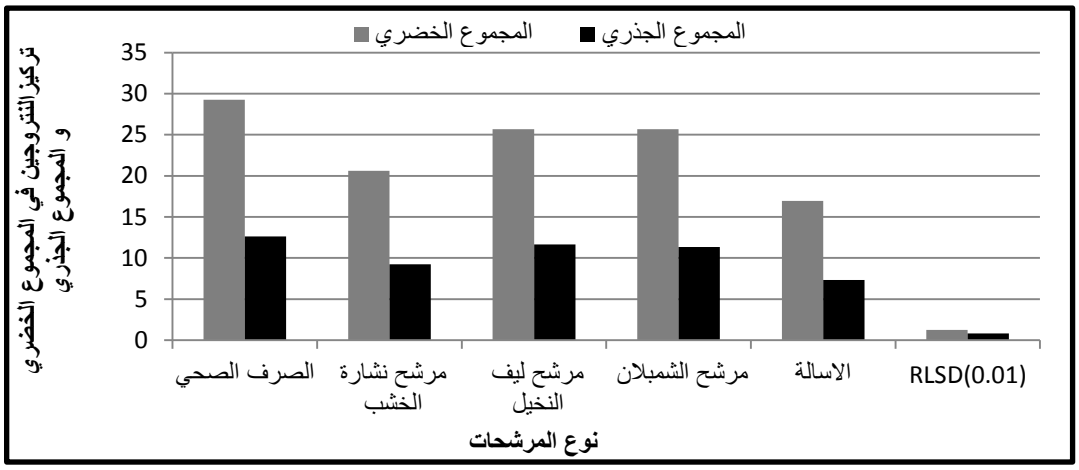
الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم أصيص$^{-1}$)								
مستوى النتروجين المضاف	نسجة التربة	نوع المرشحات					مستوى النتروجين المضاف × نسجة التربة	$RLSD_{0,01}$ للتداخل بين نوع المرشحات ومستوى النتروجين المضاف ونسجة التربة
		الإسالة	الصرف الصحي	مرشح نشارة الخشب	مرشح ليف النخيل	مرشح الشمبلان		
صفر	الطينية الغرينية	3,180	2,467	2,500	2,843	3,487	2,745	0,538
	رملية مزيجية	3,067	2,200	2,300	2,213	3,037	2,687	
120	الطينية الغرينية	3,493	2,907	2,917	2,960	4,403	3,125	
	رملية مزيجية	3,297	2,433	2,443	2,583	2,690	2,897	RLSD 0,01 للتداخل بين مستوى النتروجين المضاف ونسجة التربة
240	الطينية الغرينية	3,830	3,117	2,887	2,357	4,560	3,524	
	رملية مزيجيه	3,763	2,493	2,753	2,313	2,820	2,849	
360	الطينية الغرينية	5,170	4,070	4,090	4,060	4,747	4,423	0,200
	رملية مزيجية	3,860	2,563	2,573	2,733	3,027	2,949	
نوع المرشحات × مستوى النتروجين المضاف	N0	3,123	2,333	2,400	2,528	3,262	RLSD0,05للتداخل بين نوع المرشحات ومستوى النتروجين المضاف	
	N1	3,395	2,670	2,700	2,722	3,547		
	N2	3,797	2,805	2,825	2,835	3,690	0,380	
	N3	4,515	3,317	3,320	3,397	3,887		
نوع المرشحات × نسجة التربة	الطينية الغرينية	3,824	3,140	2,893	3,042	4,299	RLSD0,01 للتداخل بين نوع المرشحات ونسجة التربة	
	رملية مزيجية	3,591	2,422	2,670	2,723	2,893	0,320	

جدول (5): تأثير نوع المرشحات ومستوى النتروجين المضاف ونسجة التربة والتداخل بينهم في الوزن الجاف للمجموع الجذري (غم أصيص$^{-1}$)بعد مرورها على مرشح الرمل

الوزن الجاف للمجموع الجذري(غم أصيص$^{-1}$)								
مستوى النتروجين المضاف	نسجة التربة	نوع المرشحات					مستوى النتروجين المضاف × نسجة التربة	$RLSD_{0,01}$ للتداخل بين نوع المرشحات ومستوى النتروجين المضاف ونسجة التربة
		الإسالة	الصرف الصحي	مرشح نشارة الخشب	مرشح ليف النخيل	مرشح الشمبلان		
صفر	الطينية الغرينية	1,813	1,727	1,733	1,733	1,860	1,648	0,362
	رملية مزيجية	1,027	1,143	1,483	1,357	1,667	1,461	
120	الطينية الغرينية	2,290	1,747	1,760	1,630	2,163	1,871	
	رملية مزيجية	1,103	1,507	1,560	1,593	1,970	1,594	RLSD0,01 للتداخل بين مستوى النتروجين المضاف ونسجة التربة
240	الطينية الغرينية	2,743	1,990	1,737	2,080	2,267	2,163	
	رملية مزيجية	2,083	1,583	1,717	1,537	1,497	1,683	
360	الطينية الغرينية	2,943	2,097	2,380	2,207	2,333	2,392	0,150
	رملية مزيجية	1,700	1,560	1,640	1,747	2,037	1,737	
نوع المرشحات × مستوى النتروجين المضاف	N0	1,420	1,435	1,608	1,545	1,763	RLSD0,01 للتداخل بين نوع المرشحات و مستوى النتروجين المضاف	
	N1	1,697	1,627	1,660	1,612	2,067		
	N2	2,111	1,787	1,727	1,808	1,882	0,250	
	N3	2,322	1,828	2,010	1,977	2,185		
نوع المرشحات × نسجة التربة	الطينية الغرينية	2,448	1,890	1,790	1,809	2,156	RLSD0,01 للتداخل بين نوع المرشحات ونسجة التربة	
	رملية مزيجية	1,478	1,448	1,713	1,662	1,792	0,160	

