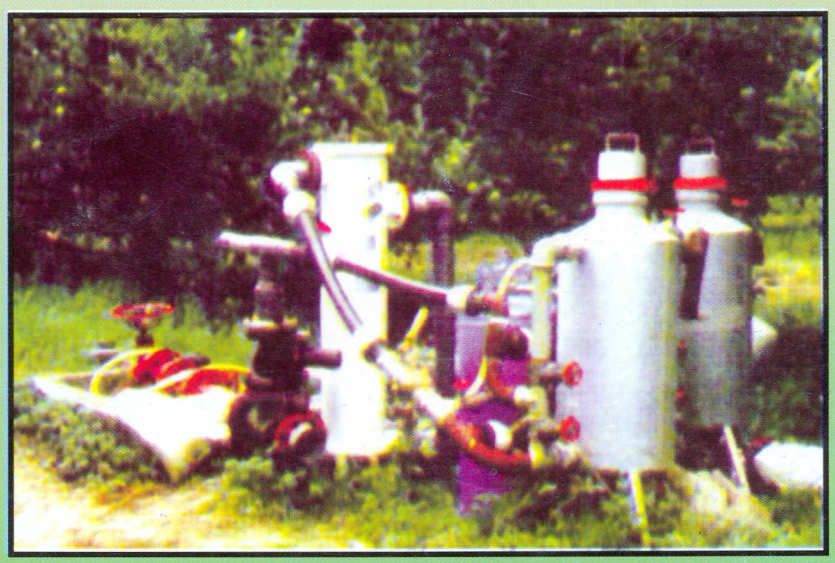
المملكة الاردنية الهاشمية
وزارة الزراعة
المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا
مديرية نقل التكنولوجيا والتدريب

التسميد بالري



إعداد
الدكتور عبد النبي فردوس
المهندس الزراعي علي الشروف
المهندس الزراعي سعيد الزريقي

١٩٩٨

المملكة الاردنية الهاشمية
وزارة الزراعة
المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا
مديرية نقل التكنولوجيا والتدريب

التسميد بالري

إعداد
الدكتور عبد النبي فردوس
المهندس الزراعي علي الشروف
المهندس الزراعي سعيد الزريقي

١٩٩٨

مقدمة

يعد الاحتفاظ بالعناصر المغذية والمياه عند المستوى الأمثل في المنطقة المحيطة بجذور النباتات العامل الأساسي في تحقيق إنتاجية مرتفعة ونوعية جيدة و زيادة في كفاءة استعمال المياه والأسمدة. ويعتبر نظام الري بالتنقيط مناسبا وفعالا في إضافة الأسمدة الذائبة إذ بواسطته يتم إضافة الماء مباشرة إلى منطقة المجموع الجذري للنبات وهذا بدوره يؤدي إلى زيادة فعالية السماد ويقلل من استخدام العمالة ويؤدي إلى توفير في الطاقة حيث يستغل النظام لإضافة السماد والمياه في آن واحد.

إن تقنية التسميد بواسطة مياه الري عبارة عن إضافة الأسمدة على جرعات صغيرة و متوزانة وعلى فترات قصيرة مباشرة في مياه الري حيث يتم الحقن بواسطة أنابيب الري ومنها إلى النقاطات بجانب النبات مباشرة وذلك للاحتفاظ بالمستوى الأمثل من المياه والعناصر الغذائية في منطقة المجموع الجذري.

إيجابيات وسلبيات نظام التسميد بالري :-

أ . الإيجابيات :

١) تحسين كفاءة استخدام الأسمدة بزيادة جاهزية العناصر الغذائية للنبات .

٢) التقليل من فقد الأسمدة نتيجة الغسيل

٣) تحسين توازن العناصر من خلال إضافتها بالكمية والنوعية المناسبة في منطقة الجذور مباشرة بالإضافة إلى المرونة في استعمال الأسمدة حسب حاجة النبات .

٤) توفير في القوى العاملة والآلات والوقود بالمقارنة مع أساليب التسميد التقليدية .

٥) التحكم في تركيز العناصر الغذائية في محلول التربة .

٦) التقليل من تلوث المياه الجوفية لاسيما بالنترات، نظراً لإضافة الأسمدة بدقة من حيث الكمية والموقع من خلال الإدارة الجيدة لنظام الري .

٧) الحفاظ على مستوى مناسب من ملوحة التربة بما يتلاءم ونوعية المحصول .

ب . السلبيات :

١) التفاوت في توزيع الأسمدة على النباتات في حالة التصميم الخاطئ لنظام الري وعدم صيانته بشكل جيد ومنتظم .

٢) تفاعلات الأكسدة والاختزال في الأجزاء المعدنية من شبكة الري مما يؤدي إلى تأكلها هذا إذا لم تتوفر الإدارة الجيدة للنظام .

لذلك يجب التأكد من نوع السماد وتركيزه بحيث لا يؤدي إلى صدأ وتلف أجزاء نظام الري و هذا يختلف باختلاف نوع السماد والمعدن المستخدم في شبكة الري كما هو مبين في جدول ١ الذي يمكن من خلاله

اختيار مصدر العنصر الغذائي المناسب لكل شبكة ري . كما انه لا يجوز إضافة السماد إلى البركة مباشرة لأنه ينجم عن ذلك نمو الفطريات والبكتيريا والطحالب وهذا قد يسبب انسداد المصافي الشبكية والمنقطات ويقلل من كفاءة توزيع المياه والأسمدة.

الأنواع المختلفة لأجهزة إضافة السماد بالري

والأسس التي تعمل على أساسها :

* **التركيب :**

يتم تركيب جهاز إضافة السماد على الأنبوب الرئيسي للري **بعد المضخة وقبل الفلاتر** خوفاً من مرور محلول السماد من خلال أجهزة المضخة المعدنية وذلك تفاديا لتلف وتأكل بعض أجزائها،ويركب جهاز الإضافة **قبل الفلاتر** لضمان عدم انسداد المنقطات بواسطة بعض حبيبات السماد غير الذائبة.

خطوات التركيب :

١ . يؤخذ من الخط الرئيسي خط فرعي يمر بجهاز الإضافة .

٢ . يعاد وصله بالخط الرئيسي bypass حسب شكل رقم ١أ.

٣ . يركب محبس على مدخل الأنبوب الفرعي الداخل للتحكم في فرق ضغط الماء الداخل والخارج من الأنبوب.

٤ . ويركب محبس على الخط الرئيسي بين نقطتي الخط الفرعي بالخط الرئيسي للتحكم بفرق في الضغط حتى يؤدي إلى سحب السماد.

أما في حالة استعمال المضخة الجانبية فيمكن تركيبه على خط فرعي من الخط الرئيسي وباقي التوصيلات تشبه توصيلات المضخة.

جدول ١ : درجة تآكل المعادن التي قد تدخل في شبكة الري بسبب تأكل الأسمدة الكيماوية المستخدمة .

