



تأثير مخلفات مياه الصرف الصحي على نمو شتلات الخيار

Önder TÜRKMEN(1) Suat ŞENSOY(1) Mustafa ÇIRKA(1)

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة في حوض تجارب خاص لزراعة الخيار بهدف دراسة تأثيرات مخلفات الصرف الصحي على نمو شتلات الخيار وجودته. يحتوي الوسط الخاص بنمو شتلات الخيار على تربة وسماد وحجر إسفنجي بنسبة 2:2:1. السماد المستخدم كوسط للنمو تغير طرديا مع مخلفات الصرف الصحي لـ 0، 25، 50، 75، 100% لـ 100 جرام سماد في 250 جرام من وسط النمو الذي استبدل بمخلفات الصرف الصحي. ولم يتم إضافة أي مغذيات أخرى. تم دراسة تأثير مخلفات الصرف الصحي على زمن ونسبة البزوغ، وطول الشتلات النباتية، وعرض وطول الفلقة، وزمن ظهور الأوراق، وطول الأغصان والجذور، ووزن الأغصان والجذور الجافة والناضجة، وعدد الأوراق ومساحتها. لقد وجد أن هناك تأثير ايجابي لمخلفات مياه الصرف الصحي على بزوغ ونمو شتلات الخيار.

تتزايد النفايات يوماً بعد يوم بازدياد التطور الصناعي والحضاري وتتضخم مشكلة التخلص من هذه النفايات. وقد يبدو أن استخدام هذه النفايات في الزراعة حل لهذه المشكلة ولهذا فإن التخلص من النفايات باستخدامها في الزراعة يعود بالفائدة على البيئية ويحافظ عليها. استخدام النفايات الصناعية في الزراعة، مثل مخلفات مصنع بيرة (2000 Çaycı Kütük and)، أو مخلفات منشأة نפטية (Anaç et al., 1993)، أو مخلفات مصنع غزل أو ورق (Taşatar and Haktanır 2000) أو مخلفات البلدية مثل القمامة (Aydın et al., 2000) ومخلفات مياه الصرف الصحي (Reed et al., 1991, Arcak et al., 2000b, Bozkurt et al., 2000, Garvanska 2000) كانت على قائمة الأولويات من زمن طويل. وتعتبر مخلفات الصرف الصحي أكثر النفايات المستخدمة لتحسين حالة التربة.

تعتبر مخلفات الصرف الصحي مفضلة لأنها تحتوي على كميات كبيرة من المواد العضوية. وهذا يؤثر القدرة على الاحتفاظ بالمياه، والمواد المغذية للتربة وعلى خصوبة التربة من خلال تحسين المزايا الكيميائية والفيزيائية للتربة (Arcak et al., 2000b).

مخلفات الصرف الصحي تعتبر نوع من أنواع الرواسب التي نحصل عليها من معالجة مياه الصرف الصحي. ومن الممكن استخدام مخلفات الصرف الصحية كسماد في الزراعة لأنها تحتوي على مواد عضوية عالية ومقادير كافية من النيتروجين والفوسفور (Arcak et al., 2000b, Bozkurt et al., 2000 Ünsal and Ok, 2000). ومن جانب آخر، فإن المعادن الثقيلة والكائنات المتطفلة تعتبر من الخصائص السلبية لمياه الصرف الصحي (McBride, 1995, Arcak et al., 2000a, 2000b). على كل الأحوال فإن المعادن الثقيلة في مياه الصرف الصحي ممكن أن تتغير بشكل كبير معتمداً ذلك على طبيعته وعلى المعالجات التي أجريت له (Reed et al., 1991, Ataman and Arcak, 2000). كما أنه من المحتمل أن تزداد كمية المعادن الثقيلة في مخلفات الصرف الصحي في المناطق الصناعية الموجودة بالقرب من المدن. إضافة إلى ذلك فإن أنواع النباتات، و pH والمواد العضوية في التربة يكون له تأثير فعال في امتصاص المعادن الثقيلة بواسطة النباتات. وإن القلوية وارتفاع نسبة الجير في التربة ممكن أن يساعد على تقليل خطورة المعادن الثقيلة (Bozkurt et al., 2000). كما إن ذوبان جزء من المواد العضوية مثل حمض humic يقلل من امتصاص المعادن الثقيلة (McBride, 1995).



عندما تستخدم مخلفات الصرف الصحي بدون مشاكل المعادن الثقيلة فان امتصاص المعادن الثقيلة بواسطة النباتات يزداد بشكل موازي لمقدار هذه المخلفات، ولكن، تبقى اقل من الحد المسموح به (Garvanska, 2000, Bozkurt et al., 2000, Reed et al., 1991, Berthet et al., 1989, Kırımhan et al., 1983). ومن جهة أخرى، فان هناك اهتمام خاص حول الإفراط في الاستخدام مخلفات الصرف الصحي وخصوصا على المدى الطويل (McBride, 1995).

