أثر الجبس فى درجة صلاحية امتصاص الشعير للفوسفات

للدكتور أمين أحمد عبد البر

والمرشحين الزراعيين عبد المحسن رياض وحامد محمد نجم

مقدمة

ظهرت

فى السنوات الأخيرة وجهة متطرفة نسبياً من ناحيـــة الإفراط فى إضافة الجبس الزراعى للأراضى سواء أكان ذلك بكميات قليلة أو كبيرة ، ويبدو أن الأمر أصبح لا يشمل معالجة بعض صور الأراضى القلوية فقط بل شمـــل أيضاً إضافته للأراضى السليمة الضعيفة الإنتاج لإجهادها الشديد بالاستغلال الزراعى بحجة أنه يزيد فى قدرتها الإنتاجية للمحاصيل وأصبحت الإعلانات عن الجبس تشير إلى ذلك . ليس من شك فى أن المعاملة بالجبس لمثل هذه الأراضى غير المحتاجة إليه سيؤدى إلى فعل عكسى حيث يسىء إلى بعض خواصها الكيماوية المتعلقة بإنتاج المحاصيل وذلك مثل العمل على زيادة قيمة سعة الأرض لتثبيت الفوسفات ومقاومة امتصاص النبات لحاجته من الفوسفور الصالح واللازم له لبناء أنسجة جسمه .

وقد دفعت هذه السياسة الجبسية بالمؤلفين إلى عمل دراسة حقلية معملية عن أثر إضافة الجبس بكميات مختلفة على صلاحية الفوسفات فى الأرض وعلى مقدار ما يمتصه الشعير منها لتكوين محصوله .

مواد البحث وطرقه

أختيرت إحدى قطع أرض تجارب التسميد المستديم لقسم أراضى كلية الزراعة بالجيزة لعمل دراسة عن أثر إضافة كميات متزايدة من الجبس على حالة الفوسفات

■ الدكتور أمين أحمد عبد البر : أستاذ مساعد قسم الأراضى ، كلية الزراعة جامعة القاهرة

■ المهندس الزراعى عبد المحسن رياض : معيد بالمعهد الزراعى العالى بمشتهر .

■ المهندس الزراعى حامد محمد نجم : خبير زراعى ببنك الائتمان العقارى .

فى الأرض وعلى سعة النبات المنزرع فيها لامتصاص حاجته منها وأثر ذلك كله على وزن المحصول.

المعاملات هى A ، B_1 ، B_2 ، C_1 ، C_2 ، C_3 ، D_1 ، D_2 ، D_3

الأسمدة المستعملة هى نترات الجير المصرى (١٥,٥ ٪ نتروجين) ، سلفات البوتاسا (٤٨ ٪ بو٢ ا) ، سوبر فوسفات جير عادى (١٦ ٪ فو٢ ا٥)

أما الجبس المستعمل فدرجة نقاوته ٩٠ ٪

ويبين جدول (١) المعاملات وكميات الأسمدة وتوزيعها ، كذا كميات الجبس وتوزيعها علماً بأن الجبس يضاف بالطن للفدان والأسمدة تضاف بالكيلوجرام للفدان .

جدول رقم ١

المعاملات السمادية لتجربة الحقل

المعاملات	الأسمدة بالكيلوجرام للفدان			الجبس الزراعى بالطن للفدان
	نترات جير	سوبر فوسفات عادى	سلفات بوتاسا	
A	١٠٠	—	١٠٠	—
B_1	١٠٠	٢٠٠	١٠٠	—
B_2	١٠٠	٣٠٠	١٠٠	—
C_1	١٠٠	٢٠٠	١٠٠	٥
C_2	١٠٠	٢٠٠	١٠٠	٧,٥
C_3	١٠٠	٢٠٠	١٠٠	١٠
D_1	١٠٠	٣٠٠	١٠٠	٥
D_2	١٠٠	٣٠٠	١٠٠	٧,٥
D_3	١٠٠	٣٠٠	١٠٠	١٠

هذا إلى أن إحدى مكررات المعاملة B_2 ، إحدى مكررات المعاملة D_3 قد اختبرت لحفر قطاع عميق فى كل منها حتى عمق ١٠٠ سم ينقسم إلى ست طبقات : ا ، ب ، حـ ، ء ، هـ ، و حسب الأعماق الواردة فى جدول (٢)