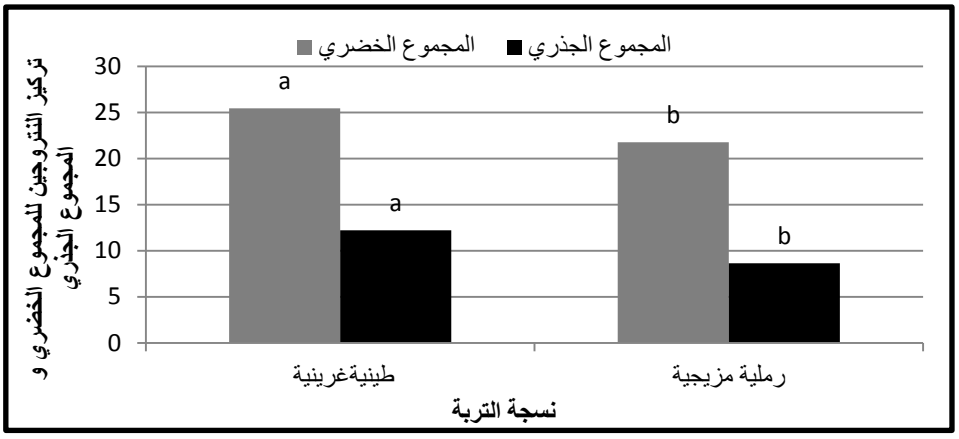
2.3.4. تركيز النتروجين للمجموع الخضري والجذري لمحصول الذرة الصفراء

تبين النتائج الموضحة في الشكل (4) تأثير نوع المرشحات في تركيز النتروجين في الجزئين الخضري والجذري لمحصول الذرة الصفراء إذ أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عن وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمالي 0,01 بين الأنواع المختلفة من المرشحات المدروسة وقد تفوقت معاملة مياه الصرف الصحي على جميع المعاملات بضمتها معاملة المقارنة (مياه الإسالة) إذ بلغ تركيز النتروجين لمعاملة مياه الصرف الصحي في الجزئين الخضري والجذري 29,263 و 12,621 غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة على التوالي. في حين أعطت معاملة المقارنة اقل قيمة لتركيز النتروجين في الجزئيين الخضري والجذري والتي بلغت 16,954 و 7,350 غم كغم$^{-1}$ مادة جافة على التوالي. وقد يعزى السبب في ذلك إلى ارتفاع تركيز النتروجين فيها قياسا ببقية أنواع المياه المدروسة (جدول 2) مما يؤدي إلى زيادة تركيزه في وسط النمو وهذه النتيجة تتفق مع(30) إذ لاحظوا إن هناك زيادة معنوية في تركيز النتروجين في نبات الذرة عند ريها بمياه الصرف قياسا مع المروية بمياه الآبار ،إذ كان تركيز النتروجين في الذرة 2,78%و1,11% للمروية بمياه الصرف الصحي و الآبار على التوالي.



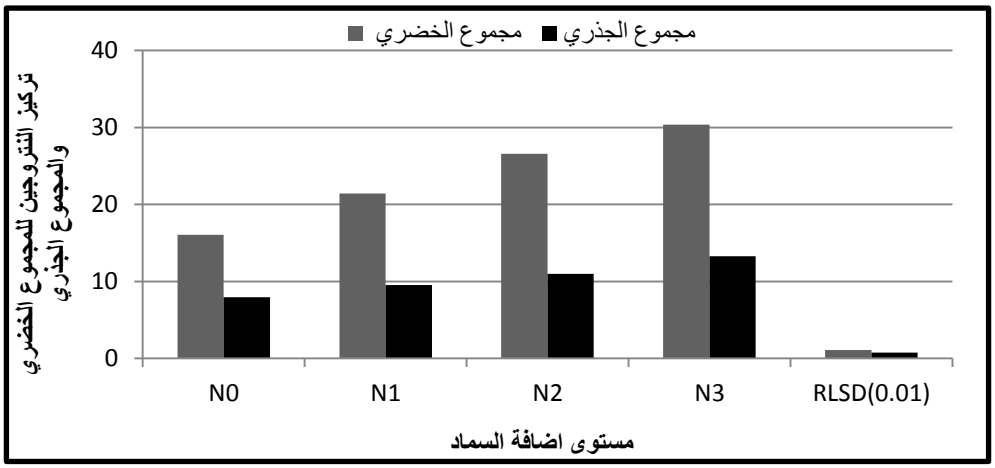
شكل (4): تأثير نوع المرشحات في تركيز النتروجين للمجموع الخضري والجذري لمحصول الذرة الصفراء (غم كغم-1مادة جافة) بعد مرورها على المرشح الرملي

ويتضح من النتائج إن التربة ذات النسجة الطينية الغرينية قد أعطت تركيزا عاليا للنتروجين في محصول الذرة الصفراء (المجموع الجذري والخضري) قياسا مع التربة الذات النسجة الرملية المزيجية وهذا ما بينته نتائج التحليل الإحصائي والشكل (5). إذ بلغ تركيز النتروجين للتربتين الطينية الغرينية والرملية المزيجية للجزئيين الخضري والجذري 25,448 و 21,770 و 12,228 و 8,645 غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة على التوالي. ويعزى سبب تفوق التربة الطينية الغرينية على التربة الرملية المزيجية في محتوى النتروجين في النبات إلى خصائص الترب الفيزيائية والكيميائية ومحتواها الأصلي من النتروجين (جدول 1) وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه (31) إذ تفوقت التربة المزيجية الغرينية على التربة الرملية المزيجية في تركيز النتروجين في النبات.