لا يوجد الكثير من العمل على استخدام مخلفات الصرف الصحي خلال فترة إنبات الشتلات. ولقد قام الباحثون Falahi-Ardakani et al. (1988) بمقارنة نمو شتلات في أوساط مختلفة تحتوي على نوع من الطحالب peat moss و تربة خاصة perlite and vermiculite تحتوي على مخلفات مياه صرف صحي على شتلات الخس والطماطم. وحصلوا على شتلات صالحة للتسويق لهذه الخضروات التي نمت في وسط يحتوي على كميات متساوية من مخلفات الصرف الصحي والطحالب المغذية والتربة الغنية بالنيتروجين ولم يجدوا أي نوع من المعادن الخطرة في هذه الشتلات.

أجريت هذه الدراسة للتحقق من تأثير مخلفات الصرف الصحي على جودة شتلات الخيار . ووجد انه من الممكن استخدام مخلفات الصرف الصحي اقتصاديا في إنبات الشتلات. إضافة إلى ذلك، إن استخدام مخلفات الصرف الصحي فقط في فترة إنبات الشتلات سوف يقلل بشكل كبير مقدار مخلفات الصرف الصحي المستخدم. ولهذا، فان اهتمام كبير لإيجاد تطبيقات كثيرة لمخلفات الصرف الصحي يمكن أن يقلل مشكلة التخلص منها.

النتائج والمناقشات

تأثير مخلفات الصرف الصحي على جودة شتلات الخيار موضحة في الجدول 2. نسبة البروغ أو الظهور باستخدام تربة بدون أي مخلفات صرف صحي أي (SS) (0% SS) هو اختصار للجملة Sewage Sludge أي مخلفات الصرف الصحي) وجد إنها في اقل مستوى (93.33%) في حين إن التربة الأخرى التي احتوت



على نسب مختلفة من مخلفات الصرف الصحي كانت 100%. كما لم يوجد اختلاف يذكر بين التربة التي احتوت على نسب مختلفة من مخلفات الصرف الصحي على زمن البزوغ أو طول برعم الشتلة hypocotyls. وجد أيضا أن التربة الخالية من مخلفات الصرف الصحي لها اقل طول للفلقة (21.86 mm) والعرض (12.07mm). واستخدام مخلفات صرف صحي بنسبة SS 30% كان له اكبر طول فلقة بحوالي 28.85 mm وعرض 16.71 mm واتبع ذلك باستخدام 20، 40، SS 10%. كما ان زمن ظهور الأوراق في التربة الخالية من مخلفات الصرف الصحي كان الأقل أيضا (12.2 يوم) في حين التربة التي احتوت على مخلفات صرف صحي ظهرت الأوراق بعد يوم أو يومين قبل ان تظهر في الشتلات التي زرعت في التربة الخالية من المخلفات. وفي نهاية الأسبوع الرابع لنمو الشتلات،

جدول 2: بعض خصائص مخلفات الصرف الصحي (Bozkurt et al., 2000)

Table 2. Some characteristics of sewage sludge (Bozkurt et al., 2000)

Sewage sludge	
Organic matter, %	25.0
pH (1:1 water)	6.06
Total N, %	1.30
Total P, %	0.59
Beneficial P, ppm	561
Total K, %	0.41
Total Ca, %	1.72
Total Mg, %	1.76
Total Fe, %	1.86
Total Zn, %	0.19
Total Mn, ppm	402
Total Cu, ppm	74
Total Co, ppm	13.2
Total Ni, ppm	12
Total Cr, ppm	51
Total Cd, ppm	0.73

في نهاية الأسبوع الرابع من إنبات الشتلات، كان قطر ساق لتربة تحتوي على SS 40% يساوي 6.92mm أي بما يعادل 80% اكبر من الغصن الذي نبت في تربة بدون مخلفات الصرف الصحي . وقد تأثر طول الغصن ايجابيا باستخدام مخلفات الصرف الصحي في حين لم يكن هناك تأثير ملحوظ على طول الساق طول الساق في تربة بها 30، 40، 10، 20% من مخلفات الصرف الصحي وأخرى بدون استخدام المخلفات كانت



على النحو التالي: 6.30cm و 7.23cm، 7.70، 8.12cm، 8.95cm. وزن الأغصان الناضجة والجذور تأثر بشكل كبير باستخدام مخلفات الصرف الصحي (30% و 40% SS) بزيادة مقدارها 66% في وزن الأغصان الناضجة بالمقارنة بأغصان نبتت في تربة خالية من مخلفات الصرف الصحي. وعن استخدام تربة بمخلفات صرف صحي بنسبة 10 و 20% وجد إن مقدار الزيادة في الوزن 50%. استخدام تربة بدون مخلفات صرف صحي لإنبات الشتلات نتج عنه أقل وزن للأغصان (4.08 g). وزن الجذر الناضج في تربة تحتوي 30، 20، 10% مخلفات الصرف الصحي وفي تربة لا تحتوي على مخلفات كان 4.08g، 2.55g، 1.87g، 0.70g على التوالي في حين إن استخدام نسبة 40% من مخلفات الصرف الصحي كان له الأثر الأكبر على وزن الجذور الناضجة (5.20g).

