طريقة إجراء اختبار الغسل في الحقل :

1- يحفر حوض داخل الحقل طوله 5 متر وعرضه 4 متر ويثبت في أركان هذا الحوض 4 اسطوانات قطر كل منها 60سم ، ويسور هذا الحوض بحوض آخر خارجي طوله 8 متر وعرضه 6 متر.

2- يثبت في الحوض الداخلي عدد 12 – 18 وتد ، ويعتمد عددها على عدد العينات التي ستؤخذ خلال إجراء عملية الغسل.

3- تحلل عينات التربة قبل عملية الغسل ولأعماق مختلفة ويقاس بكل عمق التوصيل الكهربائي لعينات التربة قبل الغسل EC .

4- تقدر نسبة الرطوبة لكل عمق في التربة على حده لغرض حساب مقدار الماء اللازم لتوصيل الأرض إلى السعة الحقلية.

5- يملأ الحوض الخارجي والداخلي والأسطوانات بالماء لعمق 15 سم (أو العمق المتبع لعمليات الاستصلاح في المنطقة) .

6- تقاس سرعة الرشح Infiltration rate يوميا في الأسطوانات الأربعة ويحسب منها متوسط سرعة الرشح في الأسطوانات الأربعة ثم نستمر في القياس حتى نصل إلى حالة Basic infiltration rate وهى تمثل معدل الرشح اليومي.

7- يمكن معرفة كمية الماء المتبخر يوميا من أي محطة أرصاد جوية قريبة ويحسب كما يلي:

كمية الماء المتبخر يوميا = البخر اليومي "من الأرصاد" X معامل التبخر للأرض .

8- للحصول على كمية الماء النافذ فعلا خلال عمود التربة تطرح كمية الماء اللازمة لتوصيل التربة إلى السعة الحقلية (مع مراعاة رطوبة الأرض عند بدء الاختبار) من كمية الماء المضاف حيث تكون النتيجة هي كمية الماء الذي يستخدم فعلا في عملية الغسل.

9- بعد مرور 25 سم ماء خلال عمود التربة في الأسطوانة (بعد أن نطرح منها كمية الماء الذي تبخر وكمية الماء الذي يوصل التربة إلى السعة الحقلية) تؤخذ عينات التربة في الأماكن المحددة بالأوتاد (ثلاثة عينات) ولنفس العمق السابق الذي أخذنا عينات منه قبل

عملية الغسل، حيث تم قياس التوصيل الكهربائي في راشح العجينة المشبعة للعينات ويرمز له EC_o

وبعد مرور 25 سم ماء أخرى تؤخذ ثلاثة عينات أخرى وبنفس الطريقة السابقة يقاس EC_e فى راشح عجينتها المشبعة.

وهكذا بالنسبة لمرور 25سم ثالثة ثم رابعة حتى نصل إلى عمق ماء 1 متر أو أكثر حسب ظروف ودرجة ملوحة التربة.

10- توضع النتائج على رسم بياني يمثل العلاقة بين النسبة $\frac{EC_e}{EC_o}$ موضوعة على الرسم بمقياس لوغاريتمي

وبين عمق الماء المار خلال التربة ورمزه Dw ولكل عمق أرض على حده (منحنى لعمق صفر – 30 سم ، ومنحنى لعمق صفر – 60 سم ثم منحنى لعمق صفر – 90 سم وهكذا) .

وفى هذا المنحنى ملاحظة يجب أن نضع في اعتبارنا أنه تتدخل ظروف خاصة مثل نوعية التربة ومياه الري المستخدمة للغسل وبعض الظروف المناخية في تحديد النسبة

$$\frac{EC_e}{EC_o}$$

تعديل Dielman لاختبار الغسل في الحقل :