نوع المعدن	نترات الكالسيوم	نترات الأمونيوم	سلفات الأمونيوم	يوريا	حامض الفسفوريك	ثنائي فوسفات الأمونيوم	سماد مركب ١٧-١٧-١٠
حديد مغلفن	متوسط	حاد	عالي	لا تأثير	حاد	لا تأثير	متوسط
صفائح الألمنيوم	لا تأثير	ضعيف	ضعيف	لا تأثير	متوسط	متوسط	ضعيف
ستينلس ستيل	لا تأثير	لا تأثير	لا تأثير	لا تأثير	ضعيف	لا تأثير	لا تأثير
نحاس اصفر	ضعيف	عالي	عالي	لا تأثير	متوسط	حاد	حاد
البرونز الفوسفاتي	ضعيف	علي	متوسط	لا تأثير	متوسط	حاد	حاد
درجة حموضة المحلول	٥,٦	٥,٩	٥	٧,٦	٠,٤	٨	٧,٣

* مبدأ عمل أجهزة إضافة السماد بالري :

يعتمد مبدأ عمل أجهزة الفنتوري على الضغط السالب. بينما تعتمد المضخات الجانبية على مبدأ الشفط والحقن مباشرة.

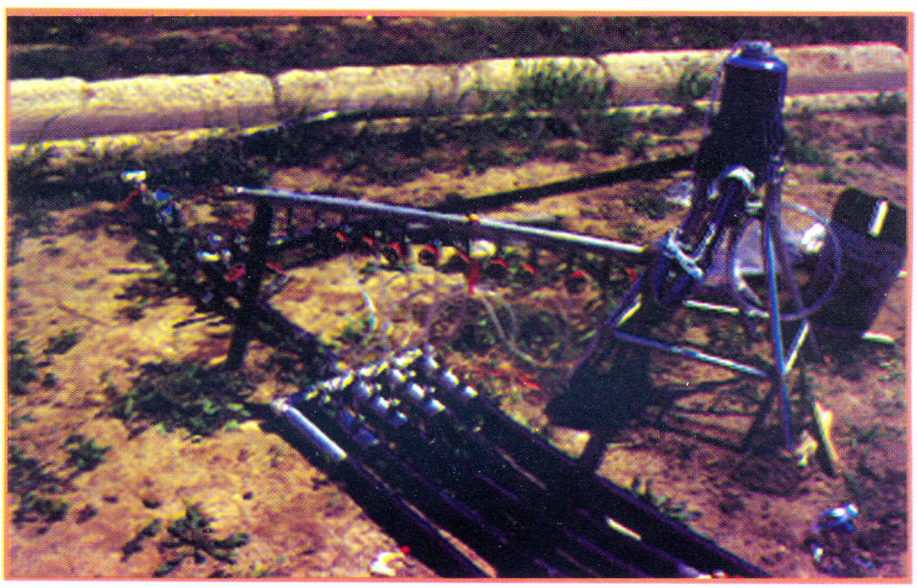
وبشكل عام فان معظم أجهزة التسميد بالري تعمل على مبدأ اختلاف الضغط والذي ينشأ نتيجة التحكم بكمية المياه المتدفقة في خط الري الرئيسي حيث يقوم هذا المحبس بإنقاص الضغط تقريباً إلى الثلث فيصبح الضغط في الخط الرئيسي قبل المحبس وفي الخط الفرعي الداخل إلى السماده اكبر من الضغط في الخط الرئيسي بعد المحبس وفي الخط الخارج. وهذا يخلق فرقاً في الضغط. ولما كانت المياه تتحرك من منطقة الضغط العالي إلى منطقة الضغط المنخفض فإن الماء سوف يتجه من الأنبوب الداخل إلى الأنبوب الخارج مصحوباً بالأسمدة المحقونة.

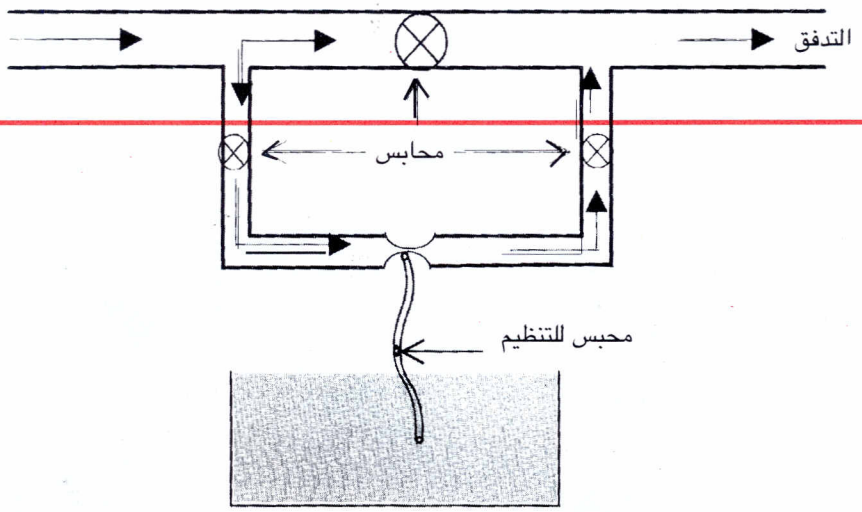
* الأنواع المختلفة لأجهزة حقن السماد بمياه الري :

١. جهاز الفنتوري :

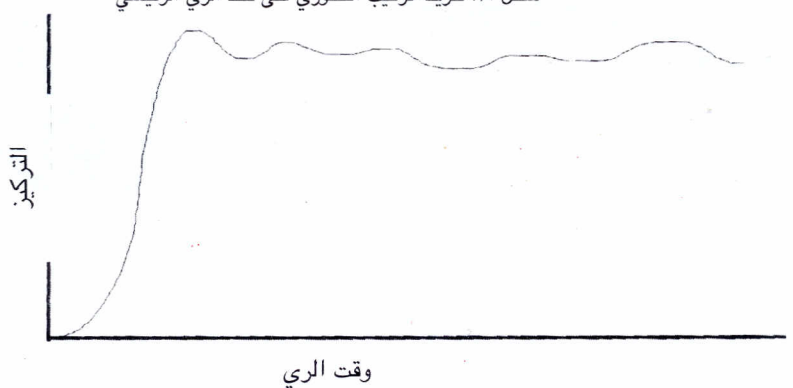
إن هذا الجهاز عبارة عن أنبوبة تضيق في قطرها فيكون قطرها للمياه الداخلة اكبر من قطرها للمياه الخارجة. وهذا يسبب اختلافاً في الضغط مما يؤدي إلى سحب المحلول الكيماوي من الخزان المفتوح ليحقنه في تيار الماء داخل الأنابيب. ومن أهم ميزات هذه الطريقة أنها بسيطة ورخيصة الثمن. إلا أنه يعاب عليها أن نسبة الضغط المفقود في أي صمام عالية جداً وتصل تقريباً إلى ثلث ضغط التشغيل. كما أن ضبط تيار المياه بدقة أمر صعب لان درجة الحقن حساسة جداً للضغط ولسرعة تدفق المياه في الشبكة. كما أنه من أهم ميزاتها أنها لا تحدث تفاوتا كبيرا في توزيع الأسمدة مع الوقت

وجميع الأجزاء ثابتة . والشكل ١ب يبين توزيع الأسمدة خلال فترة التسميد حيث يلاحظ أن التوزيع منتظم ومتجانس. ويوصى بأن لا يستعمل هذا الجهاز لري مساحة أكثر من دونمين.





