المملكة المغربية

وزارة الفلاحة و التنمية القروية و المياه و الغابات

نشرة شهرية للتواصل و الإخبار

التكنولوجيا الفلاحية

مديرية التعليم والبحث والتنمية • 2002 • البرنامج الوطني لنقل التكنولوجيا

معايير جديدة قصد
تسميد أحسن للقمح بالمنطقة السقوية بالغرب

المقدمة

يعتبر التسميد المعقلن من بين التقنيات التي تسمح بترشيد أحسن لمياه الري والتقليل من خطر تلوّث المياه في الدوائر المسقية. وتوخيا للاستمرارية، يشكل التسميد المعدني للزراعات تقنية تمكّن من المحافظة على خصوبة التربة و/أو تحسينها من أجل إنتاجية أفضل. بيد أن الاستخدام المعقلن للأسمدة يجب أن يقوم على التعرف على الغنى الأصلي للتربة من حيث العناصر المخصبة، و نوع التربة التي تأثر على توفر النباتات على هذه العناصر، وكذا من حيث مستوى المردودية المنشودة و المتلائمة مع الظروف البيئية.

تشكل منطقة تدخل المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي بالغرب إحدى الجهات المسقية الرئيسية بالمغرب ذات القدرات الإنتاجية العالية. ووعيا بأهمية تحليل التربة، ارتفعت نسبة استشارة الفلاحين لمختبرات التحليل التابعة للمكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي بالغرب. وما فتئت طلبات تحليل التربة بهدف التسميد المعقلن تتزايد باستمرار. فمن خلال إحصائيات المختبر المذكور أعلاه، انتقلت طلبات التحاليل من 538 سنة 1992 إلى 4000 سنة 1997. فإذا كان إجراء التحاليل لا يطرح مشكلا كبيرا بصفة عامة، فإن تأويلها يظل محدودا من جراء النقص في المعايير الجهوية الملائمة للتربة وللزراعات المعتمدة. إن اللجوء إلى المعايير الدولية أو إلى تجربة مهندسي المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي بالغرب واردة. وهكذا تطرح بحدة ضرورة إعداد معايير لتأويل تحليل التربة في الجهة بالنسبة للزراعات الرئيسية كالقمح. إن الهدف الرئيسي لمشروع البحث هذا هو عقلنة أحسن لتسميد القمح في جهة الغرب من خلال الأهداف الفرعية النوعية التالية:

- إعداد معايير لتأويل تحليل التربة ملائمة للجهة.
- تقييم تزويد التربة للقمح بالآزوط، والفوسفور، والبوتاسيوم.
- تقييم حاجيات (فعالية الاستخدام) القمح من N و P_2O_5 و K_2O من أجل الوصول إلى المحاصيل المحتملة والممكن تحقيقها في الجهة.
- وضع برامج حساب كمية التسميد بالنسبة للفلاحين الذين باستطاعتهم تحليل تربة أراضيهم.
- اقتراح صيغ جهوية متوسطة بالنسبة للفلاحين الذين لا يتوفرون على إمكانية تحليل التربة.

المنهجية

يتمثل هذا البحث في دراسة مدى استجابة القمح للتسميد بالآزوط، والفوسفور، والبوتاسيوم في مختلف حالات غنى التربة بهذه العناصر، وقد أمكن إنجاز 7 تجارب على القمح (الجدول 1 و2).

خلاصة نتائج التجارب

استجابة القمح للتسميد بالآزوط

نلاحظ من خلال التجارب تغيّر المردود المتوسط المحصل عليه للحبوب ما بين 10,6 و56,5 قنطار/هكتار بمعدل يصل إلى 39,2 ق/هـ بالنسبة لجميع التجارب. ولقد كان أثر الآزوط على المردود معنويا في المواقع الأربعة: الموقع 1 (CTCS1) والموقع 3 (FAGS10) والموقع 5 (FAG B1) والموقع 6 (FAG B6). ويعتبر معامل الاستجابة مهما نسبيا بحيث يتراوح ما بين 16,4 و26,8% (الجدول 3).

