

مقرر استصلاح الأراضي

الاستاذ المساعد الدكتور سلوى جمعة فاخر

قسم علوم التربة والموارد المائية

كلية الزراعة

جامعة البصرة

البصرة

العراق

jsalwa19@yahoo.com

في المحاضرة السابقة تكلمنا عن

انواع الغسل

موعد الغسل

مقنن الغسل

في محاضرة اليوم سوف نتكلم عن

طرق حساب مقنن الغسل

العوامل والظروف التي تؤثر على كفاءة الغسل

Leaching Norm

تعيين كميات المياه اللازمة للمغسل (مقتن الغسل)

هناك عدة محاولات تجريبية لحساب كميات المياه اللازمة للغسل وإزالة ملوحة التربة .
وإسّاس هذه المحاولات الخبرة العملية والنتائج المتحصّل عليها من تجارب سبق إجراؤها في
مناطق معينة ولقد اقترحت عدة طرق أو أساليب لقياس أو تقدير منحني الغسل للترب الملحية :

أ. طريقة مستقاة من الخبرة العملية

وهذه الطريقة تنص على ان قدم عمق من ماء غسل جيد النوعية يغسل 80% من كمية
الأملاح من طبقة تربة عمقها قدم واحد على ان يكون الغسل بطريقة الغمر المستمر

ب. استخدام منحنيات الغسل Leaching curves

وتعرف منحنيات الغسل بأنها عبارة عن منحنيات بيانية تجريبية تربط

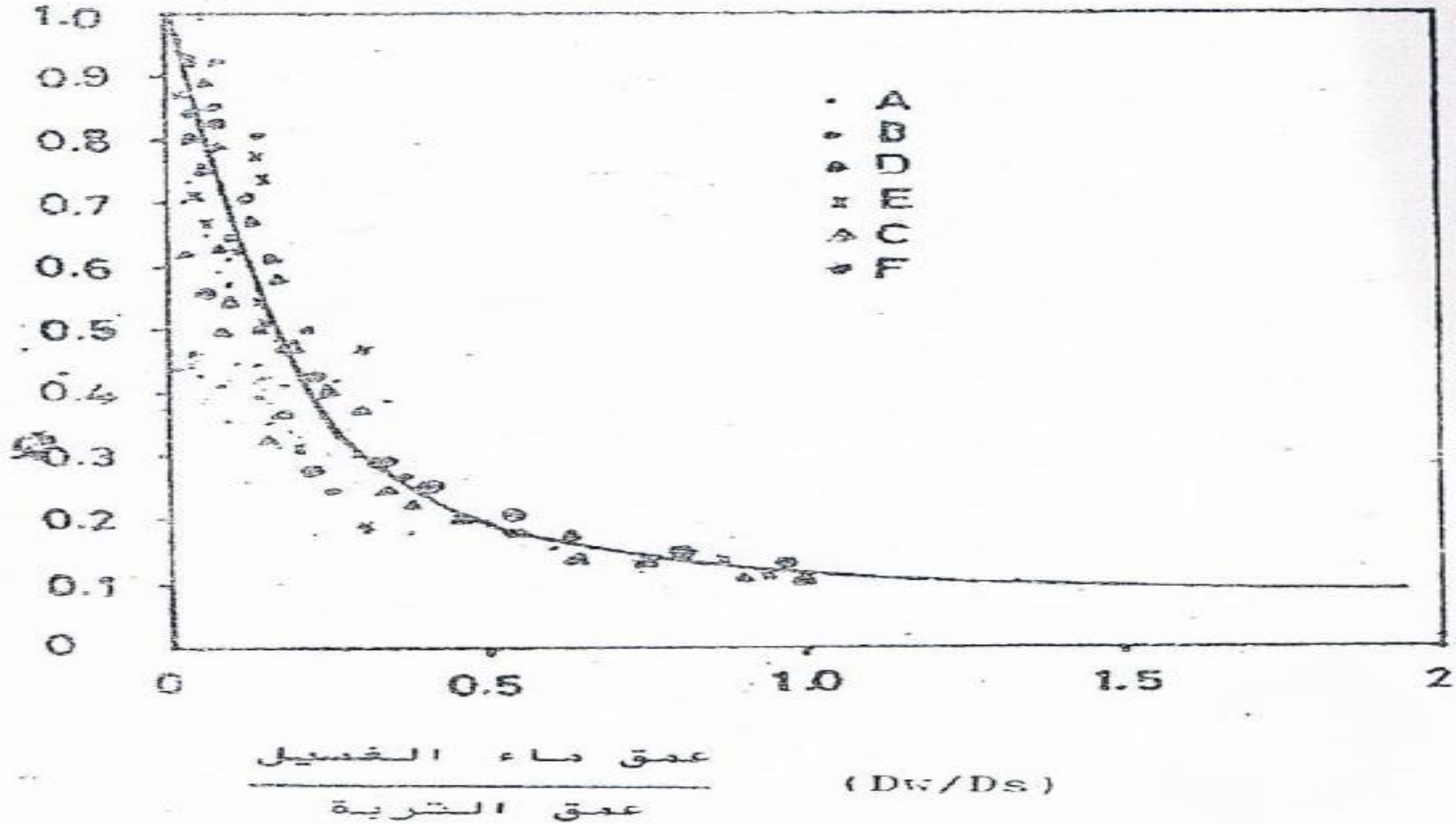
$$\text{بين} \frac{\text{الملوحة النهائية (بعد الغسل)}}{\text{الملوحة الاصلية}} \text{ وبين} \frac{\text{عمق ماء الغسل}}{\text{عمق التربة}}$$