جدول رقم ٣

سمك طبقات قطاع كل من المعاملتين B_2 ، D_3

رمز الطبقة	العمق (سم)	رمز الطبقة	العمق (سم)
ا	٠ — ١٠	ء	٤٠ — ٦٠
ب	١٠ — ٢٠	هـ	٦٠ — ٨٠
حـ	٢٠ — ٤٠	و	٨٠ — ١٠٠

وأجريت التقديرات التالية على كل عينة :

١ — الكربونات الكلية بطريقة Scheibler .

٢ — الفوسفات الكلية قبل الزراعة بطريقة Mc Lean .

٣ — الفوسفات الذائبة فى الماء (١ : ٢٠) ، (١ : ١٠٠)

٤ — الكالسيوم الذائب فى الماء (١ : ٢٠) ، (١ : ١٠٠)

وأخذت عينات من نباتات التجربة (شعير بلدى) فى موعدين وقدرت الفوسفات الكلية فى كل نبات .

٥ — أجرى وزن المحصول لكل من القش والحبوب .

٦ — قدرت الفوسفات الكلية والذائبة فى الماء بعد إبعاد المحصول من الأرض .

وأجرى حساب سعة الأرض لتثبيت الفوسفات قبل الزراعة وبعدها .

النتائج

فيما يلى الجداول المحتوية على نتائج التحاليل الكيماوية والعمليات الحسابية المكملة لها :

جدول رقم ٣

الكربونات الكلية والكالسيوم الذائب (٠٫٥ ٪) فى عينات قطاعى B_2 ، D_3

العمق (سم)	الكربونات الكلية ٪		الكالسيوم	مليمكافى ٪
	B_2	D_3	B_2	D_3
٠ — ١٠	٣,٠٢	٢,٩٠	١,٢٦٢	١,٦٨٢
١٠ — ٢٠	٢,٨٢	٢,٨٦	١,٣٤٦	١,٨٩٤
٢٠ — ٤٠	٢,٢٨	٢,٩٩	١,٤٣٠	١,٣٠٤
٤٠ — ٦٠	٢,٢٠	٢,٤٠	٠,٩٨٤	٠,٩٤٦
٦٠ — ٨٠	٢,٤٠	٢,٠٧	٠,٩٤٦	٠,٩٢٦
٨٠ — ١٠٠	٢,٢٤	٢,٤٩	٠,٩٤٦	٠,٩٢٦

جدول رقم ٤

الفوسفات الكلية والذائبه فى الماء (٠٫٥ ٪) فى عينات قطاعى B_2 ، D_3 (بحمض فوق ٠٫١ ٪)

العمق (سم)	الفوسفات الكليه ٪		الفوسفات الذائبه فى الماء (٠٫٥ ٪)	
	B_2	D_3	B_2	D_3
٠ — ١٠	٢١٧	٢٢٣	٧	٥
١٠ — ٢٠	١٥٠	١٤٥	٧	٥
٢٠ — ٤٠	٢٠٠	٢٠٠	٥	٥
٤٠ — ٦٠	١٥٤	١٥٠	٥	٥
٦٠ — ٨٠	١٤٠	١٤١	٤	٤
٨٠ — ١٠٠	١٣٤	١٣٣	٤	٤

جدول رقم ٥

سعة الأراضى لتثبيت الفوسفات فى المعاملتين B_2 ، D_3

العمق (سم)	سعة الأرض لتثبيت الفوسفات	
	B_2	D_3
٠ — ١٠	٩٦	٩٦
١٠ — ٢٠	٩٥	٩٥,٥
٢٠ — ٤٠	٩٧,٥	٩٧,٥
٤٠ — ٦٠	٩٦	٩٤
٦٠ — ٨٠	٩٨	٩٣,٣
٨٠ — ١٠٠	٩٧	٩٧

يضاف إلى ذلك أنه قد أجرى تقدير الفوسفات الذائبه فى الماء (١٪) حسب طريقة Hibbard (١٩٣١) كذا الكالسيوم الذائب فى الماء للمعاملات .

