

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

استصلاح الأراضي السوديّة

اهم المشاكل الزراعيّة في التربة السوديّة وتربة السولوننتز

اساليب استصلاح الاراضي السوديّة والسولوننتز

في محاضرة اليوم سوف نتكلم عن

متطلبات الجبس

استخدام المياه المالحة في استصلاح التربة السوديّة والسولوننتز

كمية الجبس اللازمة للاستصلاح (متطلبات الجبس)
1- من الناحية النظرية: ان متطلبات الجبس هي

Gypsum Requirement(G R) متطلبات الجبس :

هي مبنية على اساس مبدأ مكافئة الصوديوم في التربة اي ان كمية الكالسيوم (معبراً عنها بكمية الجبس) اللازمة اضافتها الى التربة المراد استصلاحها يجب ان تساوي على اساس الاوزان المكافئة كمية الصوديوم المراد ازالها من التربة اخذين بنظر الاعتبار السعة التبادلية الكاتيونية للتربة وعلى هذا الاساس فان احتياجات الجبس تساوي

$$\text{احتياجات الجبس ملي مكافي} / 100 \text{ غم تربه} = \frac{\text{الاصلية ESP - المطلوبة}}{100} \times \text{CEC}$$

مثال لحساب الاحتياجات الجبسية

إذا اعتبرنا أن الحد المطلوب من النسبة المئوية للصوديوم المتبادل (ESP) للتربة المراد استصلاحها 10% والسعة التبادلية الكاتيونية لهذه التربة 24 ملي مكافئ/100 غم تربة والنسبة المئوية للصوديوم المتبادل (ESP) الأصلية (قبل الاستصلاح) 30% فإن احتياجات الجبس:

الحل :

$$\text{احتياجات الجبس ملي مكافئ / 100 غم تربة} = \frac{\text{الأصلية ESP} - \text{المطلوبة}}{100} \times \text{CEC}$$
$$24 \times \frac{10-30}{100} =$$

$$= 4.80 \text{ ملي مكافئ / 100 غم تربة}$$

أي أنه لغرض تخفيض النسبة المئوية للصوديوم المتبادل (ESP) للتربة المراد استصلاحها من 30 إلى 10 يلزم إضافة 4.8 ملي مكافئ جبس لكل 100 غم من التربة. ولما كان كل 1 ملي

2- اقترح العلماء الروس صيغة رياضية مبنية على نفس الاساس السابق ومعتبرين الحد اللازم لتخفيض النسبة المئوية للصوديوم والمناسب لمعظم الترب والمحاصيل الزراعية هو (10) وتكتب هذه الصيغة بالشكل التالي:

$$\text{Ca SO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O (T/h)} = 0.086(\text{Na}_{\text{exch}} - 0.10 \text{ CEC})\text{XD X B.D}$$

حيث ان :

Na_{exch} = النسبة المئوية للصوديوم المتبادل (ملي مكافئ/100غم تربة)