شكل ١أ: طريقة تركيب الفنتوري على خط الري الرئيسي



شكل ١ب: الاختلاف في توزيع تركيز السماد مع الوقت باستعمال الفنتوري

٢ . خزان تموين مضغوط :

يعمل هذا الخزان بمبدأ فرق الضغط والشكل ٢أ بين طريقة تركيبه على شبكة الري. شكل ٢ب يبين مدى الدقة في توزيع السماد خلال فترة الإضافة حيث يلاحظ أن معظم الأسمدة تضاف في وقت قصير من عملية التسميد ثم يقل تركيز السماد بشكل ملحوظ مما يؤثر على تجانس التوزيع. يمكن استعمال هذا الخزان لإضافة سماد سائل أو سائب وبدخول الماء إلى الخزان فإنه يعمل على تخفيف المحلول. أن تركيز السماد في الخزان يقل تدريجياً حتى يصل إلى الصفر ويمكن التعبير عن التركيز بالمعادلة التالية :

$$C(t)=C_o(Q_2/Q_1)exp[-(Q_2/V)t] \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (١)$$

C_t = تركيز السماد مول/م٣ أو كغم/م٣ المتبقي في الخزان في أي وقت t.

C_o = التركيز عند بداية التشغيل .

Q_2 و Q_1 = التصريف الداخل والخارج من الخزان (م٣/ساعة).

V = حجم الخزان (م٣)

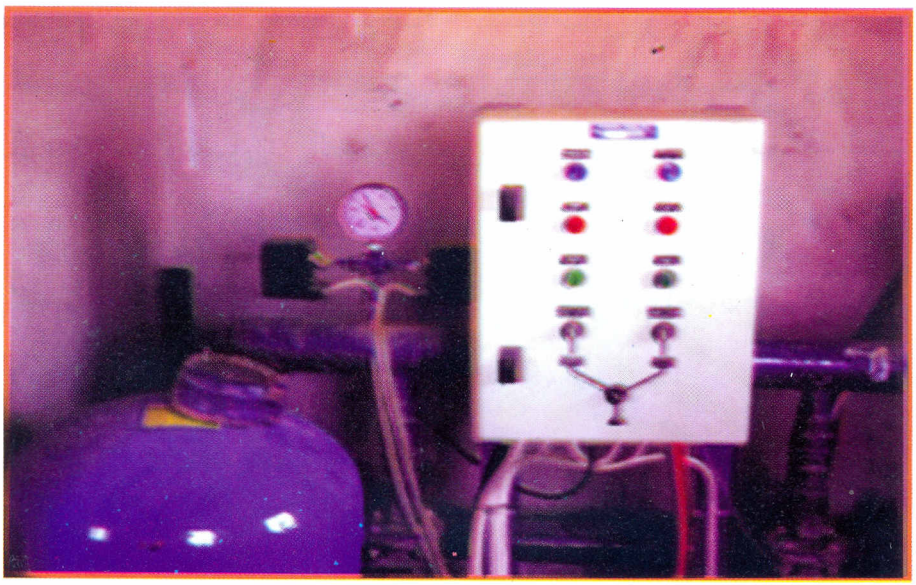
(تبرز أهمية هذه المعادلة في استعمالها من قبل المهندسين الزراعيين والمزارعين المثقفين)

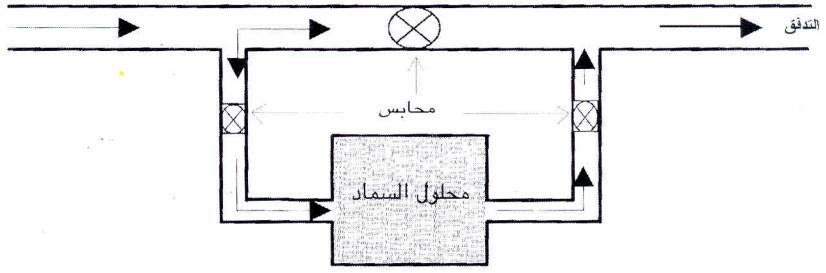
إن معدل التدفق في المدخل والمخرج يتحدد بفرق الضغط بينهما. واختيار حجم الخزان مرتبط بكمية الري المراد إضافتها.

ميزات هذا الجهاز: بسيط التركيب والتشغيل وقليل الكلفة لا يحتاج إلى طاقة لتشغيله لأنه يعمل على فرق الضغط الناتج عن طاقة المياه.

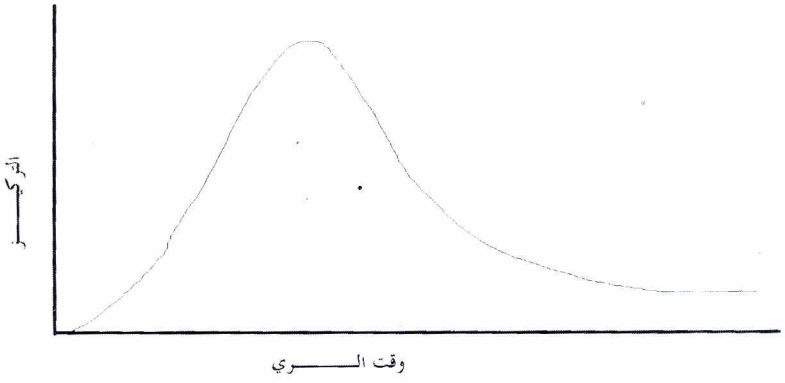
عيوب هذا النظام: اختلاف تركيز الأسمدة خلال فترة الري مما يعمل على إضافة معظم الأسمدة في بداية الري مما يؤدي إلى فواقد في الأسمدة.

ولما كان الضغط في نظام الري متذبذبا لذلك فإنه سوف يضيف السماد على دفقات ويكون معدل الإضافة غير منتظم كما هو الحال في الطرق الأخرى.





شكل ٢أ: طريقة تركيب خزان التموين المضغوط (السمادة العادية)على خط الري الرئيسي



شكل ٢ب: الاختلاف في توزيع تركيز السماد مع الوقت باستعمال خزان التموين المضغوط (السمادة العادية)

٣ . مضخات الإزاحة الجانبية :

وهذه المضخة تعمل على الكهرباء وحديثاً طورت مضخة تعمل على طاقة المياه عن طريق تحريك مكبس Piston والذي يعمل على سحب حجم معين من خزان السماد وضخه في خط الري، وهذه المضخات أما أن تكون من معدن ستينلس ستيل وفيها حاجز مطاطي ومن ميزاتها أنها تحقق دقة عالية في إضافة السماد إلا انه في الحالات المراد حقن الكلورين من خلالها فإنها تعمل على تأكل المعدن . ولذلك طورت مضخات أخرى بلاستيكية لا تتأثر بإضافة الكلورين وتمتاز هذه المضخات بإمكانية ري المساحة المطلوبة وذلك باختيار المضخة المناسبة من حيث التدفق المناسب . يعتبر حاقن السماد الهيدروليكي (ديزترون) من اشهر الأمثلة لهذه المضخات وهذا النظام يركب مباشرة على الخط الرئيسي ولا حاجة إلى خطوط فرعية لتوصيله .