شكل (5): تأثير نسجة التربة في تركيز النتروجين للمجموع الخضري و الجذري لمحصول الذرة الصفراء (غم كغم-1 مادة جافة)

ويتضح من نتائج الدراسة إن هناك زيادة معنوية في تركيز النتروجين في الجزئيين الخضري والجذري متأثرة بإضافة النتروجين. فقد اثر النتروجين المضاف بالمستوى (صفر و 120 و240 و360) كغم نتروجين هكتار$^{-1}$ تأثيرا عاليا المعنوية في تركيز النتروجين في محصول الذرة الصفراء (المجموع الخضري والجذري) شكل (6) وقد كانت هناك زيادات معنوية في كل مستوى إضافة للنتروجين وإن هذه الزيادات كانت عالية المعنوية وحصلت أعلى زيادة تركيز نتروجين في المجموع الخضري والجذري عند المستوى 360 كغم Nهكتار$^{-1}$من الإضافة إذ بلغ 30,350 و 13,293 غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة. المجموع الخضري والجذري على التوالي. في حين أعطت معاملة المقارنة (N_0) اقل قيمة لتركيز النتروجين في الجزئين الخضري والجذري وقد بلغت 16,077 و 7,950 غم كغم$^{-1}$ مادة جافة على التوالي



شكل (6): تأثير مستوى إضافة السماد في تركيز النتروجين للمجموع الخضري والمجموع الجذري(غم كغم مادة جافة)

ويعزى ذلك إلى زيادة كمية النتروجين الجاهز للامتصاص للنبات عند زيادة مستوى النتروجين المضاف. وهذا يتفق مع ما توصل إليه (32) الذي بين ان زيادة مستويات النتروجين المضاف أدت إلى زيادة النتروجين الممتص من الجذور ومن ثم زيادة حيوية النبات ونشاطه ومن ثم زيادة قدرته على امتصاص العناصر المغذية.

يوضح الجدولان (6 و7) عن وجود تأثيرا معنويا للتداخل بين نوع المرشحات ونسجة التربة في تركيز النتروجين في المجموع الخضري و الجذري لمحصول الذرة الصفراء عند مستوى احتمال 0,01 اذ تفوقت معاملة مياه الصرف الصحي للتربة الطينية الغرينية على بقية المعاملات التي بلغت 31,358 – 14,892 غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة على التوالي. في حين كان اقل قيمة لتركيز النتروجين في الجزئيين الخضري والجذري في التربة الرملية المزيجية المروية بمياه الإسالة والتي بلغت 13.808 و 6.308 غم كغم$^{-1}$ مادة جافة على التوالي.

أما بالنسبة للتداخل بين نوع المرشحات ومستوى النتروجين المضاف فان النتائج في الجدولين (6 و 7) تبين وجود فروقات معنوية في تركيز النتروجين في المجموع الخضري لمحصول الذرة الصفراء عند مستوى احتمال 0,01 إذ تفوقت معاملة مياه الصرف الصحي لمستوى 360 كغم N هكتار$^{-1}$ على بقية المعاملات في تركيز النتروجين والذي بلغ 36,150 غم كغم$^{-1}$ مادة جافة. في حين كانت اقل قيمة لتركيز النتروجين في المجموع الخضري عند مستوى المقارنة (N_0) المروية بمياه مرشح نشارة الخشب بعد مرورها على مرشح الرمل وقد بلغت 12.150غم كغم$^{-1}$ مادة جافة ولم تختلف معنويا عن التركيز النتروجين في المجموع الخضري عند مستوى المقارنة (N_0) المروية بمياه الإسالة و مياه مرشح الشمبلان بعد مرورها على مرشح الرمل والتي بلغت 12,383 و 14,133 غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة على التوالي .

اما من حيث تأثير التداخل بين نوع المرشحات ومستوى النتروجين المضاف في تركيز النتروجين في المجموع الجذري لمحصول الذرة الصفراء فإن نتائج التحليل الإحصائي لم تظهر وجود فروق معنوية للمعاملات المستخدمة

توضح النتائج في الجدولين (6و7)وجود تأثير معنوي عند المستوى الاحتمالي 0,05 للتداخل بين مستوى النتروجين المضاف ونسجة التربة في تركيز النتروجين في نبات الذرة الصفراء (المجموع الخضري و الجذري) تفوقت معاملة المستوى 360 كغم N هكتار$^{-1}$للتربة الطينية الغرينية على بقية المعاملات ، اذ بلغ تركيز النتروجين في المجموع الخضري و الجذري لمحصول الذرة الصفراء محصول الذرة الصفراء33,027 ، 15,173 غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة على التوالي. في حين كانت اقل قيمة لتركيز النتروجين في المجموع الخضري في التربة الرملية المزيجية عند مستوى المقارنة N_0 والتي بلغت 14,167 غمكغم$^{-1}$ مادة جافة ، أما تركيز النتروجين في المجموع الجذري فاقل قيمة له كانت في التربة الرملية المزيجية عند مستوى المقارنة N_0 والتي بلغت 6,480غم.كغم$^{-1}$ مادة جافة ولم تختلف معنويا عن تركيز النتروجين في المجموع الجذري في التربة الرملية المزيجية عند المستوى 120 كغم N هكتار$^{-1}$ والذي بلغ 7,140غمكغم$^{-1}$ مادة جافة.

وفيما يخص تأثير التداخل الثلاثي بين عوامل التجربة (نوع المرشحات ونسجة التربة ومستوى النتروجين المضاف) والموضحة في الجدولين (6و7) فإن نتائج التحليل الإحصائي أظهرت عدم وجود فروق معنوية في تركيز النتروجين في الجزئين الخضري والجذري لمحصول الذرة الصفراء.

جدول (6)تأثير نوع المرشحات ومستوى النتروجين المضاف ونسجة التربة والتداخل بينهم في تركيز النتروجين للمجموع الخضري (غم كغم$^{-1}$مادة جافة) بعد مرورها على مرشح الرمل