عدد 84

- استجابة القمح للتسميد بالأزوط
- استجابة القمح للتسميد بالفوسفاط
- استجابة القمح للتسميد بالبوتاسيوم
- معايير تسميد القمح
- اقتراح صيغ جهوية

بيّن ترتيب المواقع حسب مردود الحبوب المحصل عليه أن الموقع 5 (FAG B1) بلغ حدا أقصى ب 54 ق/هـ بمقدار 160 كغ نيتروجين/هـ. ولم يحقق الموقع 7 سوى 13,3 ق/هـ بنفس المقدار.

مكنت مقارنة المتوسطات من تجميع المقادير N200 وN160 وN120 في نفس الصنف، الشيء الذي يدفع إلى القول بأن مقدار 120 كغ نيتروجين/هـ يسمح بتحقيق المردود الأقصى.

إن عدد السنابل في المتر المربع (NE/m^2) وعدد الحبات في السنبلة (NG/E) كانت حاسمة بشكل كبير في تحقيق محاصيل جيدة. وبالفعل، هناك ارتباط وثيق بين هذين المكونين ومحصول الحبوب.

المردود (ق/هـ) = $252,5 - (NE/m^2) \ln \times 51,5$

المردود (ق/هـ) = $44,4 - (NG/E) \times 2,2$

تسمح هاتان العلاقتان بالإشارة إلى ضرورة تحقيق عدد السنابل في المتر المربع أدنى يصل إلى 350 وذلك من أجل ضمان مردود 50 ق/هـ، وكذا السعي إلى تحقيق عدد الحبات في السنبلة يصل إلى 43 لضمان نفس المردود.

يحسّن الآزوط وبشكل كبير مردود القمح بالمنطقة السقوية بالغرب من خلال تأثيره على هذين المكونين، بيد أن نجاح عملية تكاثر السنابل لا يتوقف فقط على التسميد. إذ يستحب بذل مجهود كبير لتحسين عملية الغرس بغية تحقيق عدد كاف من النبتات في المتر المربع وسيضمن التسميد بالآزوط بقاء السنابل وتحسين عدد الحبات في السنبلة.

الجدول 1: تحديد مواقع التجارب على القمح

رقم الموقع	تحديد الموقع	رقم البقعة	نوع التربة	نوع التجربة	البذر			الزراعة السابقة
					الصنف	التاريخ	المقدار (كغ/هـ)	
1	CTCS1(STL)	33B	الدهس الخفيف	NxP	مرشوش	26/11/99	180	قصب السكر
2	CTCS2(STL)	16B	الدهس الثقيل	NxP	مرشوش	26/11/99	180	الشمندر
3	سيدي علال التازي	م ت غ (S10)	الدهس الثقيل	NxP	مرشوش	27/11/99	180	القمح
4	سيدي علال التازي	م ت غ (S1)	الدهس الخفيف	NxK	مرشوش	27/11/99	180	القمح
5	سيدي علال التازي	م ت غ (B1)	الدهس الثقيل	NxP	مرشوش	29/11/99	180	البرسيم/الطماطم
6	سيدي علال التازي	م ت غ (B6)	الدهس الثقيل	NxP	مرشوش	29/11/99	180	البرسيم
7	سوجيطا	504	الدهس الخفيف	NxP	مرشوش	04/12/99	180	القمح

م ت غ : المزرعة التطبيقية بالغرب، NxP: الآزوط والفوسفور، NxK: الآزوط والبوتاسيوم.

البرنامج الوطني لنقل التكنولوجيا في المجال الفلاحي، ص.ب: 6598 الرباط، http://agriculture.ovh.org

نشرة أنجزت بمعهد الحسن الثاني للزراعة والبيطرة، ص.ب: 6446 الرباط، هاتف/فاكس: 037 778063 - ا.ق 129/2002، رد 5439-1114

لم يبين تحليل المعطيات أية علاقة بين المحتوى من النيتروجين (N) المعدني الأولي للتربة أو المحتوى من المادة العضوية ومعامل الاستجابة. المقدار الأمثل المحتسب للمواقع التي استجابت للتسميد الآزوطي يتراوح ما بي 98 إلى 155 كغ نيتروجين/هـ (الرسمان 1 و2).