* الخطوات اللازم إتباعها قبل وخلال وبعد عملية التسميد لضمان إدارة جيدة لنظام التسميد بالري :

١) قبل حقن السماد في النظام يجب تشغيله لفترة ساعة على الأقل حتى تمتلئ جميع الأنابيب بالماء لضمان عدم وجود هواء في الشبكة وللحصول على توزيع السماد بمعدل منتظم .

٢) يجب عدم إغلاق نظام الري بعد التسميد مباشرة ، بل يجب أن يستمر الري لمدة ساعة على الأقل بعد عملية التسميد تلافياً لبقاء السماد في الأنابيب وذلك لمنع التآكل في الأنابيب و نمو البكتيريا ، حيث أن هذه الفترة كافية لتنظيف الشبكة من الكيماويات والأسمدة بالإضافة إلى

أنها فترة ري.

٣) عدم حقن الأسمدة قبل المضخة خوفاً من مرور محلول السماد من خلال أجزاء المضخة المعدنية مما يؤدي إلى تلف وتأكل بعض أجزائها كما ويجب حقن السماد قبل المصافي لتقليل انغلاق المنقطات بسبب السماد وبالتالي التأثير على كفاءة توزيع المياه والسماد في أن واحد. شكل ١أ و ٢أ

٤) يفضل الانتظار لفترة زمنية كافية بعد تحضير المحلول الكيماوي حتى تترسب العوالق في الوعاء إلى الأسفل خوفاً من مرورها في شبكة الري وزيادة كفاءة الفلتره وضع خط سحب السماد الخارج من السمادة فوق منتصف ارتفاع المحلول حتى لا تخرج العوالق إلى النظام. أن معظم الأسمدة تحتاج إلى فتره زمنية تزيد على ١٥–٢٠ دقيقة

٥) يجب توفر محابس لمنع التغذية الراجعة وبالتالي التسبب في تلوث مصدر المياه وتأكل في أجزاء المضخة.

صفات الأسمدة المفضل استخدامها :

١) لها قابلية الذوبان في الماء أو أن تكون على شكل سماد سائل.

٢) ليس لها القابلية للتفاعل مع مكونات شبكة الري و تأكلها أو عمل انسداد في المنقطات.

٣) غير خطره وسهل التعامل معها.

٤) تعمل على زيادة الإنتاج.

٥) ليس لها القابلية للتفاعل مع الأملاح والمواد الكيماوية الذائبة والموجودة في مياه الري.

٦) يتوفر فيها العنصر المراد إضافته .

وبشكل عام فإن الأسمدة النتيروجينيه لها قابلية عالية للذوبان في الماء وكذلك بعض الأسمدة البوتاسية لكن الفسفور يمكن أضافته على شكل بوتاسيوم اورثوفوسفيت أو امونيوم بولي فوسفيت عضوي أو على شكل حامض فوسفوريك . ويبين الجدول (٢) ذائبية بعض الأسمدة التجارية المستخدمة .

معايرة السماده :

معايرة السماده تعني تحديد معدل تدفق محلول السماد من خزان السماد وتخفيفه مع مياه الري يمكن التحكم ومعايرة عملية إضافة السماد عن طريق المحبسين المركبين على جانبي السماده، فالمحبس الأول الداخل إلى السماده يتحكم في كمية المياه المحقونة في السماد كما ويمكنه تقليل الضغط الداخل إلى السمادة . أما المحبس الخارج فيمكن أن يتحكم في معدل تدفق السماد لحقنه في نظام الري وبالتالي معرفة معدل التخفيف .

جدول ٢ : ذائبية بعض الأسمدة التجارية

نوع السمـــاد	التركيب الكيماوي	الذائبية كغم / ١٠٠ لتر ماء
نترات الامونيوم	NH_4NO_3	١١٩
سلفات الامونيوم	$(NH_4)_2SO_4$	٧١
ثنائي فوسفات الامونيوم	$(NH_4)_2HPO_4$	٥٨
حامض الفوسفوريك	H_2PO_4	٥٥٠
كلوريد البوتاسيوم	KCl	٢٨
نترات البوتاسيوم	KNO_3	٣٢
سلفات البوتاسيوم	K_2SO_4	٧
سوبر فوسفات ثلاثي		٤
يوريا	$CO(NH_2)_2$	١١٠
سلفات النحاس	$CuSO_4$	٢٢
سلفات الحديدوز	$FeSO_4$	٢٩
سلفات المنغنيز	$MnSO_4$	١٠٥
سلفات الزنك	$ZnSO_4$	٧٥
سلفات المغنيسيوم	$MgSO_4$	٥٠
نترات الكالسيوم	$Ca(NO_3)_2$	١٠٠
نترات المغنيسيوم	$Mg(NO_3)_2$	٣٠
مونوامونيوم فوسفيت	$NH_4H_2PO_4$	٦٠
مونو بوتاسيوم سلفيت	KH_2PO_4	٣٠
حديد EDDHA		٥
حديد DTPA		٢٢

حسابات في التسميد :

توصف الأسمدة المركبة بنسب العناصر الغذائية الكبرى فيها فتوصف أولا بنسبة النيتروجين N وثانياً بنسبة الفسفور P_2O_5 وثالثاً البوتاس K_2O فمثلا السماد المركب ١٠-١٧-١٧ هي نسب N - P_2O_2 - K_2O على التوالي أي ١٠٪ من وزن السماد هو (N) صافي و ١٧٪ من وزنه P_2O_5 ($P=P_2O_5$ / ٢,٩٢) أي ما يعادل ٧,٤٪ فسفور صافي و ١٧٪ من وزنه K_2O ($K=K_2O/١,٢$) أي ما يعادل ١٤,١٧ بوتاسيوم صافي .

ولتحديد العلاقة بين تركيز السماد المتبقي في خزان السماد ونسبة التركيز الأصلية للسماد تبعاً للمعادلة التالية :

$$C=100exp[-q_t*t/100] \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (٢)$$

حيث أن :

C = تركيز السماد المتبقي في الخزان كنسبة مئوية من التركيز الأصلي (٪) .

q_t = معدل تدفق الماء من خزان السماد كنسبة مئوية من سعة الخزان (٪) .

t = وحدة زمن اللازم لعملية التسميد متناظرة مع q_t .

ويبين جدول ٣ التغير في تركيز السماد مع الوقت عند نسب تدفق مختلفة من السماد (تطبيق للمعادلة رقم ٢)

جدول ٣ : الاختلاف في تركيز السماد المضاف مع الوقت عند نسب مختلفة من معدل تدفق الماء من خزان السماد بالنسبة إلى حجم الخزان .