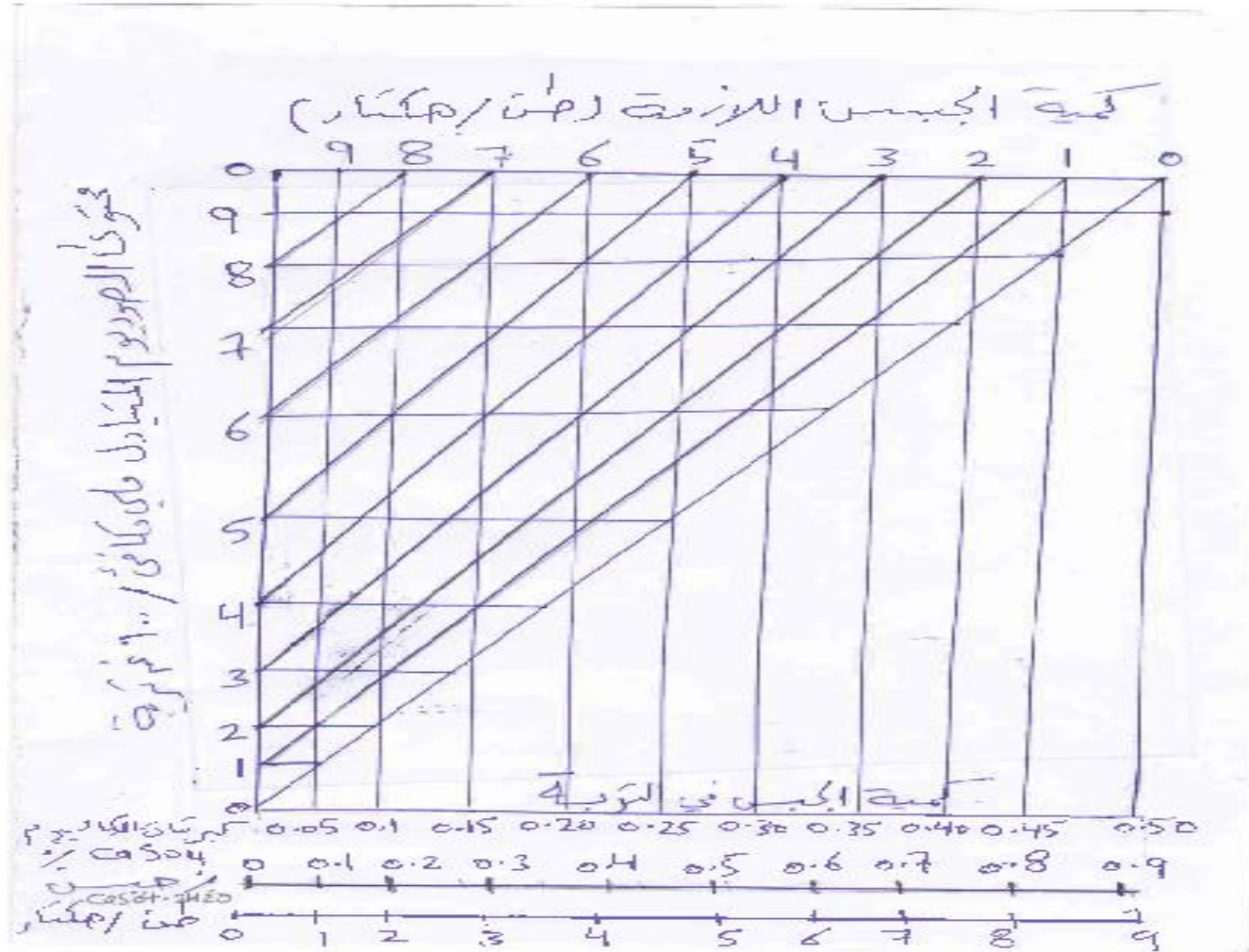
CEC = السعة التبادلية الكاتيونية ملي مكافئ/100 غم تربة)

D = عمق طبقة التربة المراد استصلاحها

B.D. = الكثافة الظاهرية للتربة

علما ان الحد 10 للنسبة المئوية للصوديوم المتبادل هو اجتهادي ويمكن اعتماد اي حد اخر يعتقد الباحث انه مناسب . كما يمكن طرح كمية الجبس الموجودة اصلا في التربة (ان وجد) من كمية الجبس المضاف كما تضرب كمية الجبس المحسوبة في مقلوب نسبة النقاوة عندما يكون الجبس المضاف غير نقي