استخدام مخلفات الصرف الصحي له تأثير سلبي على وزن الجذور الجافة (%) في حين لم يكن له أي اثر يذكر على وزن الساق الجاف (%). عدد الأوراق ازداد باستخدام مخلفات الصرف الصحي. اما التربة التي لم تحتوي على مخلفات الصرف الصحي أعطت عدد أوراق أقل من الجميع (4.00) وبمساحة تبلغ (71.30cm²). عند استخدام 10 و 20% مخلفات الصرف الصحي وجد إن عدد الأوراق أكثر ازداد بمعدل 60% عن الأوراق التي نمت في تربة بدون مخلفات. وعند استخدام عند استخدام 30 و 40% مخلفات صرف صحي لوحظ زيادة بمقدار 80% عن الشتلات التي نمت في تربة بدون مخلفات.

في أعمال سابقة ركزنا على تأثير مخلفات الصرف الصحي على مقدار الإنتاج. حيث وجد إن استخدام مخلفات الصرف الصحي صاحبه تحسن في نمو النباتات وفي خصائص التربة وهذا يعود إلى وجود نسبة عالية من المواد العضوية والغنية بالنيتروجين والفسفور (Kırımhan et al., 1983, Berthet et al., Garvanska, 2000, 1989, Reed et al., 1991, Bozkurt et al., 2000, Falahi-Ardakani et al. 1988) وجدوا نتائج ايجابية في شتلات الطماطم والخس عندما استخدموا مخلفات الصرف الصحي. نتائجنا التي حصلنا عليها أظهرت أيضا نتائج ايجابية لاستخدام مخلفات الصرف الصحي على نمو شتلات الخيار.



الجدول 3: تأثير مخلفات الصرف الصحي على بعض خصائص الشتلات الخيار

Table 3. The Effect of sewage sludge on some characteristics of cucumber seedlings

Characteristics	Manure (%) + Sewage Sludge (%)					LSD
	40 + 0	30 + 10	20 + 20	10 + 30	0 + 40	
Emergence (%)	93.33 b	100.00 a	100.00 a	100.00 a	100.00 a	4.67*
Emergence Time (Days)	5.68	5.83	5.83	5.96	5.73	n.s.
True Leaf Emergence Time (Days)	12.20 a	11.00 b	10.40 b	10.33 b	10.33 b	0.79**
Hypocotyls Length (mm)	31.14	33.87	32.53	35.17	32.79	n.s.
Cotyledon Length (mm)	21.86 b	26.06 a	26.64 a	28.85 a	28.31 a	3.11**
Cotyledon Width (mm)	12.07 d	14.46 c	15.21 bc	16.71 a	16.12 ab	1.42**
Stem Diameter (mm)	3.85 c	5.13 b	5.52 b	6.03 ab	6.92 a	0.96**
Shoot Length (cm)	6.30 c	7.70 abc	7.23 bc	8.95 a	8.12 ab	1.57**
Root Length (cm)	19.73	26.22	24.22	29.50	29.70	n.s.
Shoot Fresh Weight (g)	4.08 c	8.25 b	7.87 b	12.15 a	11.75 a	1.91**
Root Fresh Weight (g)	0.70 c	1.87 c	2.55 bc	4.08 ab	5.20 a	1.92**
Shoot Dry Weight (%)	7.76	7.90	8.58	8.71	8.85	n.s.
Root Dry Weight (%)	4.43 a	3.73 ab	3.30 ab	2.99 b	2.97 b	1.09**
Leaf Number (per plant)	4.00 c	5.17 b	5.17 b	6.17 a	6.00 a	0.57**
Leaf Area (cm ²)	71.30 c	159.25 b	178.88 b	324.40 a	333.62 a	54.77**

*significant at $p < 0.05$ level

** significant at $p < 0.01$ level

n.s: non-significant

الخلاصة

إن نتيجة هذه الدراسة أنها بينت إن مخلفات الصرف الصحي التي تحتوى على كميات مسموح بها من المعادن الثقيلة (الجدول 1) لها تأثير ايجابي على نمو شتلات الخيار (الجدول 2). خصوصا، 30%SS هي قيمة يمكن أن نوصي بها لإنتاج شتلات الخيار. ومن جهة أخرى، نحتاج إلى تحديد كمية المعادن الثقيلة في مخلفات الصرف الصحي قبل استخدامها لان مقدار المعادن الثقيلة يختلف حسب مصدر هذه المخلفات. إضافة إلى ذلك، فإن مقادير مختلفة من مخلفات الصرف الصحي ومعها مواد ع ضوية ومواد تسميد معدنية يمكن أن تستخدم في تجارب مستقبلية لدراسة تأثيرها على شتلات لأنواع أخرى من الخضروات

تمت الترجمة في

المركز العلمي للترجمة

www.trgma.com

25-5-2009