A ، B_1 ، B_2 ، C_1 ، C_2 ، D_1 ، D_2 ، D_3

ودونت النتائج فى جدول (٦) .

وفى هذه المناسبة نشير إلى طريقة Hibbard لاستخلاص الفوسفات القابلة للذوبان فى الماء فنقول بأن هذا الباحث يشير إلى أن الماء وحده أو المتزن مع ضغط جزىء لغاز ك ا يعتبران من الوجهة النظرية محاليل نموذجية لاستخلاص الفوسفات الصالحة للغذاء النباتى من الأرض . الماء وحده قادر على استخلاص قدر ضئيل جداً من الفوسفور من معظم الأراضى . ويتبع Hibbard فى الاستخلاص وضع ٥٠ جرام أرض فى زجاجة رج ويضاف إليها ٢٠٠ سم٣ ماء مقطر ويرج المعلق جيداً لمدة ٦٠ دقيقة ثم رشح حيث يكون الفوسفور المقدر فى

جدول رقم ٦

الفوسفات والكالسيوم الذائبين فى الماء (مستخلص ١ : ١٠٠)

العينات	الذائب فى الماء (معلق ١ : ١٠٠)	
	جم فو٢ أ٥ فى ١٠٠ جرام أرض	ملليمكافىء كالسيوم فى اللتر
A	٠,٧٢	٠,٧
B_1	١,٩٢	٠,٨
B_2	٢,٨٩	١,٤
C_1	٠,٩٨	١,٦
C_2	٠,٨٩	١,٧
D_1	١,٧٣	١,٥
D_2	٠,٨٨	٢,٦
D_3	٠,٦٧	١٠,٨١

هذا المستخلص تعبيراً عادلا عن حالة الفوسفور الصالح للنبات فى المحلول الأرضى ولكنه لا يمثل المقدار الكلى من الفوسفور القابل للذوبان فى الماء . ولتقدير المقدار الكلى الذائب فى الماء من فوسفور الأرض يرى Hibbard أن معلق (١ : ١٠٠) هو الأنسب وليس معلق (١ : ٤) السابق الذكر ، ونتائج مستخلص (١ : ١٠٠) هى التى دونت فى جدول (٦) لكل من الفوسفور والكالسيوم .

وعلى قدر ما تدل الكمية الذائبة من الفوسفور فى الماء على استمداد هذه الأرض لامداد النبات بالفوسفور الصالح له حال رى الأرض إلا أن مدلول الذائب فى الماء (المقطر) لا يعطى رقما صحيحا عن جزء الفوسفور الصالح فعلا للإمتصاص بواسطة النبات ذلك لأن رقم pH الماء المقطر يتراوح بين ٦ ، ٧ فى حين أن رقم pH العصارة الجذرية يتراوح بين ٤ ، ٥ ، ولذلك رأى الباحثون

اختيار إحدى طرق استخلاص الفوسفور من الأرض بواسطة محلول منظم له رقم pH يقع بين ٤ ، ٥ ليمثل قوة إذابة العصارة الجذرية لاستعمال هذه الطريقة فى استخلاص الفوسفور أيضاً حتى يهتدى بنتائجها فى دراسة موقف الفوسفور الأرضى من ناحية تغذية النبات النامى فى أرض التجربة وهو الشعير . وظهر أن طريقة Morgan المعدله بواسطة Peeck (١٩٤٤) هى الأنسب . وخلاصة هذه الطريقة المعدلة مدونة فى النقط التالية :

(١) تحضير ١٠٠٠ سم٣ من محلول يحتوى على ١٠٠ جم خلات صوديوم و ٣٠ سم٣ حامض خليك ثلجى (٩٩,٥ ٪) هذا المحلول رقم pH له ٤,٨

(٢) يوضع ١٠ جرام من عينة الأرض المنعمة والمنخوله فى منخل ١ مم فى دورق ٢٥٠ سم٣ ، ويضاف اليها ٠,٢٤ جرام كربون منشط ("activated carbon") خال من الفوسفور ثم يضاف بعد ذلك ٥٠ سم٣ من محلول الخلات المنظم ويرج الدورق جيداً نحو دقيقة ويترك ساكناً ٣٠ دقيقة ، ويرشح ويقدر الفوسفور فى المرشح .