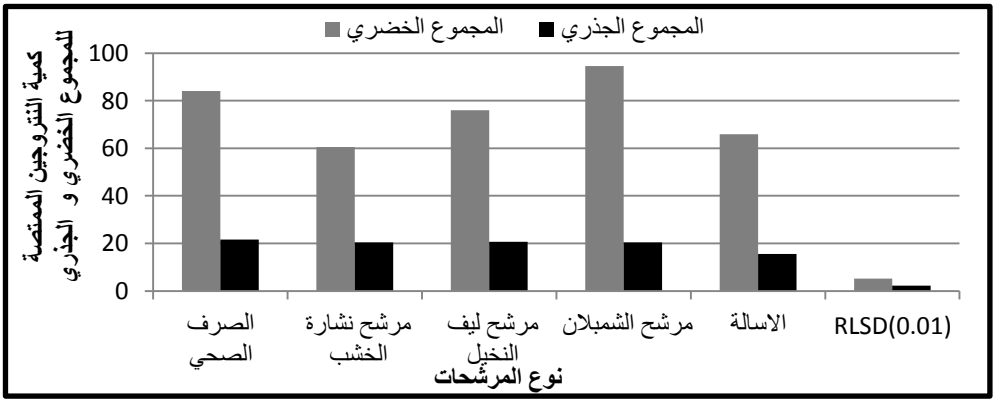
تركيز النتروجين للمجموع الخضري (غم كغم$^{-1}$مادة جافة)								
مستوى النتروجين المضاف	نسجة التربة	نوع المرشحات					مستوى النتروجين المضاف × نسجة التربة	$RLSD_{0,01}$ للتداخل بين نوع المرشحات ومستوى النتروجين المضاف ونسجة التربة
		الإسالة	الصرف الصحي	مرشح نشارة الخشب	مرشح ليف النخيل	مرشح الشمبلان		
صفر	الطينية الغرينية	14,500	24,533	13,300	21,700	15,900	17,987	ns
	رملية مزيجية	10,267	19,000	11,000	18,200	12,367	14,167	
120	الطينية الغرينية	14,967	28,500	17,500	24,000	28,733	22,580	
	رملية مزيجية	11,300	25,700	16,000	23,200	24,400	20,280	RLSD 0,05 للتداخل بين مستوى النتروجين المضاف ونسجة التربة
240	الطينية الغرينية	22,433	33,400	27,300	27,800	30,600	28,200	
	رملية مزيجية	16,133	30,667	22,400	27,267	27,800	24,960	
360	الطينية الغرينية	28,500	39,000	32,000	32,300	33,333	33,027	1,390
	رملية مزيجية	17,533	33,300	25,400	31,067	31,067	27,673	
نوع المرشحات × مستوى النتروجين المضاف	N0	12,383	21,767	12,150	19,950	14,133	RLSD0,01للتداخل بين نوع المرشحات ومستوى النتروجين المضاف	
	N1	13,133	27,100	16,750	23,600	26,567		
	N2	19,283	32,033	24,850	27,533	29,200	2,660	
	N3	23,017	36,150	28,700	31,683	32,200		
نوع المرشحات × نسجة التربة	الطينية الغرينية	20,100	31,358	22,525	26,117	27,142	RLSD0,01للتداخل بين نوع المرشحات ونسجة التربة	
	رملية مزيجية	13,808	27,167	18,700	25,267	23,908	1,940	

جدول (7) تأثير نوع المرشحات ومستوى النتروجين المضاف ونسجة التربة والتداخل بينهم في تركيز النتروجين للمجموع الجذري (غم كغم-1 مادة جافة) بعد مرورها على مرشح الرمل

تركيز النتروجين للمجموع الجذري (غم كغم$^{-1}$مادة جافة)								
مستوى النتروجين المضاف	نسجة التربة	نوع المرشحات					مستوى النتروجين المضاف × نسجة التربة	$RLSD_{0,01}$ للتداخل بين نوع المرشحات ومستوى النتروجين المضاف ونسجة التربة
		الإسالة	الصرف الصحي	مرشح نشارة الخشب	مرشح ليف النخيل	مرشح الشمبلان		
صفر	الطينية الغرينية	6,200	11,300	7,400	11,200	11,000	9,420	ns
	رملية مزيجية	4,200	8,433	5,167	7,900	6,700	6,480	
120	الطينية الغرينية	8,300	14,433	11,200	12,400	13,167	11,900	$RLSD_{0,01}$ للتداخل بين مستوى النتروجين المضاف ونسجة التربة
	رملية مزيجية	5,633	9,267	6,500	7,167	7,133	7,140	
240	الطينية الغرينية	8,067	15,533	10,300	14,500	13,700	12,420	
	رملية مزيجية	7,000	11,500	9,067	9,800	10,367	9,547	
360	الطينية الغرينية	11,000	18,300	13,200	16,833	16,533	15,173	0,944
	رملية مزيجية	8,400	12,200	11,000	13,400	12,067	11,413	
نوع المرشحات × مستوى النتروجين المضاف	N0	5,200	9,867	6,283	9,550	8,850	$RLSD_{0,05}$للتداخل بين نوع المرشحات و مستوى النتروجين المضاف	
	N1	6,967	11,850	8,850	9,783	10,150		
	N2	7,533	13,517	9,683	12,150	12,033	ns	
	N3	9,700	15,250	12,100	15,117	14,300		
نوع المرشحات × نسجة التربة	الطينية الغرينية	8,392	14,892	10,525	13,733	13,600	$RLSD_{0,01}$ للتداخل بين نوع المرشحات ونسجة التربة	
	رملية مزيجية	6,308	10,350	7,933	9,567	9,067	1,370	

كمية النتروجين الممتص في المجموع الخضري والجذري لمحصول الذرة الصفراء

يبين الشكل (7) وجود فروق معنوية بين أنواع المرشحات في تأثيرها في كمية النتروجين الممتصة للمجموع الخضري والجذري لنبات الذرة الصفراء. فكانت اكبر قيمة للكمية الممتصة من النتروجين في المجموع الخضري 94,535 ملغم أصيص$^{-1}$ لمعاملة الشمبلان بعد مرورها على المرشح الرملي في حين كانت أوطأ قيمة للكمية الممتصة من النتروجين في المجموع الخضري 60,530 ملغم أصيص$^{-1}$ لمعاملة النشارة بعد مرورها على المرشح الرملي وتعزى هذه النتيجة إلى محتوى مياه الشمبلان بعد مرورها على المرشح الرملي من النتروجين (جدول 2) وكان له دور في زيادة تركيز النتروجين في النبات الذي أنعكس ايجابا على تحسين نمو النبات وزيادة الوزن الجاف ومن ثم زيادة امتصاص النبات لعنصر النتروجين وهذا يتفق مع ما وجده (33) الذي وجد إن زيادة مستويات النتروجين المضافة أدت إلى زيادة النتروجين الممتص من قبل النبات نتيجة زيادة نشاط النبات وحيويته ومن ثم زيادة قدرته على امتصاص العناصر الغذائية ومنها النتروجين.