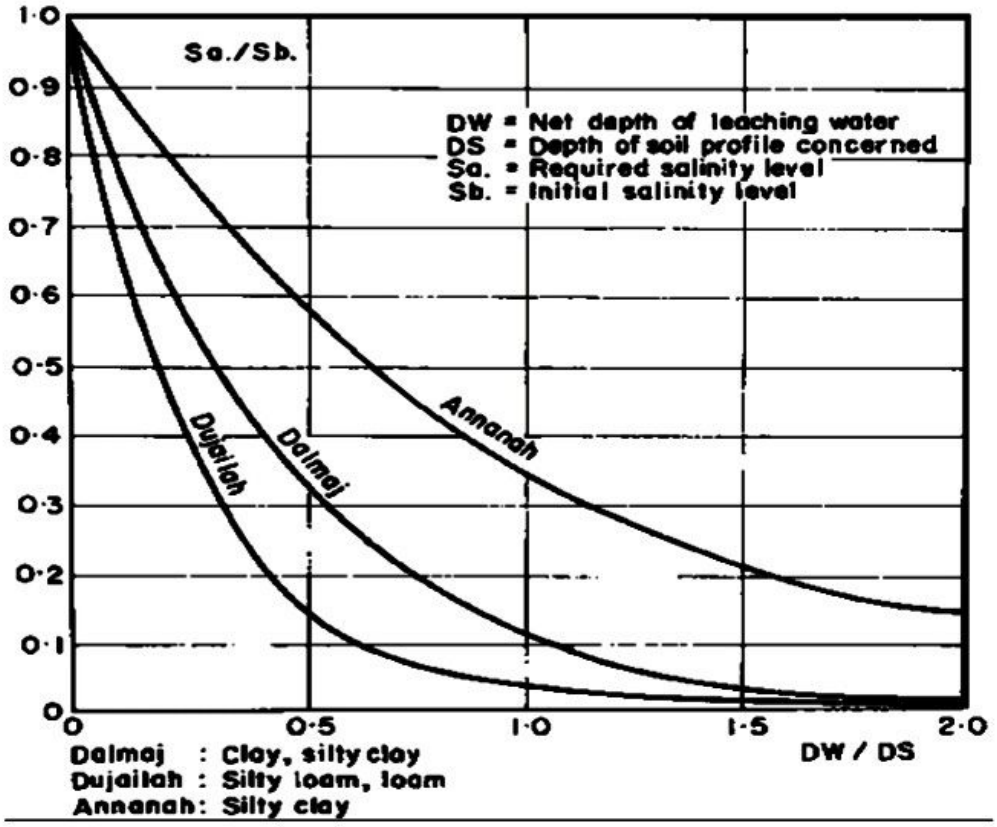
أستطاع (Dielman,1963) حساب متغيرات الغسل بطريقة جديدة لا تتدخل فيها الظروف المتعلقة بنوعية مياه الري أو التربة أو الظروف المناخية ، ويتلخص التعديل في أنه بعد إجراء عملية الغسل تؤخذ عينة أرض من عمق (صفر – 5) سم ويقاس التوصيل الكهربائي لراشح عجينتها المشبعة ويرمز له EC_{ex} وهو عبارة عن رقم ثابت لملوحة الطبقة السطحية بعد الغسل، ويختلف هذا الرقم الثابت باختلاف تركيز الأملاح في التربة والظروف المناخية السائدة ونوعية مياه الغسل. وبذلك تمكن من حساب قيمة Y كما يلي:

$$Y = \frac{ECe - EC_{ex}}{EC_o - EC_{ex}}$$

كما تمكن من إيجاد النسبة $\frac{DW}{DS}$ حيث Dw عمق ماء الغسل ، DS عمق عمود التربة ،

وبتوقيع Y بمقياس رسم لوغاريتمي مع النسبة $\frac{DW}{DS}$ يمكن الحصول على المنحنى المطلوب

وبهذه الطريقة يمكن رسم منحنى غسل واحد لكل الأعماق ومنه يمكن تحديد كمية الماء اللازمة للغسل لكل عمق في الأرض الجاري استصلاحها .



مقنن الغسل (leaching norme)

هو حجم الماء اللازم لخفض تركيز الاملاح الاصلية في التربة وحسب العمق المطلوب الى الحد الذي يسمح بنمو النبات بشكل مرضي . وتهدف دراسة مقنن الغسل وحسابة بصورة دقيقة للاغراض التالية .

1- تحقيق غسل تام للاملاح وتجنب الغسل العشوائي الذي يمكن ان يكون شديدا او جائرا او بالعكس حين يكون الماء غير كافي .

2- تجنب هدر الماء اللازم للغسل وتقليل الكلفة والوقت من خلال حساب الكمية اللازمة لعملية الغسل والتقنين بالماء .

اهم العوامل التي يعتمد عليها مقنن الغسل هي .

1- كمية ونوعية الاملاح في التربة .

2- نوعية مياة الغسل .

3- الصفات الفيزيائية للتربة .

4- عمق الماء الارضي .

5- مستوى ملوحة التربة المطلوبة

6- الطبقة المراد غسلها .

7- درجة الحرارة .

لقد اقترحت عدة معادلات وصيغ عديدة لحساب مقنن الغسل للترب الملحية منها احصائية ترتبط بضروف التجربة كما هو الحال في معادلة Reev 1955 والتي هي

$$\frac{Diw}{DS} = \frac{(Ece)\,i}{5\,(Ece)\,f} + 0.15$$

Diw = عمق ماء الغسل

Ds = عمق طبقة التربة المراد غسلها .

(Ece)i = ملوحة التربة قبل الغسل مقاسة في العجينة المشبعة .

(Ece)f = ملوحة التربة بعد الغسل مقاسة في العجينة المشبعة .