ويبين جدول (٧) كمية فو٢ ا٥ المستخلصة بهذه الطريقة .

جدول رقم ٧

الفوسفات المستخلصة بواسطة محلول Morgan المنظم من عينات تجربة الحقل من الطبقة (٢٥٠٠ سم)

المعاملات	جم فو٢ ا٥ فى ١٠٠ جم أرض (١ مم٢)
A	٧,٥٥
B_1	٨,١٧
B_2	٩,٦٠
C_1	٧,٦٠
C_2	٦,٧٠
D_1	٨,٣٠
D_2	٧,٦٠
D_3	٧,١٠

وبذلك تكون قد أجريت تقدير الصور الفوسفاتية المختلفة فى الأرض

١ — الكلية قبل الزراعة } للعاملتين B_2 ، D_3 كما هو مدون
٢ — الكلية بعد حصد المحصول } فى جدول رقم ٨ .

٣ — الذائبة فى الماء وهى السريعة التأثر بكميات الجبس فى الأرض (جدول ٦) .

٤ — الذائبة فى محلول Morgan المنظم وهى التى تمثل ما تذيبه العصارة الجذرية وهى بذلك تكون أقل تأثراً فى الأرض بفعل كميات الجبس المختلفة لأن العصارة الجذرية تذيب من الصور المختلفة من فوسفات الأرض كميات لا يمكن تحديدها بسهوله ، ولكن ماذاب هو ما تمتصه جذور النباتات (جدول رقم ٧) .

وفى ضوء تقدير الفوسفات الكلية بالأرض قبل وبعد زراعة الشعير اكتفى بدراسة المعاملات A (غير المسمدة بالفوسفات)، B_2 (٣٠ كجم سوبر بدون جبس)، D_3 (٣٠ كجم سوبر + ١٠ طن جبس) للوصول إلى الأهداف الآتية :

الأول — تحديد أثر التسميد الفوسفاتى على زيادة محتوى الأرض من الفوسفات تحت ظروف واحدة من الزراعة .

الثانى — تحديد أثر النبات المزروع (الشعير) فى نقص محتوى الأرض من الفوسفات الكلية .

الثالث — تحديد أثر الجبس فى نقص امتصاص النبات المزروع (الشعير) للفوسفات من الارض .

ويوضح جدول (٨) نتائج تقدير الفوسفات الكلية قبل وبعد الزراعة ومقدار ما استهلكه الشعير من هذه الفوسفات إلى جانب أثر الجبس فى نقص ما استهلكه الشعير من الفوسفات الكلية .

وخلاف دراسة حالة الفوسفات فى الأرض فان الفوسفات فى نبات الشعير نفسه قد درست أيضا وذلك بالنسبة إلى النبات النامى فى شهرى فبراير ، مارس ١٩٦١ علما بأن الزراعة كانت فى ١٦ ديسمبر ١٩٦٠ أى بعد شهرين ، وثلاثة شهور من الزراعة وذلك للعاملتين B_2 ، D_3 .

ويبين جدول (٩) محتوى الشعير من الفوسفات بعد شهرين ، وثلاثة شهور من الزراعة .

جدول رقم ٨

مدى استهلاك محصول الشعير لجانب من الفوسفات الكلية فى الارض وتأثير الجبس على خفض هذا الاستهلاك

المعاملات	مجم فو٢ا٥ فى ١٠٠ جم أرض			تأثير الجبس فى نقص استهلاك الشعير للفوسفات الكلية ٪
	قبل الزراعة ١٩٦٠/١٢/١٦	بعد حصد المحصول ١٩٦١/٦/١٨	مستهلك بواسطة النبات ٪	
A	٥٥٠	٣٩٣	٢٨,٥٤	
B_2	٩١٦	٨٠٠	١٢,٠٦	
D_3	٨٥٨	٨٠٠	٧,٢٥	٤,٨١

جدول رقم ٩

الفوسفات الكلية فى النبات الكامل للشعير بعد شهرين ، ٣ شهور من الزراعة (١٩٦٠/١٢/١٦) محسوبة على صورة مجم فو٢ا٥ فى ١٠٠ جم مادة جافة