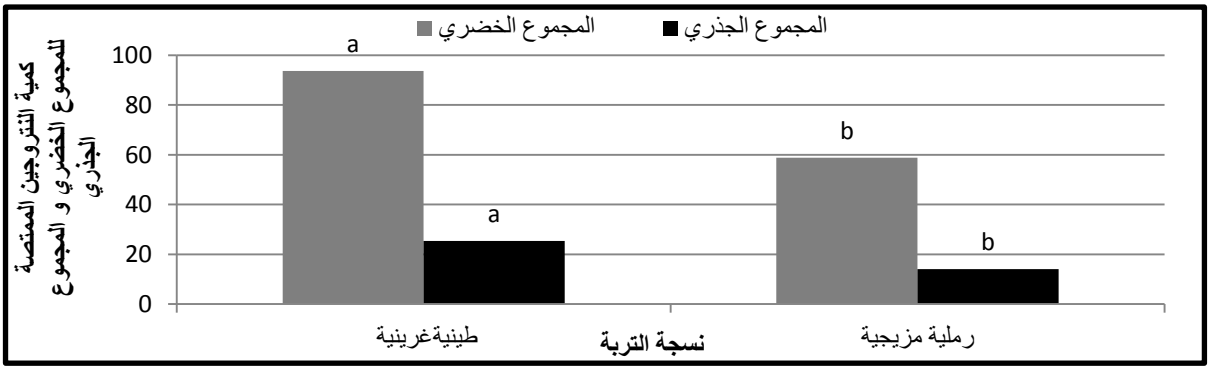


شكل (7):تأثير نوع المرشحات في كمية النتروجين الممتصة للمجموع الخضري والجذري (ملغم. أصيص$^{-1}$)بعد مرورها على المرشح الرملى

في حين كانت اكبر كمية ممتصة من النتروجين في المجموع الجذري 21,613 ملغم أصيص$^{-1}$ لمعاملة مياه الصرف الصحي في حين كانت اقل قيمة لكمية النتروجين الممتصة في المجموع الجذري 15,525 ملغم أصيص$^{-1}$وهذا يتفق مع (33) الذين وجدوا إن كمية النتروجين الممتصة بوساطة محصول الذرة الصفراء ازدادت معنويا عند معاملة مياه الصرف الصحي مقارنة مع معاملة مياه الإسالة وكذلك يتفق مع (34) الذي وجد إن محتوى النتروجين في محصول الذرة الصفراء يزداد مع الري بمياه الصرف الصحي على جميع المعاملات الأخرى.

تظهر نتائج شكل (8) إن كمية النتروجين الممتصة بوساطة محصول الذرة الصفراء (المجموع الخضري والجذري) قد تأثرت معنويا بنوع الترب المستخدمة عند مستوى احتمال 0,01 إذ يظهر

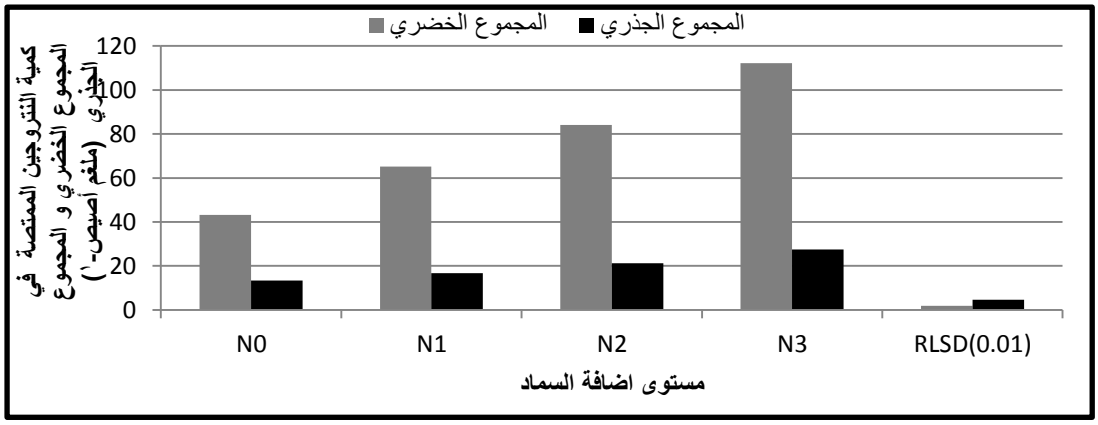
من نتائج التحليل الإحصائي تفوق التربة الطينية الغرينية على التربة الرملية المزيجية إذ بلغت 93,643 ملغم أصيص$^{-1}$ في المجموع الخضري و 25,384 ملغم أصيص$^{-1}$ في المجموع الجذري ويعزى سبب ذلك إلى ارتفاع محتوى الترب الطينية الغرينية من النتروجين قياسا بالتربة الرملية المزيجية (جدول 1).



شكل (8): تأثير نسجة التربة في كمية النتروجين الممتصة للمجموع الخضري والجذري لمحصول الذرة الصفراء (ملغم أصيص-^{1})

كما بينت نتائج شكل (9) ان هناك زيادة معنوية في كمية الممتصة من النتروجين في المجموع الخضري والجذري في نبات الذرة الصفراء مع زيادة مستوى النتروجين المضاف. لقد أسهمت الجرعات السمادية المضافة (0 و 120 و 240 و 360) كغمNهكتار$^{-1}$ بزيادة معنوية عند مستوى احتمال 0,01 في الكمية الممتصة من النتروجين قياسا مع معاملة المقارنة وإن أعلى كمية ممتصة للنتروجين كانت 112,263 ملغم أصيص$^{-1}$ في المجموع الخضري و27,487 ملغم أصيص$^{-1}$ في المجموع الجذري

عند المستوى 360 كغم **N** هكتار $^{-1}$ في حين كانت اقل قيمة عند مستوى المقارنة (N_0) والتي بلغت 43,245 ملغم أصيص$^{-1}$ في المجموع الخضري و 13,431 ملغم أصيص$^{-1}$ في المجموع الخضري.