3- اقترح معهد علوم التربة في الاتحاد السوفيتي شكل بياني لحساب متطلبات الجبس



بواسطة هذا الشكل يمكن بسهولة تقدير احتياجات الجبس بعد معرفة كمية الصوديوم المتبادل في التربة ملي مكافئ /100غم تربة وتثبت قيمته على المحور العمودي (الرأسي) وكمية الجبس الموجودة اصلاً معبراً عنها بشكل كبريتات الكالسيوم (المحور الأفقي رقم 1) او بشكل النسبة المئوية للجبس في التربة (المحور الأفقي رقم 2) او بشكل كمية الجبس مقدره طن / هكتار (المحور الأفقي رقم 3)

- بعد تأشير قيمة هاتين المتغيرين (كمية الصوديوم المتبادل وكمية الجبس في التربة) على المحورين الموجودين عليهما واسقاط عمودين من هاتين النقطتين فاذا وقعت نقطة تقاطعهما اسفل خط الصفر فان التربة لا تحتاج الى اضافة الجبس اي ان كمية الجبس الموجودة فيها كافية لسد احتياجات الجبس اما اذا وقعت نقطة تقاطعهما فوق هذا الخط فان التربة تحتاج الى كمية اضافية من الجبس ويقدر احتياجات الجبس التي تقرا على المحور الأفقي العلوي بشكل طن /هكتار التي تعتمد على كمية الصوديوم المتبادل ونسبة الجبس في التربة

ان القيم النظرية لاحتياجات الجبس للترب السودية والسولونيتز تختلف عن القيم الواقعية
:

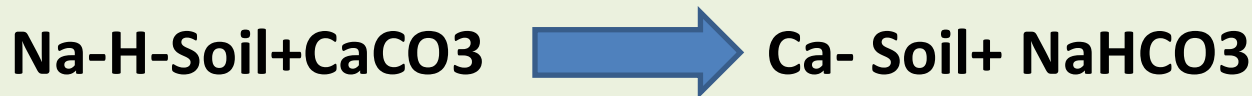
1- احتمال وجود كمية من الصودا (بيكاربونات الصوديوم) في محلول التربة والتي تستهلك جزء من الجبس المضاف لمعادلتها

2- احتمال عدم حدوث تماس جيد بين الجبس الذائب في ماء الري (الغسل) مع جميع اجزاء التربة وعدم تغلغله في كتل التربة وخاصة الموجودة في الافق لذلك يجب زيادة القيمة النظرية لتغطية الحاجة الفعلية للتربة للجبس بحوالي 25 %

اقترح باحثون يجب زيادة قيمة متطلبات الجبس للترب السودية بمقدار قدره 1.1-1.3 اعتماداً على النسبة المئوية للصوديوم المتبادل

ج- كاربونات الكالسيوم $CaCO_3$

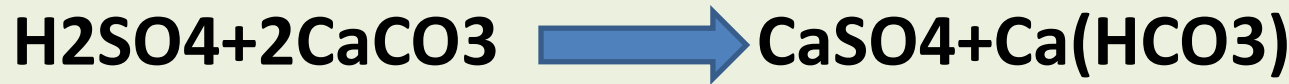
يتصف بقابلية قليلة على الذوبان خاصة في الوسط القاعدي مع ذلك استخدم منذ وقت طويل كمصدر للكالسيوم. حيث يقوم الكالسيوم الناتج من ذوبان الكلس باستبدال ايونات الصوديوم المتبادل وفقاً للتفاعل التالي :



البيكاربونات الناتجة تغسل مع ماء الغسل الى الاسفل ليست جميع الترب تستجيب لإضافة الكلس لان من العوامل التي تزيد من كفاءة الكلس كمصلح هو توفر تركيز (ضغط) ثاني اوكسيد الكربون من خلال تنشيط العمليات البيولوجية التي تنتج هذا الغاز خلال عملية الاستصلاح حيث تزداد قابلية ذوبان الكلس بزيادة ضغط ثاني اوكسيد الكربون ويمكن أيضاً زيادة كفاءة الكلس كمصلح من خلال اضافة مع الحامض في بعض الترب او طحن الكلس الى اقل من 24 ملم يزيد من كفاءته