ولتهيئة هذه المنحنيات يتم اجراء تجارب غسل حقلية في مواقع ممثلة نسبيا للترب الملحية

المراد غسلها والشكل (8) يمثل منحنى غسل لتربة ملحية

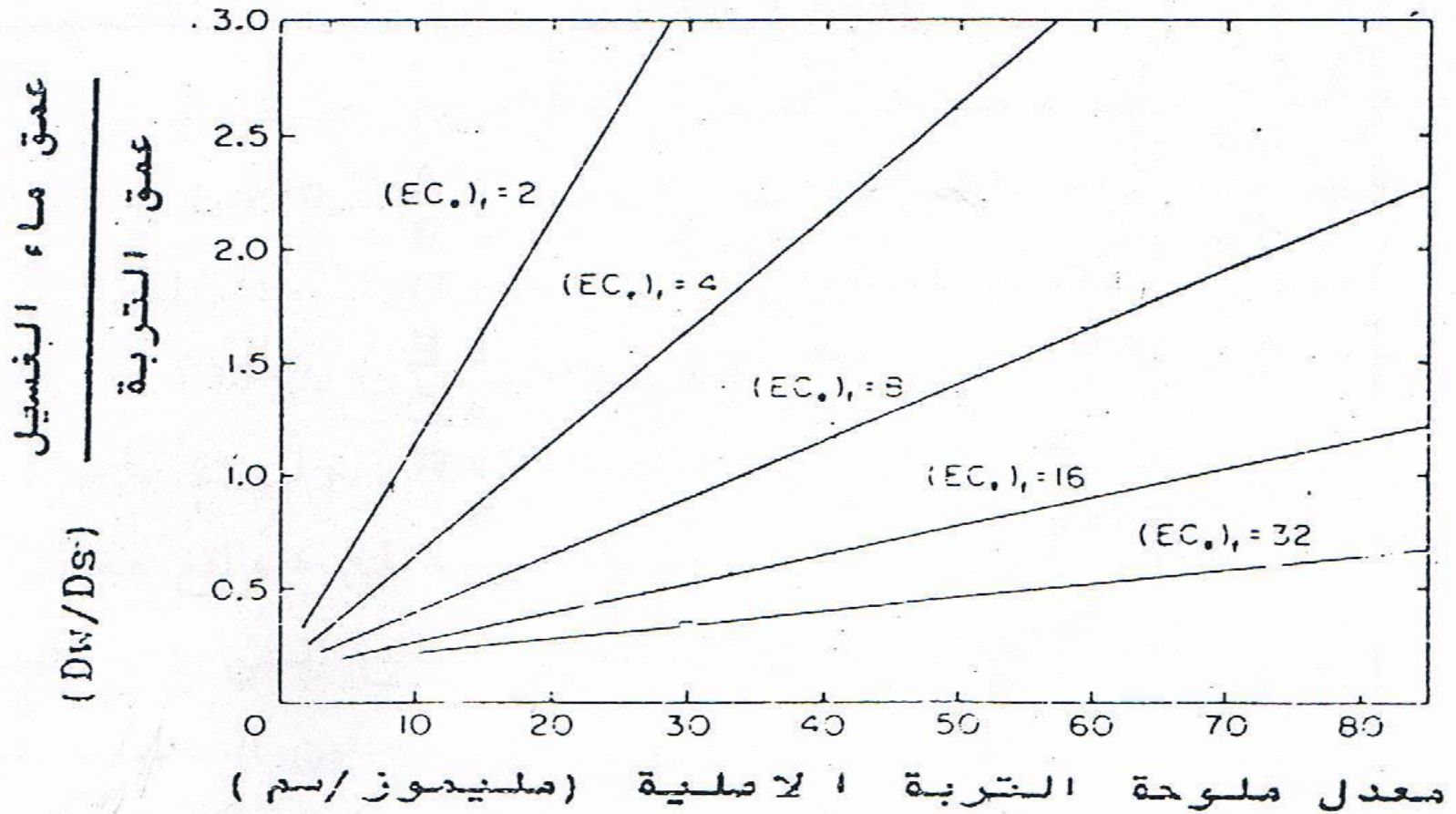
منحني غسل التربة الملحية (الزبيدي واحمد 1986)