جدول 3: التغير في تركيز السماد المتبقي في خزان السماد مع الزمن عند نسب تدفق مختلفة من محلول السماد

النسبة المئوية لتدفق محلول السماد من سعة الخزان												الوقت اللازم لعملية التسميد *
%100	%90	%80	%70	%60	%50	%40	%30	%20	%10	%5	%2	
100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	0
36.8	40.7	44.9	49.7	54.9	60.7	67.0	74.1	81.9	90.5	95.1	98.0	1
13.5	16.5	20.2	24.7	30.1	36.8	44.9	54.9	67.0	81.9	90.5	96.1	2
5.0	6.7	9.1	12.2	16.5	22.3	30.1	40.7	54.9	74.1	86.1	94.2	3
1.8	2.7	4.1	6.1	9.1	13.5	20.2	30.1	44.9	67.0	81.9	92.3	4
0.7	1.1	1.8	3.0	5.0	8.2	13.5	22.3	36.8	60.7	77.9	90.5	5
0.2	0.5	0.8	1.5	2.7	5.0	9.1	16.5	30.1	54.9	74.1	88.7	6
0.1	0.2	0.4	0.7	1.5	3.0	6.1	12.2	24.7	49.7	70.5	86.9	7
0.0	0.1	0.2	0.4	0.8	1.8	4.1	9.1	20.2	44.9	67.0	85.2	8
	0.0	0.1	0.2	0.5	1.1	2.7	6.7	16.5	40.7	63.8	83.5	9
		0.0	0.1	0.2	0.7	1.8	5.0	13.5	36.8	60.7	81.9	10
			0.0	0.1	0.4	1.2	3.7	11.1	33.3	57.7	80.3	11
				0.1	0.2	0.8	2.7	9.1	30.1	54.9	78.7	12
				0.0	0.2	0.6	2.0	7.4	27.3	52.2	77.1	13
					0.1	0.4	1.5	6.1	24.7	49.7	75.6	14
					0.1	0.2	1.1	5.0	22.3	47.2	74.1	15
					0.0	0.2	0.8	4.1	20.2	44.9	72.6	16
						0.1	0.6	3.3	18.3	42.7	71.2	17
						0.1	0.5	2.7	16.5	40.7	69.8	18
						0.1	0.3	2.2	15.0	38.7	68.4	19
						0.0	0.2	1.8	13.5	36.8	67.0	20
							0.2	1.5	12.2	35.0	65.7	21
							0.1	1.2	11.1	33.3	64.4	22
							0.1	1.0	10.0	31.7	63.1	23
							0.1	0.8	9.1	30.1	61.9	24
							0.1	0.7	8.2	28.7	60.7	25
							0.0	0.6	7.4	27.3	59.5	26
								0.5	6.7	25.9	58.3	27
								0.4	6.1	24.7	57.1	28
								0.3	5.5	23.5	56.0	29
								0.2	5.0	22.3	54.9	30
								0.1	3.0	17.4	49.7	35
								0.0	1.8	13.5	44.9	40
									0.7	8.2	36.8	50
									0.2	5.0	30.1	60
									0.0	1.1	16.5	90
										0.7	13.5	100
										0.2	8.2	125
										0.1	5.0	150
											1.8	200
											0.7	250

* الوحدة هنا متناظرة مع وحدة تدفق السماد في نظام الري

كما ويمكن التحكم بتدفق محلول السماد بواسطة المحابس بالإضافة إلى انه يمكن تثبيت فتحه قرصية على فتحة التصريف الخارجة من السماده للتحكم بكمية المياه المتدفقة ويتم اختيار قطر الفتحة القرصية باستخدام المعادلة التالية :

$$D = \{15.13Q_t/(C_o * \sqrt{p})\}^{0.5} \quad \text{..... (٣)}$$

حيث أن :

D = قطر الفتحة القرصية (ملم)

Q_t = معدل التدفق خلال الفتحة القرصية (ليتر / دقيقة)

C_0 = معامل الفتحة القرصية غالباً ما يكون (٠,٦٢)

P = فرق الضغط عند مدخل ومخرج الفتحة القرصية (كيلو باسكال) .

وتمثل الأشكال٣,٤,٥,٦ توضيحا لدمج المعادلة ٢ مع المعادلة ٣ .

وللحصول على التركيز المراد من عنصر معين يجب معرفة كمية السماد المراد إضافته في السماده وتحسب كمية السماد المركز طبقاً للمعادلة التالية :

$$C = \frac{F.DF.\ n.\ 100}{a} \quad \text{..... (٤)}$$

حيث أن :

C = وزن السماد المراد إضافته في خزان السماد (غم) .

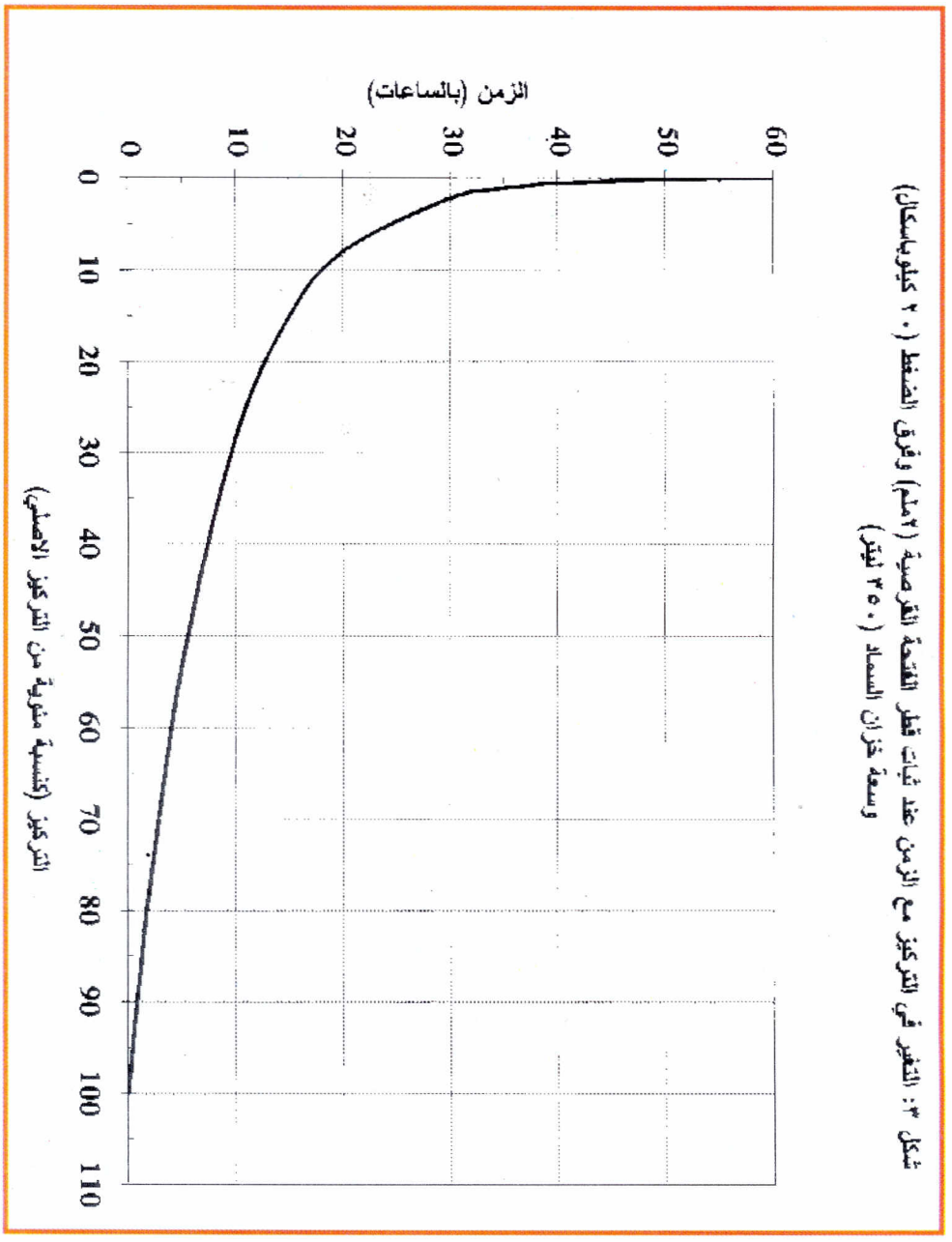
F = التركيز المطلوب من العنصر الغذائي في خط الري (غم / م٣)