تاريخ أخذ عينات الشعير	مجم فو٢ا٥ فى ١٠٠ جرام مادة جافة		النقص بفعل الجبس محسوباً ٪ من الموجود فى المعاملة B_2
	B_2	D_3	
١٧ فبراير ١٩٦١	٢١٩٣	١٨٧١	١٩,٥
١٧ مارس ١٩٦١	٢٣٣٨	١٨٨١	١٩,٥

يضاف إلى ذلك أن مقدار الفوسفات الممتصة بواسطة الشعير ينعكس أثره على وزن الحبوب الناتجة إلى جانب نسبه الحبوب إلى القش . ولذلك أمكن وزن حبوب وقش كل قطعة من كل معاملة لدراسة هذا الأثر .

واختيرت نتائج المعاملات A ، B_2 ، D_3 للمقارنة لأنها هى التى أعطت فروقا بارزة .

ويوضح جدول (١٠) هذه النتائج .

جدول رقم ١٠

محصول حبوب ، قش الشعير فى المعاملتين B_2 ، D_3 بالمقابلة بالمعاملة A (غير المسمدة بالفوسفات)

المعاملة	حبوب كجم / الفدان	قش كجم / الفدان	حبوب / قش × ١٠٠
A	٦٠٦	٣٠٠٣	١٠,١٧
B_2	٩٢٤	٢٩٨٠	٣١,٠٠
D_3	٤٧٧	٤٤٦٥	١٠,٠٠

المناقشة

مما لا شك فيه أن الجبس يعتبر مادة كيماوية تجارية ناجحة فى إصلاح الاراضى القلوية المنخفضة فى الاملاح الذائبة للصوديوم بشرط الإكثار من عمليات الرى والصرف، ولكن إضافة الجبس إلى الأراضى السليمة لغرض زيادة قدرتها الإنتاجية تعتبر اتجاها خاطئا يسىء إلى بعض الخواص الكيماوية للأراضى — فمن ناحية موقف الفوسفات فى الأرض قامت هذه الدراسة لتحديد بعض الآثار السيئة للجبس عليها .

تنقسم مناقشة نتائج الدراسة إلى الأوجه الآتيه :

أولا - أثر الجبس على كمية الفوسفات الصالحة للنبات :

تتضح هذه الحاله فى أكثر من موضع ، فمن مناقشة جدول (٤) يتضح أن الفوسفات القابلة للإستخلاص بالماء (مستخلص ١ : ٢٠) للمعاملة D_3 أقل منها للمعاملة B_2 خصوصا فى الطبقة السطحية من القطاع (٠ : ٢٠) حيث خلط

الجبس بالأرض وأن أثر الجبس من هذه الناحية يقف كلما ازداد العمق عن ذلك ولعل ذلك يرجع إلى أثر الجبس على زيادة محتوى الأرض من الكالسيوم الذائب فى الماء كما هو مبين فى جدول (٣) حيث أن هذا الكالسيوم زاد بوضوح فى المعاملة D_3 عنه فى المعاملة B_2 خصوصا من السطح إلى عمق ٢٠ سم وأنه بازدياد العمق عن ذلك يضعف الفرق لضعف أثر الجبس .

هذا من ناحية أثر الجبس على توزيع الفوسفات القابلة للذوبان فى الماء فى القطاع الأرضى ـ أما من ناحية أثره على قيمة الفوسفات الموجودة فى مستخلص مائى (١ : ١٠٠) ، حسب طريقة Hibbard فان نتائج جدول (٦) تؤكد ذلك بجلاء حيث يمكن وضع هذا الجدول فى صورة أخرى هى جدول (١١)

جدول رقم ١١

أثر الجبس على نقص الفوسفات الذائبة فى الماء فى الارض

المعاملات بالسماد والجبس	مجم فو٢ أ٥ فى ١٠٠ جرام أرض (ذائب فى الماء)
٣٠٠ كجم سوبرفوسفات فقط (B_1)	١,٩٢
» + ٥ طن جبس (C_1)	٠,٩٨
» + ٧,٥ » » (C_2)	٠,٨٩
٣٠٠ كجم سوبرفوسفات (B_2)	٢,٨٩
» + ٥ طن جبس (D_1)	١,٧٣
» + ٧,٥ » » (D_2)	٠,٨٨
» + ١٠ » » (D_3)	٠,٦٧

يتضح من هذا الجدول ما يلى :

(١) زيادة التسميد الفوسفاتى من ٢٠٠ كجم إلى ٣٠٠ كجم للفدان سبب زيادة فى المقدار الذائب فى الماء من ١,٩٢ إلى ٢,٨٩ مجم فو٢ أ٥ فى ١٠٠ جرام أرض.