الملوحة النهائية (بعد الغسل) : الملوحة الاصلية



يوضح الشكل ان شدة غسل الاملاح في البداية عالية جداً ثم تتناقص تدريجياً الى ان تصل الى مستوى واطى جداً في المرحلة الاخيرة من الغسل وهذا يعود الى ان الدفعات الاولى من ماء الغسل تعمل على اذابة وازاحة الاملاح السهلة الذوبان مثل كلوريدات الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم وكبريتات الصوديوم والمغنيسيوم الموجودة في المسامات الكبيرة للتربة اما في المراحل اللاحقة من الغسل فان ماء الغسل يقوم باذابة وازاحة وغسل الاملاح القليلة الذوبان كالجبس والكلس وجزء من الاملاح الموجودة في المسامات الصغيرة والانابيب الشعرية وخالصة الكلام (ان حجم معين من الماء يغسل كمية اكبر من الاملاح في المراحل الاولى من الغسل بالمقارنة مع المراحل الاخيرة من الغسل اي ان كفاءة الغسل تقل مع الزمن)

مخطط منحنيات غسل التربة الملحية حسب Reeve



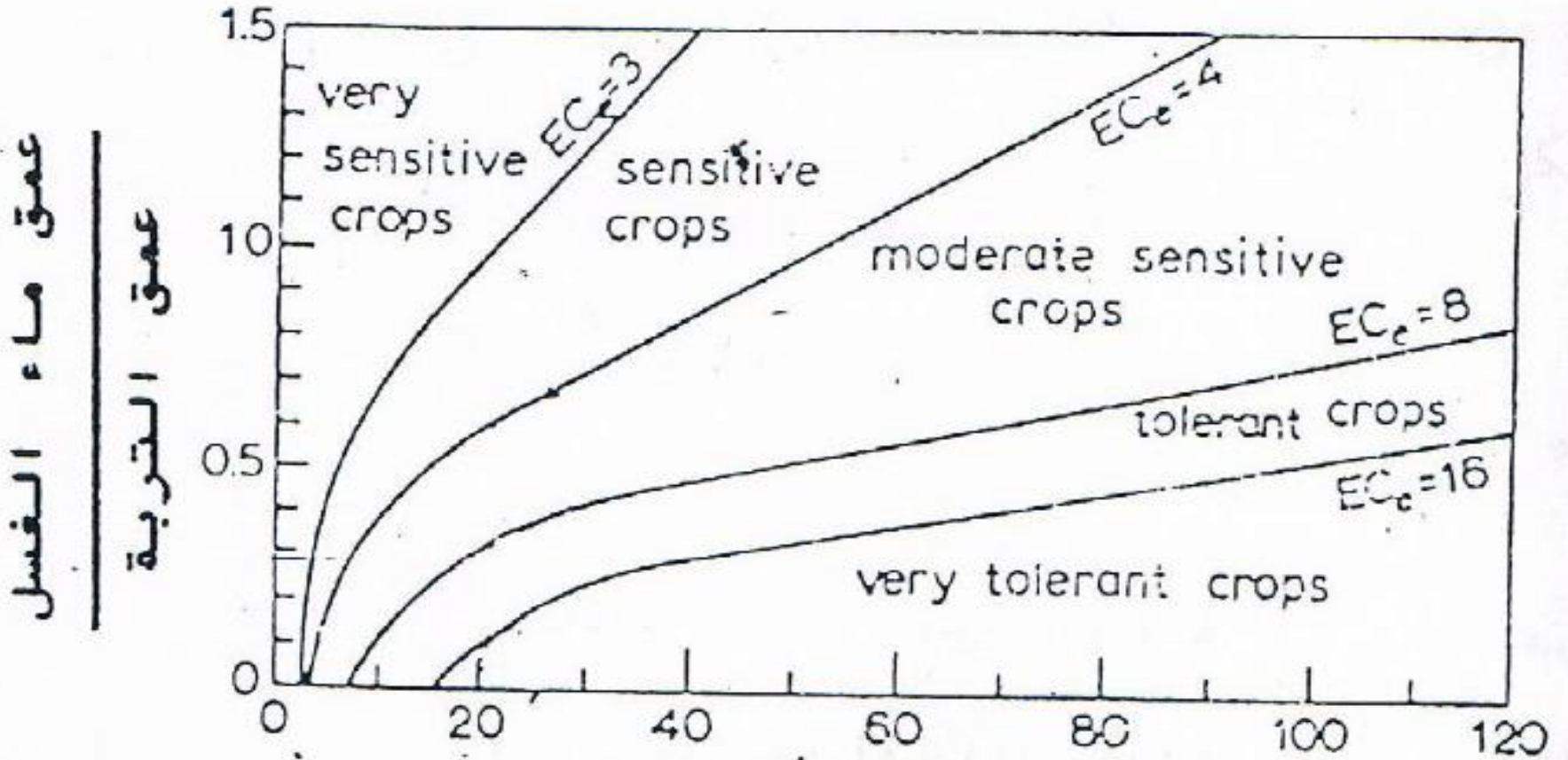
الشكل السابق هو مخطط بياني لحساب متطلبات الغسل

لمجاميع محاصيل زراعية مختلفة التحمل للملوحة

لغرض توضيح كيفية استخدام هذا الشكل نأخذ المثال التالي :

إذا كان لدينا تربة ملحية معدل الملوحة فيها لعمق متر واحد 40
ديسيمنز/م والمطلوب تخفيض الملوحة لهذا العمق لحد 8
ديسيمنز/م ليسمح بنمو محاصيل متوسطة الملوحة . عندئذ يتم
اسقاط خط عمودي من هذه القيمة 40 ديسيمنز/م على منحنى
الغسل وفي نقطة التقاطع يتم انزال خط أفقي على المحور العمودي
(مقنن الغسل) ينتج عند التقاطع ان عمق الماء المطلوب يساوي
1.15م عمق ماء , أما إذا كان المطلوب زراعة محاصيل حساسة
للملوحة تتحمل 4 ديسيمنز /م فان مقنن الغل يصبح 2.15 م
عمق ماء

منحنيات غسل التربة الملحية حسب الخبراء الهولنديون في مشروع الدجيل



ملوحة التربة قبل الغسل (بالعمليوموز/سم)