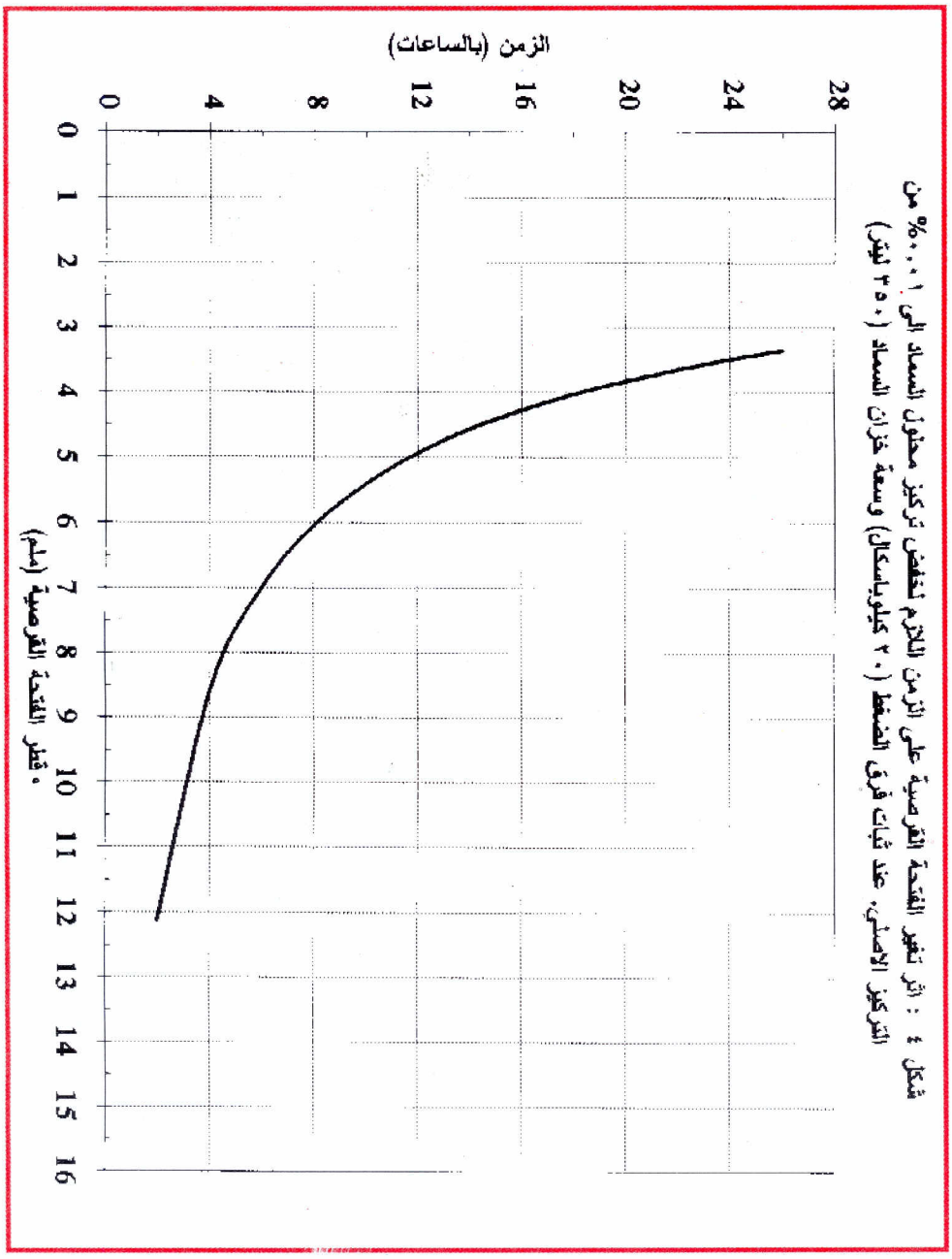
n = حجم محلول السماد (م٣)

a = النسبة المئوية للمواد الغذائية النقية في السماد .

DF = معامل التخفيف

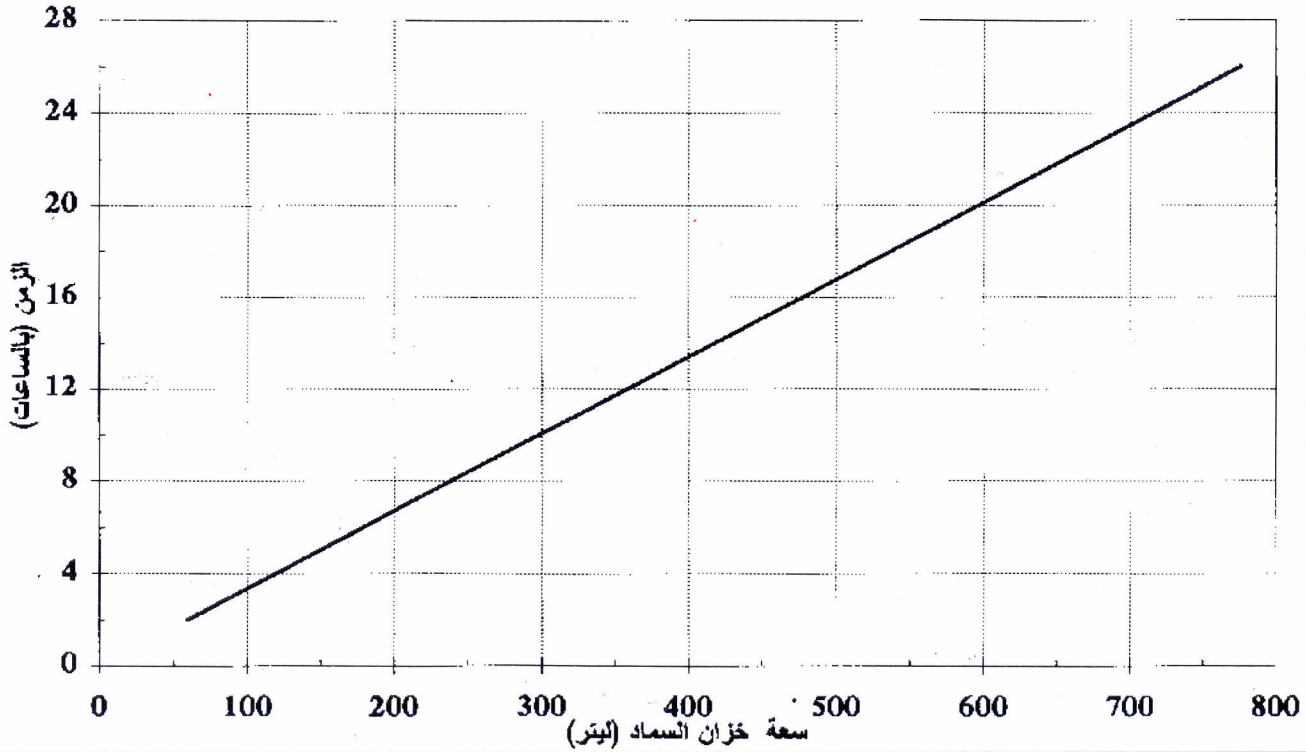
شكل ٣: التغير في التركيز مع الزمن عند ثبات قطر الفتحة القرصية (٢ملم) وفرق الضغط (٢٠ كيلوباسكال) وسعة خزان السماد (٣٥٠ لتر)