شكل (9): تأثير مستوى النتروجين المضاف في كمية النتروجين الممتصة في المجموع الخضري والجذري لمحصول الذرة الصفراء (ملغم أصيص-^{1})

إن زيادة النتروجين الممتص نتيجة إضافة سماد النتروجين تتفق مع ما توصل إليه كل من (35) و (36) الذين وجدوا إن إضافة سماد النتروجين أدت إلى زيادة امتصاص النتروجين من نبات الذرة الصفراء.

إذ بين (37) إن النتروجين يعمل على زيادة المجموع الجذري مما يثبت النبات ويزيد قدرته على امتصاص الماء والمغذيات من التربة فيزداد النمو الخضري وارتفاع النبات.

إما بالنسبة إلى التأثير المتداخل بين نوع المرشحات ونسجة التربة (جدولين8و9) في كمية النتروجين الممتصة لنبات الذرة الصفراء (المجموع الخضري والجذري). يظهر من التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية عند مستوى احتمال 0,01 للمعاملات المدروسة ، حيث أعطت التربة الطينية الغرينية المروية بالمياه الممررة من خلال مرشح الشمبلان بعد مرورها على المرشح الرملي أعلى كمية ممتصة من النتروجين في المجموع الخضري وكانت 121,722 ملغم أصيص$^{-1}$ في حين كان اقل قيمة للكمية الممتصة من النتروجين في المجموع الخضري 46,729 ملغم أصيص$^{-1}$ للتربة الرملية المزيجية المروية بمياه النشارة بعد مرورها على المرشح الرملي في حين أعطت التربة الطينية الغرينية المروية بمياه الصرف الصحي أعلى كمية ممتصة من النتروجين في المجموع الجذري 28,503 ملغم أصيص$^{-1}$ في حين كانت اقل كمية ممتصة من النتروجين في المجموع الجذري 9,834 ملغم أصيص$^{-1}$ للتربة الرملية المزيجية المروية بمياه (المقارنة) الإسالة.

وتشير النتائج المثبتة في الجدولين (8و9) إلى وجود تداخل معنوي بين مستوى النتروجين المضاف ونوع المرشحات في كمية النتروجين الممتصة في المجموع الخضري ولم يكن له تأثير معنوي في كمية النتروجين الممتصة للمجموع الجذري لنبات الذرة الصفراء. وبصورة عامة يلاحظ ان كمية النتروجين الممتصة من النباتات المروية بمياه الشمبلان بعد مرورها على المرشح الرملي كانت أعلى من مثيلاتها من النباتات المروية بالمرشحات الأخرى فيلاحظ من الجدول (8) ان أعلى كمية نتروجين ممتصة في المجموع الخضري كان (126,87 ملغم أصيص$^{-1}$) عند المستوى 360 كغم N هكتار$^{-1}$ والمروية بمياه الشمبلان بعد مرورها على المرشح الرملي ويعزى سبب الزيادة في كمية النتروجين الممتصة إلى زيادة في تركيز النتروجين وزيادة الوزن الجاف نتيجة إضافة سماد النتروجين إضافة إلى النتروجين و المواد العضوية الموجودة في مياه مرشح الشمبلان بعد مرورها على المرشح الرملي في حين كان اقل كمية نتروجين ممتصة في المجموع الخضري هو (28,485 ملغم أصيص$^{-1}$) في مستوى المقارنة (N_0) المروية بمياه مرشح نشارة الخشب بعد مرورها على مرشح الرمل ولم تختلف معنويا عن كمية النتروجين الممتصة في المجموع الخضري هو (38,488 ملغم أصيص$^{-1}$) في مستوى المقارنة (N_0) المروية بمياه الإسالة.

وسلكت مستويات النتروجين المضاف إلى التربتين نفس السلوك السابق في تأثيره في الكمية الممتصة من النتروجين في المجموع الخضري والجذري لنبات الذرة الصفراء إذ ازدادت كمية النتروجين الممتصة مع زيادة مستويات النتروجين المضاف في كلا التربتين ويتضح من نتائج الجدولين (8 و 9) تفوق التربة الطينية الغرينية في كمية النتروجين الممتصة في المجموع الخضري والجذري ولكل مستويات النتروجين المضاف على الكمية الممتصة من النتروجين في المجموع الخضري والجذري للتربة الرملية المزيجية اذ بلغت 145,157 ملغم أصيص$^{-1}$ في المجموع الخضري و 35,288 ملغم أصيص$^{-1}$ في المجموع الجذري للمستوى 360 كغم N هكتار$^{-1}$.

إما عن التأثير الثلاثي المتداخل لعوامل التجربة في كمية النتروجين الممتصة للمجموع الخضري لنبات الذرة الصفراء فيشير (جدولين8و9) إلى وجود فروقات معنوي عن بقية المعاملات اذ تفوقت معاملة مياه الصرف الصحي للتربة الطينية الغرينية لمستوى 360 كغم N هكتار$^{-1}$وكانت(158,727 ملغمأصيص$^{-1}$) ولم تختلف معنويا عن كمية النتروجين الممتصة في المجموع الخضري لمعاملة مياه الشمبلان بعد مرورها على المرشح الرملي للتربة الطينية الغرينية لمستوى 360 كغم N هكتار$^{-1}$وكانت(158,387 ملغم أصيص$^{-1}$) ولم يعط التداخل الثلاثي تأثيرا معنويا في كمية النتروجين الممتصة للمجموع الجذري لنبات الذرة الصفراء ولجميع المعاملات.

يتضح من هذه النتائج ضرورة استعمال المواد الطبيعية مثل نشارة الخشب ، الشمبلان، ليف النخيل كمرشحات لتنقية مياه الصرف الصحي والتي اسهمت بشكل معنوي في زيادة الوزن الجاف والتركيز والكمية الممتصة من النتروجين للجزئين الخضري والجذري وتفوق المستوى (N_3)360 كغم N هكتار معنويا على بقية المستويات وكذلك تفوق التربة الطينية الغرينية على الرملية المزيجية في جميع الصفات المدروسة .