يتغيّر المردود المحصل عليه بدون إسهام التسميد الآزوطي من 10,6 إلى 48,6 ق/هـ، بمعدل 35 ق/هـ. وللحصول على هذا المردود، استطاعت التربة أن توفر للزراعة كمية من الآزوط تتراوح بين 44 إلى 198 كغ نيتروجين/هـ. ولم يكن بالإمكان إيجاد أية علاقة بين التزويد الآزوطي للتربة ومحتوى التربة من المادة العضوية أو من الآزوط المعدني الأولي وهناك علاقة بين تزويد التربة من النيتروجين والمردود المحصل عليه. كما أنه يوجد ارتباط ملموس بين هذين الوسيطين (الرسم 3). وتعتبر هذه العلاقة هامة من أجل احتساب مقادير الآزوط الواجب التسميد بها.

يتراوح معامل الاستخدام الظاهر للآزوط ما بين 43 و72% أي بمعدل 60%.

وتراوحت فعالية الاستخدام المتوسط للآزوط من خلال كل التجارب ما بين 2,77 (الموقع 1) و5,14 (الموقع 4) أي بمعدل عام يمثل في 3,95 كغ N/ق بالنسبة للحبوب المنتجة.

استجابة القمح للتسميد بالفوسفاط

كان تأثير التسميد الفوسفوري على مردود الحبوب في الموقعين 1 (CTCS1) و5 (FAG B1) معنويا. ولم يحسن الفوسفور المردود في المواقع الأخرى (الجدول 4) وتبين هذه النتيجة أن تربة هذه المواقع متوفرة بما فيه الكفاية على الفوسفور لتستجيب لحاجيات زراعة القمح من أجل المردودية المحصل عليها.

سجلت استجابة إيجابية للتسميد الفوسفوري في الموقع 1، الذي يصل محتواه من P_2O_5 إلى 11,25 مغ/كغ، وفي الموقع 5، الذي يصل محتواه من P_2O_5 إلى 16,1 مغ/كغ. في الموقع 3، الذي يصل محتواه من P_2O_5 إلى 17,32 مغ/كغ قد ساهم الفوسفور في تحسين المردود ب 4,7 ق/هـ، بيد أن الفرق لم يكن معنويا حتى بنسبة 10% من الاحتمالية بفعل التغيّر الكبير. وفي الموقع 7، الذي لا يصل محتواه إلا ل 14,2 مغ من P_2O_5/كغ، لم يستجب القمح للتسميد الفوسفوري بسبب ضعف المردود المحصل عليه.

يمكن القول إذن، أنه عندما يكون محتوى التربة من الفوسفور أقل من 16 مغ من P_2O_5/كغ، فإن استجابة القمح للتسميد بالفوسفاط جد محتملة إذا كان المردود المنشود يفوق 39 ق/هـ (مردود متوسط أقصى للموقع 1). وعلى مستوى الموقع 1، فإن المقدار الأمثل هو 80 كغ من P_2O_5/هـ. قد يولد هذا المقدار هامشا إجماليا يقدر ب 8590 درهم (الرسم 4).

تتراوح كمية الفوسفور المستوعب من طرف الشاهد الذي لم يتلق سماد الفوسفور، ما بين 11,4 كغ من P_2O_5 بالنسبة للموقع 7، و50 كغ من P_2O_5 بالنسبة للموقع 5. ترتبط أهمية تزويد التربة ب P_2O_5 بالمردود المحصل عليه (الرسم 5)، غير أنها غير مرتبطة بالمحتوى الأولي من الفوسفور المدمج في التربة. و نسجل ميلا نحو ارتفاع المردود عندما يرتفع المحتوى من P_2O_5 في التربة، بيد أن الارتباط بينهما غير معنوي.

ويتراوح معامل الاستخدام القصوي الظاهر للفوسفور ما بين 10 و30%، أي بمعدل 16,5%.