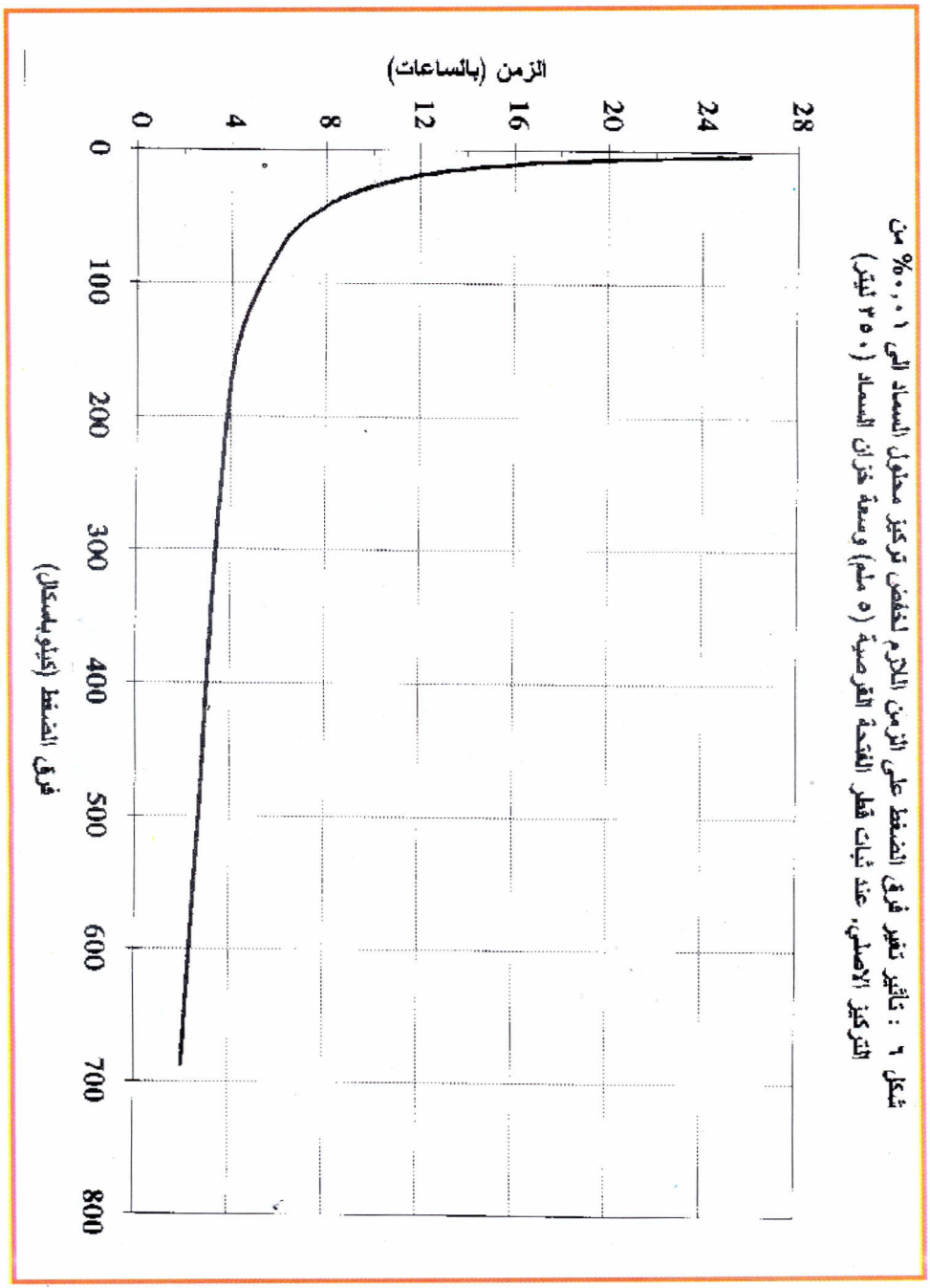


شكل ٤ : أثر تغير الفتحة القرصية على الزمن اللازم لخفض تركيز محلول السماد الى ٠,٠٠١% من التركيز الاصلي، عند ثبات فرق الضغط (٢٠ كيلوباسكال) وسعة خزان السماد (٣٥٠ ليتر)

شكل ٥ : أثر تغير سعة خزان السماد على الزمن اللازم لخفض تركيز المحلول الى ٠,٠١% من التركيز الاصلي،
عند ثبات قطر الفتحة القرصية (٥ ملم) وفرق ضغط (٢٠ كيلوباسكال)



شكل ٦ : تأثير تغير فرق الضغط على الزمن اللازم لخفض تركيز محلول السماد الى ٠,٠١% من التركيز الاصلي، عند ثبات قطر الفتحة الفرصية (٥ ملم) وسعة خزان السماد (٢٥٠ لتر)

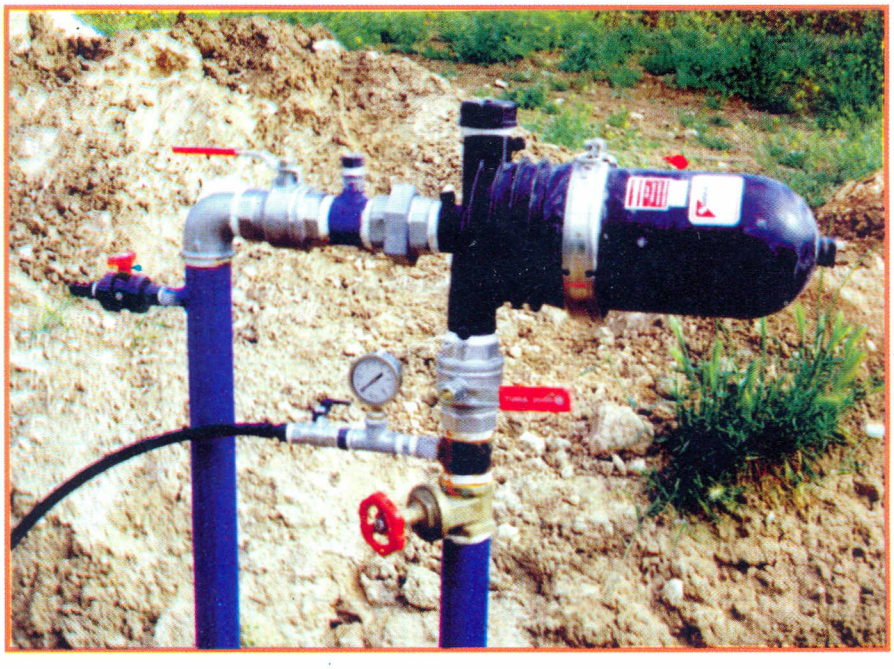


ويمكن حساب معامل التخفيف (DF) كما يلي :

$$DF = \frac{\text{معدل تصريف الخط الرئيسي (متر مكعب / ساعة)}}{\text{معدل تصريف التدفق من خزان التسميد (متر مكعب / ساعة)}}$$