جدول (8) تأثير نوع المرشحات ومستوى النتروجين المضاف ونسجة التربة والتداخل بينهم في كمية النتروجين الممتصة للمجموع الخضري (ملغم أصيص$^{-1}$)بعد مرورها على مرشح الرمل

كمية النتروجين الممتصة للمجموع الخضري (ملغم أصيص$^{-1}$)								
مستوى النتروجين المضاف	نسجة التربة	نوع المرشحات					مستوى النتروجين المضاف × نسجة التربة	$RLSD_{0,01}$ للتداخل بين نوع المرشحات ومستوى النتروجين المضاف ونسجة التربة
		الإسالة	الصرف الصحي	مرشح نشارة الخشب	مرشح ليف النخيل	مرشح الشمبلان		
صفر	الطينية الغرينية	44,327	60,477	29,923	61,696	62,013	51,687	17,230
	رملية مزيجية	32,650	41,747	27,047	40,260	32,312	34,803	
120	الطينية الغرينية	49,351	82,857	52,100	74,175	126,957	77,088	$RLSD_{0,01}$ للتداخل بين مستوى النتروجين المضاف ونسجة التربة
	رملية مزيجية	39,503	62,543	38,903	59,280	65,626	53,171	
240	الطينية الغرينية	84,143	104,080	85,077	90,373	139,533	100,641	
	رملية مزيجية	61,963	76,457	55,840	66,441	77,669	67,674	
360	الطينية الغرينية	147,297	158,727	130,227	131,148	158,387	145,157	6,517
	رملية مزيجية	67,687	85,353	65,127	84,891	93,787	79,369	
نوع المرشحات × مستوى النتروجين	N0	38,488	51,112	28,485	50,978	47,163	$RLSD_{0,01}$ للتداخل بين نوع المرشحات و مستوى النتروجين المضاف	
	N1	44,427	72,700	45,502	66,728	96,291		
	N2	73,053	90,268	70,458	78,407	108,601	11,414	
	N3	107,492	122,040	97,677	108,019	126,087		
نوع المرشحات × نسجة التربة	الطينية الغرينية	81,279	101,535	74,332	89,348	121,722	$RLSD_{0,01}$ للتداخل بين نوع المرشحات ونسجة التربة	
	رملية مزيجية	50,451	66,525	46,729	62,718	67,348	7,735	

جدول (9) تأثير نوع المرشحات ومستوى النتروجين المضاف ونسجة التربة والتداخل بينهما في كمية النتروجين الممتصة للمجموع الجذري (ملغم أصيص-1) بعد مرورها على مرشح الرمل

كمية النتروجين الممتصة للمجموع الجذري (ملغم أصيص$^{-1}$)								
مستوى النتروجين المضاف	نسجة التربة	نوع المرشحات					مستوى النتروجين المضاف × نسجة التربة	$RLSD_{0,01}$ للتداخل بين نوع المرشحات ومستوى النتروجين المضاف ونسجة التربة
		الإسالة	الصرف الصحي	مرشح نشارة الخشب	مرشح ليف النخيل	مرشح الشمبلان		
صفر	الطينية الغرينية	11,251	19,533	18,327	19,040	19,007	17,432	ns
	رملية مزيجية	4,310	9,631	13,007	10,657	9,477	9,430	
120	الطينية الغرينية	19,033	25,197	23,530	22,213	23,160	22,627	$RLSD_{0,01}$ للتداخل بين مستوى النتروجين المضاف ونسجة التربة
	رملية مزيجية	6,203	14,009	12,813	10,553	11,158	10,947	
240	الطينية الغرينية	22,183	30,913	23,353	29,120	25,373	26,189	
	رملية مزيجية	14,560	16,231	19,110	15,057	16,480	16,287	
360	الطينية الغرينية	32,393	38,367	30,817	35,317	39,547	35,288	2,875
	رملية مزيجية	14,263	19,020	22,340	23,400	19,403	19,685	
نوع المرشحات × مستوى النتروجين	N0	7,781	14,582	15,702	14,848	14,242	$RLSD_{0,01}$ للتداخل بين نوع المرشحات و مستوى النتروجين المضاف	
	N1	12,618	19,603	18,172	16,383	17,159		
	N2	18,372	23,572	21,232	22,088	20,927	ns	
	N3	23,328	28,693	26,578	29,358	29,475		
نوع المرشحات × نسجة التربة	الطينية الغرينية	21,215	28,503	24,007	26,423	26,772	$RLSD_{0,01}$ للتداخل بين نوع المرشحات ونسجة التربة	
	رملية مزيجية	9,834	14,723	16,835	14,917	14,130	3,563	