مثال

اذا كانت ملوحة التربة 20 ديسي سيمنز/ م احسب عمق ماء الغسل للازم لغسل تربة لعمق 1 م لجعل ملوحتها 4 ديسي سيمنز / م لغرض زراعتها بالمحاصيل متوسطة التحمل للملوحة .

$$\frac{Diw}{DS} = \frac{(Ece)\,i}{5\,(Ece)\,f} + 0.15$$

$$\frac{Diw}{1} = \frac{20}{5\,(4)} + 0.15$$

$$\frac{Diw}{1} = 1 + 0.15$$

Diw = 1.15 m

مثال

جدعمق طبقة التربة المغسولة من الاملاح جزيئا اذا علمت ان ملوحة التربة انخفظت من 30 الى 8 ديسي سيمنز / م عند استخدام عمق ماء غسل 1.5 متر .

$$\frac{Diw}{DS} = \frac{(Ece)\,i}{5\,(Ece)\,f} + 0.15$$

$$\frac{1.5}{DS} = \frac{30}{5\,(8)} + 0.15$$

DS= 1.67M

مثال

جد مقدار ملوحة التربة عند عمق 1.5 متر من طبقة التربة بعد الغسل بثلاث اعماق ماء غسل هي (0.5 متر ، 1 متر ، 1.5 متر) اذا علمت ان الايصالية الكهربائية للتربة قبل الغسل 30 ديسي سيمنز / م

1) عند عمق ماء غسل 0.5 متر .

$$\frac{Diw}{DS} = \frac{(Ece)\,I}{5\,(Ece)\,f} + 0.15$$

$$\frac{0.5}{1.5} = \frac{30}{5\,(Ece)\,f} + 0.15$$

$$(Ece)\,f = 33.33\ Ds/m$$

2) عند عمق ماء غسل 1 متر .

$$\frac{Diw}{DS} = \frac{(Ece)\,I}{5\,(Ece)\,f} + 0.15$$

$$\frac{1}{1.5} = \frac{30}{5\,(Ece)\,f} + 0.15$$

$$(Ece)\,f = 11.76\ Ds/m$$

3) عند عمق ماء غسل 1.5 متر .

$$\frac{Diw}{DS} = \frac{(Ece)\,I}{5\,(Ece)\,f} + 0.15$$

$$\frac{1.5}{1.5} = \frac{30}{5\,(Ece)\,f} + 0.15$$

$$(Ece)\,f = 7.05 \text{ Ds/ m}$$

كذلك فان معادلة فولوبويف (Volobuev) هي ايضا معادلة لايجاد مقنن الغسل للترب المتاثرة بالاملاح وهي من المعادلات الرياضية التي تستند على العلاقة اللوغارتمية بين مقنن الغسل وتناقص ملوحة التربة أثناء الغسل والتي توصل إليها من خلال وصف العلاقة بين مقنن الغسل والتغير في محتوى التربة من الأملاح كما يأتي :-

وعند اخذ بنظر الاعتبار حجم الماء اللازم للتبخر (E) وحجم الماء اللازم لرفع رطوبة التربة البدائية الى القابلية العظمى لمسك او الاحتفاظ بالماء تصبح المعادلة

حيث إن :-

W = مقدار الماء اللازم لرفع رطوبة التربة إلى القابلية العظمى لمسك الماء .

E = مقدار الماء المتبخر

N = مقنن الغسل (م ^{3} .هـ$^{-1}$)

K = معامل تناسب للمساحة ، عندما يكون حساب مقنن الغسل بالمتر المكعب للهكتار فإن قيمته تساوي (10000) .

h = عمق طبقة التربة المراد استصلاحها (متر) .

Si = تركيز الأملاح الأولي في التربة (طن. هـ$^{-1}$او نسبة مئوية) .

So = تركيز الأملاح المطلوب الوصول إليه بعد الغسل (طن. هـ$^{-1}$ او نسبة مئوية) .

α = المعامل الزاوي المقابل للخط البياني نصف اللوغارتمي ويعكس سرعة غسل الأملاح المختلفة في التربة .

جميع العناصر الداخلة بالمعادلة يمكن قياسها باستثناء قيمة (α) والتي يتطلب حسابها تقديرا تجريبيا او حسابيا من العلاقة الآتية التي وجدها الزبيد ي واحمد الخاصة للترب العراقية .

$$\alpha = 1.2630 -$$

حيث ان $\frac{CL}{SO4}$ = هي نسبة الكلوريدات الى الكبريتات في التربة قبل الغسل مقاسه بالملي مكافيء /100 غم تربة .

مثال

احسب مقنن الغسل اللازم لخفض تركيز الأملاح في التربة من 50 الى 20 طن / هكتار اذا علمت إن معدل نسبة الكلوريدات إلى الكبريتات هو 10 ملي مكافي / لتر وكان حجم الماء اللازم للتبخر 0.5 طن ومقدار الماء اللازم لرفع رطوبة التربة لحد القابلية العظمى لمسك الماء هو 1 طن وعلى عمق 1 متر .

$$\alpha = 1.2630 - 0$$

$$\alpha = 1.2630 - 0$$

$$\alpha = 0.9$$

$$N = W + E + I$$

$$N = 1 + 0.5 +$$

$$N = ($$