ويقدر هذا المعامل في الحقل مباشرة .

توصيات في التسميد بالري :



تعد معرفة الاحتياجات الحقيقية للمياه وللأسمدة لإضافتها إلي المحصول بشكل منتظم أمرا مهما ويعود بالفائدة إلى المزارع. ويقترح إضافة الكميات المبينة في الجدول أدناه.

جدول (٣) : القيم الموصى بها من العناصر الغذائية لإضافتها في مياه الري (غم /م٣).

المحصول	نيتروجين	فسفور	بوتاسيوم
خيار	١٥٠–٢٠٠	٣٠–٥٠	١٥٠–٢٠٠
باذنجان	١٣٠–١٧٠	٥٠–٦٠	١٥٠–٢٠٠
فلفل حلو	١٣٠–١٧٠	٣٠–٥٠	١٥٠–٢٠٠
بندوره	١٥٠–١٨٠	٣٠–٥٠	٢٠٠–٢٥٠
بطاطا	١٣٠–١٥٠	٣٠–٥٠	١٢٠–١٨٠
فاصوليا	٨٠–١٢٠	٣٠–٥٠	١٥٠–٢٠٠
فراولة	٨٠–١٠٠	٣٠–٥٠	١٥٠–٢٠٠
خس	١٠٠	٣٠–٥٠	١٥٠
برتقال	٣٥	٣–٥	٨–١٠
موز	١٥	– – –	٤٥

وهذه الكميات يمكن أن تعدل تبعاً للكميات الموجودة في المياه والتربة فيمكن أن نطرح الكميات الموجودة في التربة ومياه الري من هذه الاحتياجات للحصول على الاحتياجات الحقيقية وذلك لرفع كفاءة إضافة السماد.

حالة دراسية :

نظام ري بالتنقيط معدل تدفقه ٥ م٣/ساعة ومثبت علية سماده سعة الخزان فيها ٣٠٠ ليتر ولها فتحه قرصية ٢ ملم حيث كان فرق الضغط على الفتحة ٢٥ كيلو باسكال و أردنا إضافة ١٤٠ غم /م٣ نيتروجين، ٣٠ غم / م٣ فسفور ، ٢٠٠ غم/ م٣ بوتاسيوم والأسمدة المتوفرة هي :

اليوريا Urea (٤٦-٠-٠)

نترات البوتاسيوم KNO_3 (١٣-٠-٤٦)

فوسفات الامونيوم الأحادي MAP (١٣-٦١-٠)

أحسب : ١) الكميات بالغرامات الواجب إضافتها من كل سماد

٢) الزمن اللازم في الساعات حتى يتم استهلاك ٣٠٪ من تركيز السماد الأصلي

الحـــــــــل :

معدل التدفق خلال الفتحة القرصية (ليتر/ دقيقة)

={((قطر الفتحة القرصية)٢ / ١٥,١٣)X(معامل الفتحة القرصيةX فرق الضغط بين مدخل و مخرج الفتحة القرصية)(١/٢)}

= {(٢/١٥,١٣) X (٠,٦٢ X (٢٥)(٠,٥)}

=٠,٨٢ ليتر/ دقيقة =٤٩,١٧ ليتر/ ساعة

نسبة التخفيف = (٥٠٠٠ / ٤٩,١٧) = ١٠١,٦٩

الكمية الواجب إضافتها من نترات البوتاسيوم

={ (٢٠٠ X ٠,٣ X ١٠١,٦٩ X ١٠٠)/(٤٦/١,٢) }

= ١٥٩١٦,٦٩ غم

كمية النيتروجين المضافة عن طريق نترات البوتاسيوم

={(١٣×١٥٩١٦,٦٩)/(١٠٠×٠,٣×١٠١,٦٩)}

= ٦٧,٨٣ غم/م٣

الكمية الواجب إضافتها من فوسفات الامونيوم الأحادي

= {(١٠٠×٠,٣×١٠١,٦٩×٣٠)/(٦١/٢,٢٩)}

= ٣٤٣٥,٧٩ غم

كمية النيتروجين المضافة عن طريق فوسفات الامونيوم الأحادي

={(١٣×٣٤٣٥,٧٩)/(١٠٠×٠,٣×١٠١,٦٩)}

= ١٤,٦٤ غم/م٣

كمية النيتروجين المضافة عن طريق نترات البوتاسيوم = ٦٧,٨٣ غم/م٣

كمية النيتروجين المضافة عن طريق فوسفات الامونيوم الأحادي = ١٤,٦٤ غم/م٣

المجموع = ٨٢,٤٧ غم/م٣

.. الكمية الواجب إضافتها من اليوريا = ٥٧,٥٣ غم/م٣

الكمية الواجب إضافتها من اليوريا

= {(١٠٠×٠,٣×١٠١,٦٩×٥٧,٥٣)/٤٦}

= ٣٨١٥,٣٦ غم

.. الكميات اللازم إضافتها من الأسمدة المختلفة:

الكمية الواجب إضافتها من اليوريا = ٣٨١٥,٣٦ غم

الكمية الواجب إضافتها من نترات البوتاسيوم = ١٥٩١٦,٦٩ غم

الكمية الواجب إضافتها من فوسفات الامونيوم الأحادي = ٣٤٣٥,٧٩ غم

٢) لحساب النسبة المئوية لمعدل تدفق المياه من خزان السماد إلى سعة الخزان الكلية = (٤٩,١٧ ليتر/ساعة/ ٣٠٠ ليتر)X ١٠٠

= ١٦,٣٩ ٪/ساعة

الزمن اللازم حتى يستهلك ٣٠٪ من تركيز السماد (المتبقي ٧٠٪)

= {–(اللوغريتم الطبيعي(نسبة السماد المتبقية/ ١٠٠)X١٠٠)}/ ١٦,٣٩

= ٢,١٨ ساعة.

نشرة رقم ١٢٥
المركز الوطني للبحوث الزراعية ونقل التكنولوجيا
من برنامج بحوث المياه والبيئة
تلفون: ٤٧٢٥٠٧١ فاكس: ٤٧٢٦٠٩٩
١٩٩٨