ج. استخدام المعادلات والصيغ الرياضية لحساب
مقنن الغسل ولقد اقترحت معادلات عديدة منها
REEVE 1957-1 : معادلة ريف

$$\frac{D_{iw}}{D_s} = \frac{(EC_e)_i}{(EC_e)_f} + 0.15$$

D_{iw} = عمق ماء الغسل

D_s = عمق التربة المراد غسلها

$(EC_e)_i$ ملوحة التربة قبل الغسل

$(EC_e)_f$ ملوحة التربة بعد الغسل

2. معادلة فولوبوف 1960 :- حصل العالم على هذه المعادلة من التجارب المتعددة للغسل من خلال وصف العلاقة للتغير في محتوى التربة من الاملاح ومقنن الغسل

$$N = K H \log (s_i \setminus s_o)^n$$

- مقنن الغسل م/3هكتار $N =$
- ثابت قيمته $K = 1000$
- عمق التربة المراد غسلها (م) $H =$
- الملوحة الأولية $S_i =$
- الملوحة المطلوب الوصول إليها $S_o =$
- المعامل الزاوي المقابل للخط البياني النصف لوغاريتمي ويعتمد على نوعية الأملاح السائدة $= n$ في التربة ونسجة التربة .
- لغرض تقدير الحجم الكلي اللازم للغسل يجب الأخذ بنظر الاعتبار حجم الماء اللازم لرفع رطوبة التربة إلى حد السعة الحقلية وحجم الماء المتبخر .
- $N = W + E + Kh \log (s_i \setminus s_o)^n$
- $W =$ حجم الماء المتبخر . $E =$ حجم الماء لرفع رطوبة التربة إلى حد السعة الحقلية ,

ان جميع العناصر الداخلة في هذه المعادلة يمكن قياسها او تقديرها عدا العامل (α) الذي يتطلب تقديره تجريبيا او حسابه من العلاقة الاحصائية التالية

$$= 1.2630 - 0.0354 \left(\frac{C1}{So4} \right)$$

$\frac{C1}{So4}$ = نسبة تركيز الكلوريدات الى الكبريتات في التربة مقدره ملي مكافئ / 100 غم

تربة

العوامل والظروف التي تؤثر على كفاءة الغسل

1- الاجراءات الاولية قبل الغسل

التعديل والحراثة والتسوية فالتسوية تؤدي الى توزيع متجانس لمياه الغسل فوق سطح التربة وبالتالي تحقق غسل كفوء ومتجانس اما الحراثة العميقة والجيدة تعمل على تكسر الطبقات الصماء وتفتت الكتل الكبيرة وبذلك تسهل حركة الماء خلال التربة وخاصة للترب الطينية الثقيلة الحاوية على طبقات صماء



2- الاجراءات فيزوكيميائية

- في ظروف معينة وخاصة في الترب الثقيلة الحاوية على نسبة عالية من كاربونات الصوديوم يجري غسل هذه الترب بمياه تحتوي على كمية من الاملاح (5-10 غم /لتر) ثم تغسل بمياه عذبة حيث تعمل المياه المالحة في البداية على تشجيع تجمع الغرويات وزيادة نفاذية التربة وبالتالي زيادة كفاءة الغسل وايضاً الترب التي تغسل لأول مرة فينصح بتركها بور خلال الصيف ثم غسلها خلال الخريف والشتاء حيث التبوير خلال الصيف يعمل على تجمع الاملاح في الطبقة السطحية

3- طريقة اضافة ماء الغسل

يجب ان لا يعطى ماء الغسل دفعة واحدة وانما بشكل دفعات تقدر كل دفعة بمقدار (1500-2000)م³/هكتار في كل مرة واول دفعة من ماء الغسل يجب ان لا تزيد عن كمية الماء اللازم للسعة الحقلية للتربة بعد ذلك بيومين او ثلاثة ايام تضاف الدفعة الثانية من ماء الغسل للبدء بإزاحة المحلول الملحي من التربة ويستمر على نفس الطريقة في اضافة الدفعات اللاحقة .