(ب) إضافة الجبس إلى الأرض المسمدة بالسوبر فوسفات يؤدى إلى نقص واضح فى المقدار الذائب من الفوسفات فى الماء وأنه بازدياد مقدار الجبس تدريجيا يتأثر المقدار الذائب من الفوسفات تبعا لذلك حيث يتناقص تبعا لزيادة الجبس .

والدليل على ذلك أن إضافة ١٠ طن جبس للفدان المسمد بمقدار ٣٠٠ كجم سوبر فوسفات أنقص الفوسفات القابلة للذوبان فى الماء من ٢,٨٩ إلى ٠,٦٧ مجم فو٢ أ فى ١٠٠ جم أرض ، أى أن النقص وصل إلى ٧٦,٥ ٪ بفعل هذا القدر من الجبس .

أما من ناحية أثر الجبس على الفوسفات القابلة للإستخلاص من الأرض فى محلول Morgan المنظم فيمكن مشاهدة هذا الأثر خلال نتائج جدول (٧) ومنها يتضح أن قوة التنظيم الكبيرة للمحلول حدّت إلى درجة بعيدة من أثر الجبس فى ما استخلص فى هذا المحلول من فوسفات، ولعل نتائج هذا الجدول ليست فى حاجة إلى استيضاح أكثر .

خلاصة أثر هذه النقطة هى دون شك أن الجبس يعمل على زيادة سعة الأرض لتثبيت الفوسفات إذا اعتبرنا أن النسبة المئوية للمقدار المثبت يساوى باقى طرح المقدار الذائب فى الماء (مستخلص ١ : ١٠٠) من ١٠٠ وأنه بالرجوع إلى جدول (١١) لتبين أن هذه السعة تتراوح بين ٩٧,١١ ٪ ، ٩٩,٣٣ ٪ وقد أظهرت نتائج دراسات Abdel-Bar (١٩٥٣) على تجارب الحقل ذلك نتيجة المعاملة بالجبس لمدة ١٨ سنة .

ثانيا ـ أثر الجبس على كمية الفوسفات الممتصة بالشعير وعلى وزن الحبوب :

ليس من شك فى أن أثر الجبس فى زيادة سعة الأرض لتثبيت الفوسفات ينعكس على سعة النبات النامى لامتصاص الفوسفات الصالحة له من هذه الأرض وبالتالى على وزن ما ينتجه من حبوب . وقد تبين من جدول (٨) أن الفدان من محصول الشعير يستهلك من الفوسفات الكلية بالأرض مقدارا يعادل ٢٨,٥٤ ٪ من الموجود أصلا قبل الزراعة فى حالة المعاملات غير المسمدة بالفوسفات (معاملة A)

وأن هذا الإستهلاك قد نقص إلى ١٢,٠٦ ٪ فى حالة المعاملة المسمدة بمقدار ٣٠٠ كجم سوبر فوسفات (B_2) وانخفض هذا النقص إلى ٧,٢٥ ٪ فى حالة إضافة ١٠ طن جبس إلى المعاملة B_2 (أى D_3) - ومعنى ذلك أن إضافة ١٠ طن جبس أدى إلى انخفاض ما استهلكه الشعير من الفوسفات الكلية بالأرض بمقدار ٤,٨١ ٪ (١٢,٠٦ — ٧,٢٥) . أما عن تأثير الجبس على المقدار الممتص فعلا فى نبات الشعير خلال أدوار نموه فقد أوضحه جدول (٩) حيث أخذت عينات من النبات الكامل للشعير بعد شهرين من الزراعة (١٩٦١/٢/١٧) وبعد ثلاثة شهور من الزراعة (١٩٦١/٣/١٧) وذلك للمعاملتين البارزتين (B_2 ، D_3)، وقد اتضح من الحساب على وجه الإجمال أن المحتوى الفوسفاتى نقص فى كل من الشهرين بمقدار ١٩,٥ ٪ بفعل الجبس (الموجود فى المعاملة D_3) هذا من ناحية ، ومن ناحية أخرى تبين أن تقدم الشعير فى العمر فى المعاملة B_2 صحبه ازدياد واضح فى الفوسفات حيث زاد هذا المحتوى فى شهر مارس عنه فى شهر فبراير بمقدار ١٤٦ مجم / ١٠٠ جرام مادة جافة فى حين أنه فى حالة المعاملة D_3 لم يزد محتوى شهر مارس عن محتوى شهر فبراير عن ١٠ مجم فى ١٠٠ جرام مادة جافة . ولعل هذا إيضاح آخر لمعاكسة الجبس لامتصاص الشعير للفوسفات من شهر إلى آخر خلال دورة نموه .