د- مركبات الكبريت

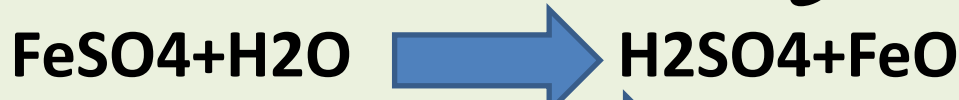
يستخدم الكبريت واولكسيد الكبريت وحامض الكبريتيك كمواد مصلحة في استصلاح الترب الصودية والسولوننتز ,حيث تنتج هذه المواد من خلال تفاعل معين او سلسلة تفاعلات كيميائية او بايوكيميائية التي تنتج ايونات الكالسيوم التي تقوم بازاحة الصوديوم في التربة وبذلك تحسن الصفات الكيميائية والفيزيائية للترب



يعتبر الجبس الناتج من المعادلة الاخيرة مصدر الكالسيوم التي تزيح الصوديوم من التربة

و- كبريتات الحديد FeSO4

ينتج الجبس من اضافة كبريتات الحديد الى الترب السودية والسولونتر الحاوية على الكلس من خلال المعادلات التالية :



الجبس المتكون نتيجة هذه التفاعلات يقوم بتجهيز الكالسيوم الى محلول التربة والتي تزيح ايونات الصوديوم من سطح التربة وبالتالي تحسين صفات التربة

ي- تضاف الاسمدة النتروجنية ذات الطبيعة الحامضية مثل كبريتات الامونيوم ونترات الامونيوم التي تستخدم في معالجة الترب السودية والسولونتر حيث تعمل على خفض درجة تفاعل التربة ومعالجة القلوية وايضاً تزداد التربة بالنيتروجين كعنصر غذائي وخاصة ان ترب السولونتر تعاني نقص النتروجين



وتتم هذه العملية على مراحل تبدأ بإزالة الطبقة السطحية ثم اجراء الحراثة العميقة حيث تقلب التربة ثم تعاد الطبقة السطحية ثانية الى وضعها الاول على السطح .
ويمكن ايضاح نتيجة هذه المراحل كما يلي :

A
B1
B2/C

قبل الحراثة العميقة ثم قلب قطاع التربة

A
B2/C
B1

بعد قلب قطاع التربة

2- استخدام الحراثة العميقة والحراثة تحت السطح والتنعيم والتفتيت كأسلوب لاستصلاح التربة الصودية السولوننتز

فوائدها: 1- يمكن بواسطتها استصلاح التربة الصودية والسولوننتز ذاتياً (باستخدام محتويات التربة نفسها كمصادر للكالسيوم) خاصة في التربة التي تحتوي احد افاقها وخاصة الافق C على الكلس والجبس

2- تزيد من كفاءة المصلحات المستخدمة مثل الكلس والجبس خلال تكسير وتفتيت الطبقات الصلدة ومساعدة المصلحات على التغلغل في جميع اجزاء التربة

3- استخدام الحراثة العميقة كانت اكثر كفاءة في خفض النسبة المئوية للصوديوم المتبادل في افاق التربة المختلفة التي اضيفت لها المصلحات او التي لم تضاف لها لمصلحات حيث غيرت الحراثة العميقة طبيعة كيمياء محلول التربة وحسنت ظروف تغذية النبات وخاصة في طبقة الجذور

4- ان الحراثة العميقة والتنعيم تحسن الظروف المائية (قابلية التربة الاحتفاظ بالماء) وكذلك في توزيع وكثافة وتغلغل جذور المحاصيل الزراعية خاصة اذا رافق ذلك تسميد عضوي وكيميائي