وفي مقارنة ما بين طرق الغسل تبين ان:

1- اذا كان الهدف من عملية الغسل بشكل اساسي هو غسل الاملاح من التربة بأقصى فترة زمنية وبغض النظر عن حجم الماء اللازم فان طريقة الغسل المستمر اظهرت افضل كفاءة

2- اذا كان الهدف من عملية الغسل هو غسل الاملاح من التربة باقل حجم ممكن من الماء وبغض النظر عن الفترة الزمنية فان طريقة الرش اظهرت افضل كفاءة

4- كمية الاملاح في ماء الغسل

تتأثر كفاءة غسل الترب الملحية بنوعية المياه المستخدمة للغسل وذلك من ناحية تركيز الايونات السائدة فيها. وبشكل عام كلما كانت مياه الغسل اقل احتواء على الاملاح كلما كانت قابليتها على غسل الاملاح أعلى

5- نوعية الاملاح في التربة

الترب الملحية الحاوية على كمية كبيرة من الجبس (كبريتات الكالسيوم) والكاتيونات الثنائية الشحنة مثل الكالسيوم والمغنيسيوم تكون كفاءة غسلها اعلى من الترب الملحية الخالية من الجبس والحاوية على نسبة عالية من الكاتيونات الاحادية مثل الصوديوم

6- دور المصلحات في كفاءة الغسل

المصلحات Amendments

مواد كيميائية او عضوية تضاف الى التربة التي تعاني من مشاكل لمعالجة هذه المشاكل وتحسين صفات التربة ونمو النبات

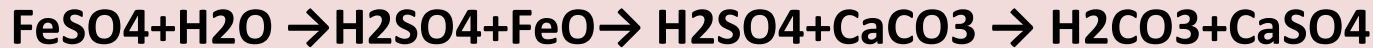
ان احتواء معظم الترب الملحية على كمية كبيرة نسبياً من الجبس والكاتيونات الثنائية كالكالسيوم والمغنيسيوم والتي تلعب دوراً في نجاح غسل الترب الملحية لذلك لا توجد حاجة لإضافة المصلحات الى الترب الملحية ولا يوجد لها تأثير واضح على كفاءة الغسل الا في حالة الترب التي تحتوي على الصودا(بيكاربونات الصوديوم) والتي يطلق عليها الملحية الصودية حيث تؤدي اضافة المصلحات الى زيادة كفاءة الغسل ومن اهم هذه المصلحات هي :

1- الجبس (كبريتات الكالسيوم) - يعتبر مصدر الكالسيوم يحل محل الصوديوم على معقد التبادل

2- الكبريت يجهز الكالسيوم بصورة غير المباشرة حيث لكبريت مع الماء مكون حامض الكبريتيك الذي يتفاعل مع الكلس(كاربونات الكالسيوم) الموجود في التربة ويحرر الكالسيوم



3- كبريتات الحديد والالمنيوم تتفاعل مع الماء مكونة حامض الكبريتيك الذي يتفاعل مع الكلس(كاربونات الكالسيوم) الموجود في التربة ويحرر الكالسيوم



7- مستوى (ارتفاع) ماء الغسل فوق سطح التربة

ارتفاع عمود الماء	سرعة جريان الماء
5 سم	0.16 سم / ساعة
10 سم	0.22 سم / ساعة
15 سم	0.27 سم / ساعة

في احد البحوث وجد ان اعلى كفاءة للغسل (ارتفاع الماء اللازم للغسل) قد تفوق عند

السرعة البطيئة لجريان الماء 0.16 سم / ساعة في حالة ارتفاع عمود الماء 5 سم فوق سطح التربة. كما ان كمية الاملاح المزالة كانت اكثر في حالة السرعة البطيئة لجريان الماء والسبب ان في حالة السرعة البطيئة لجريان الماء تتاح فرصة اكبر للأحلام الموجودة في المسامات الصغيرة على الحركة باتجاه المسامات الكبيرة اي زيادة فعالية ميكانيكية الانتشار بينما تزداد فعالية النقل الكتلي في حالة السرعة العالية لجريان الماء الغسل وبالتالي تم التوصل الى ان غسل الترب الملحية بسرعة بطيئة (ارتفاع واطى لعمود الماء) يزيد كفاءة الغسل

الخلاصة

تطرقنا في هذه المحاضرة الى

- طرق حساب مقنن الغسل

- لعوامل والظروف التي تؤثر على كفاءة الغسل

الاختبار