أما عن مناقشة أثر الجبس على وزن محصول الحبوب والقش ثم على نسبة الحبوب فى المائة من القش فان جدول (١٠) يساعد كثيرا فى الوصول إلى هذه المناقشة حيث يمكن إستخلاص بعض الحقائق من هذا الجدول تلخص هكذا :

١ — محصول حبوب المعاملة A أكبر من محصول حبوب المعاملة D_3 رغم أن الأولى لم تسمد بالفوسفات فى حين أن الثانية سمدت بمقدار ٣٠٠ كجم سوبر فوسفات ، وطبيعى أن ذلك يرجع إلى فعل الجبس المضاف إلى المعاملة D_3 (أنظر جدول « ١ ») .

٢ — وزن حبوب المعاملة B_2 يعادل ضعف محصول المعاملة D_3 رغم تساوى المعاملتين فى الفوسفات ولكن وجود الجبس فى المعاملة D_3 بمقدار ١٠ طن هو السبب فى نقص محصول الحبوب .

٣ — أكبر مقدار من محصول القش هو المتحصل عليه من المعاملة المحتوية على الجبس .

٤ — وزن الحبوب فى المائة من القش يتأثر بالتسميد الفوسفاتى من ناحية وبوجود الجبس من ناحية أخرى حيث اتضح أن أكبر نسبة كانت للمعاملة B_2 (٣١ ٪) وأقل نسبة كانت للمعاملة D_3 .

والخلاصه العامة للمناقشة هى أن الجبس يلعب دوراً هاما فى تمثيل الشعير للفوسفات وما يتبعه من نقص محصول الحبوب . ونحن نحب أن نشير فى هذا المجال إلى أن الجبس يعمل على زيادة سعة الأرض (لا سيما المشبعة بالقواعد) لتثبيت الفوسفات للأسباب الآتية :

١ — يزيد مقدار تشبع الأرض بالكالسيوم المتبادل .

٢ — يزيد تركيز المحلول الأرضى بالكالسيوم رغم أن درجة قابلية الجبس للذوبان فى الماء ١٧٦ , ٠ ٪ .

٣ — شدة نعومته وزيادة سطحه الفعال تؤدى إلى زيادة المقدار المثبت من الفوسفات شأنه فى ذلك شأن الجير حسب التجارب العملية التى أجراها Abdel - Bar et al (١٩٦١) والتى أظهرت شدة الأثر الميكانيكى لتثبيت الفوسفات على سطوح مسحوق كربونات الكالسيوم .

الملخص

١ — معامله الأرض بالسوبرفوسفات يعمل على زيادة تركيز الفوسفور فى المحلول الأرضى تبعاً لذلك وأن هذا التركيز ∞ الكمية المضافة من السمادالفوسفاتى وبذلك تهيأ الفرصة للنبات النامى ليحصل على احتياجاته الفوسفورية اللازمة لإنتاج المحصول .

٢ — إضافة الجبس إلى أرض مسمدة بالسوبر فوسفات يؤثر على محتواها من الفوسفور القابل للذوبان فى الماء بالنقص . وقد أمكن من الدراسة الحصول على الحقائق الآتية :

(ا) بالنسبة لطبقات القطاع الأرضى ظهر أن أثر الجبس على نقص الفوسفور الذائب فى الماء كان واضحا جدا حتى عمق ٢٠ سم فقط وبعد ذلك تلاشى أثره .