3- استخدام المياه المالحة في استصلاح التربة السودية والسولوننتز

استخدام مياه البزل ومياه البحر الابار المالحة ذات تركيز الإلكتروليتين عالي ويكون له تأثير محسن لغيض ونفاذية التربة السودية وفي نفس الوقت تكون هذه المياه مصدر لايونات الكالسيوم والمغنيسيوم التي تقوم باستبدال ايونات الصوديوم اثناء غسل هذه التربة بهذه المياه ويمكن ان تستخدم هذه المياه كمرحلة اولى في الاستصلاح تعقبها مراحل اخرى تستخدم فيها هذه المياه بعد تخفيفها التدريجي الى ان تصل الى المرحلة النهائية وهي مرحلة استخدام المياه الاعتيادية (المياه العذبة او مياه النهر) ومن الناحية النظرية فان استخدام اسلوب التخفيف التدريجي للمياه المالحة في استصلاح التربة السودية والسولوننتز يشجع ايونات الكالسيوم والمغنيسيوم الموجودة في هذه المياه على استبدال وازاحة ايونات الصوديوم في التربة بفضل ما يسمى مبدأ تأثير التخفيف - الشحنة (Valence-dilution effect) المبني على أساس نظرية التبادل الكاتيوني التي تنص على ان عند تخفيف خليط التربة والمحلول الحاوي على ايونات ثنائية (الكالسيوم + المغنيسيوم) وايونات احادية مثل (الصوديوم) فان ذلك يؤدي الى ان الايونات الثنائية تمتز على سطوح معقد التبادل للتربة بنسبة اكبر من امتزاز الايونات الاحادية الأقل تكافؤ . ويمكن التعبير عن ذلك بالعلاقة التالية :

$$(SAR)_{dil} = (SAR)_s / d$$

حيث ان :

(SAR)_s = قيمة نسبة امتزاز الصوديوم الاولية في ماء الغسل

d = عامل التخفيف

= قيمة نسبة امتزاز الصوديوم لمياه الغسل الناتجة من التخفيف المياه (SAR)_{dil}

ان اجراء التخفيف المتتالي او التحول التدريجي من المياه المالحة الى المياه العذبة اثناء الغسل سيؤدي الى خفض نسبة امتزاز الصوديوم لمحلول التربة وبالتالي خفض النسبة المئوية للصوديوم المتبادل للتربة .

4- اختيار المحاصيل الزراعية اثناء استصلاح التربة السودية والسولوننتز : خلال مراحل استصلاح هذه التربة يجب اختيار محاصيل زراعية مناسبة للاستفادة من المردود الاقتصادي من جهة ومن جهة اخرى تحسين الصفات الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية . ويجب ان نأخذ بنظر الاعتبار مدى تحمل المحاصيل للصودية باعتباره العامل المحدد الرئيسي في هذه التربة . وبشكل عام ان المحاصيل التي تتصف وتتميز بتحمل عالي لظروف الاغداق والرطوبة العالية تتحمل ايضاً مستويات عالية نم الصودية لذلك يمكن الاستفادة من هذه المحاصيل وفي مقدمتها الرز وعند تقدم مراحل الاستصلاح ممكن الانتقال الى محاصيل اخرى مثل محاصيل الحبوب

5- تسميد التربة السودية والسولوننتز: ان التربة السودية والسولوننتز تعتبر فقيرة بالمادة العضوية والنروجين وكذلك الكالسيوم والمغنيسيوم , كما ان ارتفاع درجة التفاعل يسبب ترسب العناصر الغذائية وعدم تيسرها للنبات مثل الفسفور والحديد والزنك لذلك تعتب هذه التربة قليلة الخصوبة وفقيرة بالعناصر الغذائية لذلك يجب امداد هذه التربة بعد الاستصلاح بالعناصر الغذائية مثل النروجين , الفسفور, الكالسيوم , المغنيسيوم وبعض العناصر الصغرى

الخلاصة

تطرقنا في هذه المحاضرة الى

متطلبات الجبس

استخدام المياه المالحة في استصلاح الترب السوديه والسولوننتز

الاختبار