المصادر

1. EPA, 1977. Process design manual for wastewater treatment Facilities for severed small communities. Report 625/1-77-009. US Environmental protestation Agency. Cincinnati. Ohio.
2. Khouri, N.; Kalbermatten, J.M. and, C.R. Barton 1994. The reuse of wastewater in agriculture : A guide for planner. UNDP – world bank water and sanitation program , report No. 6:1 – 43.
3. AL – Jaloud , A.A. ; Hussain ,S. G.; AL – Saati , A.J. ; Karimulla. 1996Effect of wastewater irrigation on mineral composition of corn and sorghum plants in a pot experiment. Journal of plant Nutrition, V. 18, P. 1677 – 1692.
4. Tanji, K.K. 1997. Irrigation with marginal quality water: issues. Journal of Irrigation and Drainage Engineering , V.123, P.165 – 169.
5. FAO 1985 water quality for agriculture. R.S. ayers and D.W. wastecot. Irrigation and drainage paper 29 Rev. 1 FAO, Rome PP 147.
6. Kretschmer , N.; Ribbe, L. and H Gaeses ,. 2003. Wastewater reuse for agriculture. Technology Resource Management and Development , 2:37 – 64.
7. Shukla, A.; Zhang, Y.; Dubey, P. ; Margrave, J.L. and shukla S.S. 2002. The Role of Sawdust In the journal of Hazardous Materials B_{95} (2002) 137 – 152.
8.Tshabalala, M.A.; Karthi kegan, K. G.; wang; D. 2004. Cationized milled pine bark as anaborbent for ortho phosphate anions. J. Appll. Poly m. Sci. 93, 1577 – 1583.
9.Coker,E.G.1978.The Utilization of liquid digested sludge, city by a conference of utilization of sludge on land :paper 7.session 2.
10. Maloupa, E. ;Traka ,k.; Mavvona, A.; Papadopoulos, F. and Pateras,D.1997.Wastewater use in horticultural crops growing in soil and soil less media .In: proceedings of the international symposium on growing media and hydroponics sanada.603-607
11. Standard method for the examination of water and wastewater. . 2005. American water public Health Assoc. American water works Assoc. 21St . ed. New York
12. EPA-US. Environment protection Agency 1992.Guidelines for water reuse .EPA/625/R-92/004,Cincinnati,ohio.pp.147
13. Page , A. L. ; R. H. Miller and D. R. Kenny. 1982. Methods of soil analysis , part (2) 2nd ed. , Agron. 9.
14. Jackson , M. L . 1958. Soil chemical analysis prints Hall Inc – Englewood , cliffs , N. J.
15. Bremner, J.M. 1970. Regular Kjeldahl methods. In: A.L. Page; R.H. Miller and D.R. Keeney (1982) (eds.) Methods of soil analysis. Part 2, 2nd ed. ASA. Inc. inadison, Wisconsin, U.S.A
16. Richards, A. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Agric. Handbook No. 60. USDA. Washington, USA.
17. Black , C.A. 1965. Methods of soil analysis part 1 physical properties Am. Soc. Agron. Inc. publisher , Madison Wisconsin , U.S.A.
18. Nelson, D.W. and L.E. Sommers (1973). Determination of total nitrogen in plant material. Agron. J. 65: 109-112
19. غليم، جليل صمد. 1997. الدليل المقترح لتقييم نوعية مياه الري في العراق. رسالة دكتوراه ، كلية الزراعة – جامعة البصرة.
20. Hussain , S.A. and R.S. Saati (2000). Comparative studies on limnologyical features of the Shatt AL – Arab estuary and Mehejrah Cahal, I. – Monthly variations of nutrients. Basra J. Agric. Sci. 13 (2) : 53 – 61.
21. Munir, J.; R. H. Mohammad ; Sami and R. Laith. 2007. Long term effect of wastewater irrigation of forage crops on soil and plant quality parameters. Desalination. 215 : 143 – 152.
22. Shaltout, K.H.; Galal, T.M. and EL – Komi T.M. 2009. Evaluation of the Nutrient Status of same Hydrophytes in the water courses of Nile Delta , Egypt J. Botany , 1 – 11
23. Spier, T.W. 2002. Soil biochemical properties and as indices of performance and sustainability of effluent irrigation systems in new Zealand: are view. Journal of the royal society of new Zealand , 6: 535 – 553.

24. Mengal, K. and E. A. Kirkby (1982). Principle of plant nutrition. Inter. Potash. Inst., Bern, Switzerland

25 . الأميري ، نجلة جبر محمد . 2006 . تقيم والمعالجة مياه الصرف الصحي باستعمال المرشحات المختلفة وإعادة استعمالها للري. أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة البصرة – العراق

26 .حلو ، رياض عبدا لجليل ، محمد سعد ، خزعل جاسم محمود. 1996. تأثير المستويات المختلفة من السماد على أنتاج الذرة الصفراء مجلة – العلوم الزراعية العراقية. المجلد 27 (2) : 91 – 96.

27 .الدوري ، سعد احمد محمد احمد ، 2002. استجابة نمو وحاصل الذرة الصفراء. كعلف اخضر للتسميد النتروجيني تحت كثافات نباتية وأطوار حش مختلفة ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل

28. الرومي ، إبراهيم احمد. 2006 مدى استجابة نمو وحاصل نوعية على الذرة الصفراء للسماد النتروجيني والكثافة النباتية في مواعيد الزراعة المختلفة. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل.

29. Tavassoli. , A.; A. Ghahbarl; E. Amirl and Y. Paygazar.2010. effect of municipal wastewater with manure and fertilizer on yield and quality characteristics of forage in corn. Afr.J. Biotechnol. 9 (7) : 2515 – 2520.

30 . ياسين ، محمد مالك. 1997. مقارنة تفاعلات وكفاءة أسمدة فوسفات اليوريا المصنعة مع أسمدة نترو جينية وفوسفاتية في ترب كلسيه . رسالة ماجستير - كلية الزراعة – جامعة البصرة.

31. Bouker, I; Dale E. , Hess and William A.P. 1996 Dynamics of moisture , nitrogen and striga infestation on pearl millet transpiration and growth. Agron. J. 88: 545 – 549.

32 .فقيرة ، عبدة بكري احمد. 2001 : اثر بعض العمليات الزراعية في حاصل ونوعية العلف لمحصولي الدخن Millet والذرة البيضاء Sorghums. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة – جامعة بغداد.

33. Mohammed , M.J. and M. Ayadi. 2004. Forage Yield and Nutrient Uptake as In fluenced by secondary treated wastewater. Joukmal of plant nutrition. 27 (2) : 351 – 365.

34. Vazquez - Montiel, O.; N.J., Horan ; D.D. Mara. 1996. Management of domestic wastewater for reuse in irrigation. Water Sci. Technol. 33 (10 – 11) : 355 – 562.

35. Rhoads , F. M. and R.L. Stanley. 1984. Yield and Nutrient utilization efficiency of irrigated corn. Agron. J. 76: 219 – 223

36. Fox. R.H., M.Kern and W.P. Piekielek. 1986. Nitrogen fertilizer Source and method and time of application effects on No. till corn Yields and nitrogen uptake. Agron J.78: 741 – 746.

37 .المنسي ، علي احمد ، محمد سعيد زكي ، عبد المنعم عامر حاد ، محسن حسن السراح ، محمود عبد العزيز إبراهيم ، عبد السميع المتولي ، محمد عبد الحميد البهيدي وإبراهيم محمد عبد الله 1989. محاصيل الحفر ، كتاب مترجم للمؤلفين طومسون ، هومرس وكيلي ، ويلمس. الطبعة الثانية. الدار العربية للنشر.

.