(ب) إضافة ١٠ طن جبس للفدان أدى إلى نقص صلاحية الفوسفور بنحو ٧٦٫٥ ٪ عندما سمدت الأرض بمقدار ٣٠٠ كجم سوبرفوسفات .

(حـ) استعمال محلول Morgan المنظم (pH 4.8) فى استخلاص الفوسفات الصالحة (بدلا من الماء) لم يتأثر كثيراً بالجبس لأن قوة التنظيم لها أثر فى ذلك .

٣ — فى ضوء ما سبق يمكن استنتاج أن سعة الأرض لتثبيت الفوسفات نتيجة الإفراط فى استعمال الجبس (حتى ١٠ طن / الفدان) تزيد كثيرا وقد وصلت فعلا إلى ٩٩,٣٣ ٪ فى بعض المعاملات .

٤ — يؤثر الجبس كثيرا على طاقة امتصاص الشعير للفوسفات من الأرض سواء كانت مسمدة بالفوسفات أو غير مسمدة . بالنسبة إلى ما يمتصه الشعير من الفوسفات الكلية بالأرض فان الجبس قد أنقصه بمقدار ٤,٨١ ٪ حيث كان بدون ١٠ طن جبس ١٢,٠٦ ٪ (مع التسميد بمقدار ٣٠٠ كجم سوبر) وأصبح ٧,٢٥ ٪ فقط فى وجود ١٠ طن جبس .

كما أن الجبس يؤثر على امتصاص الفوسفور بالشعير خلال أدوار نموه المختلفة حيث أن الجبس أدى إلى نقص محتو الشعير الفوسفور بعد شهرين من الزراعة بمقدار ١٩,٥ ٪ وبعد ثلاثة شهور من الزراعة بمقدار ١٩,٥ ٪ أيضا ليس هذا فقط بل إن محصول المعامله الواحدة يزيد محتواه من الفوسفور كلما تقدم فى العمر ولكن هذه الزيادة فى حالة وجود الجبس كانت ضئيله وفى حالة غيابه كانت كبيرة .

٥ — تبعا لأثر الجبس على نقص امتصاص الشعير لاحتياجاته الفوسفورية من الأرض فان وزن محصول الحبوب الناتج ينقص بالتالى وعلى سبيل المثال نشير إلى أنه قد ظهر أن الأرض المسمدة بمقدار ٣٠٠ كجم سوبرفوسفات أعطت محصولا من الحبوب فى غياب الجبس يعادل ضعف المحصول فى حالة وجود ١٠ طن جبس

أضف إلى ذلك أن نسبة الحبوب فى المائة من القش تنقص فى وجود الجبس وأن النقص يزداد بازدياد كميات الجبس أيضا .

كما أن أكبر وزن من القش نتج من الأرض المحتوية على أكبر كمية من الجبس .

٦ — الخلاصة أن الجبس يضر كثيراً من فوسفات الأرض وما تمتصه المحاصيل منه وأن ذلك يرجع إلى أن الجبس يعمل على زيادة تشبع الطين بالكالسيوم وعلى زيادة أيونات الكالسيوم فى المحلول الأرضى وكلاهما عامل كيماوى هام فى زيادة تثبيت الفوسفات ، كما أن شدة نعومة الجبس تزيد السطح الفعال فيزداد امتصاص أيونات الفوسفات ويحفظها على صورة غير صالحة بسهولة للغذاء النباتى .

المراجع

(1) Abdel-Bar, A. A.
1953. A study of the chemical methods for determination of the available phosphates in Egyptian soils. Cairo Univ., Faculty of Agric., Ph. D. Dissertation

(2) Abdel-Bar, A., A. A. M. Riad, and R. M. Abdel-Aal
1961. The role of lime in decreasing the content of phosphorus extracted by both water and Egner solvent from different base-saturated soils of Egypt. (Unpublished).

(3) Hibbard, P. L.
1931, Chemical methods for estimating the availability of soil phosphorus.
Soil Sci., 31 : 437-466.

(4) Hibbard, P. L.
1933. Estimation of plant available phosphate in soils.
Soil Sci., 35 : 17-28.

(5) Peech, M., and L. English
1944. Rapid microchemical soil tests.
Soil Sci., 57 : 167-195