تراوحت فعالية الاستخدام المتوسط للفوسفور في زراعة

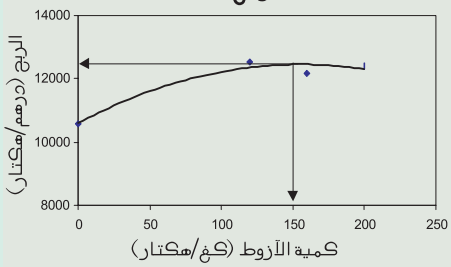
الجدول 2: الخاصيات الفيزيائية والكيميائية لتربة بقع التجارب

خصائص التربة	الموقع 1	الموقع 2	الموقع 3	الموقع 4	الموقع 5	الموقع 6	الموقع 7
نوع التربة	الدهس الخفيف	الدهس الثقيل	الدهس الثقيل	الدهس الخفيف	الدهس الثقيل	الدهس الثقيل	الدهس الخفيف
الطين (٪)	29,24	47,58	26,90	26,96	63,86	59,86	22,30
الطمي (٪)	64,66	50,21	68,05	65,40	34,76	37,46	66,13
الرمل (٪)	6,09	2,22	5,05	7,64	1,69	2,67	11,65
النسيج	LAF	AL	LF	LF	AA	A	LF
Ph	8,48	8,34	8,51	8,27	8,73	8,29	8,49
الكلس الكلي (٪)	14,2	8,6	20,5	19,8	14,4	9,5	20,4
المادة العضوية (٪)	2,43	1,86	2,59	2,23	1,70	2,50	2,02
الملوحة (ds/m)	0,23	0,20	0,20	0,18	0,20	0,19	0,16
الآزوط المعدني (مع/كغ)	79,8	59,5	40,6	30,1	79,8	286,3	58,8
الفوسفور المستوعب (مع/كغ)	11,25	18,34	17,32	16,08	18,57	18,76	14,18
البوتاسيوم المستوعب (مع/كغ)	249,3	308,5	154,5	153,1	351,2	298,8	272,9

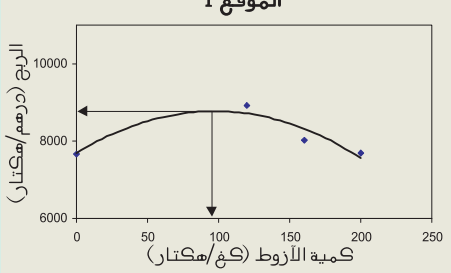
الجدول 3: مردود الحبوب ومكوناته حسب مقادير الآزوط في المواقع السبعة

الموقع	المعاملة كغ N/هـ	مردود الحبوب (ق/هـ)	معامل الاستجابة (٪)	عدد السنابل في المتر المربع	عدد الحبات في السنبلة	وزن 1000 حبة (غ)
1	0	32,0 b	20,3	249	35,6 b	35,8 c
	120	38,5 a		300	41,1 a	41,2 a
	160	35,5 ab		241	40,1 a	39,1 b
	200	34,6 ab		252	40,9 a	38,8 b
2	0	36,8	0	284	35,1 b	36,8 b
	120	43,2		308	40,7 a	38,7 a
	160	39,8		309	40,2 a	35,3 b
	200	40,7		304	40,4 a	36,6 a
3	0	44,1 b	23,1	353 b	39,3 b	38,9 ab
	120	53,8 a		394 ab	42,4 ab	41,5 a
	160	52,9 a		390 ab	41,9 ab	41,1 a
	200	54,3 a		427 a	44,3 a	36,9 a
4	0	30,1	0	235	34,4 b	39,2
	120	32,8		252	40,8 a	40,7
	160	32,2		246	39,0 a	39,2
	200	34,3		253	39,4 a	40,4
5	0	48,6 b	16,4	388	38,4 b	38,0
	120	52,3 a		377	41,8 a	39,6
	160	56,5 a		407	42,2 a	40,1
	200	55,9 a		397	45,3 a	40,0
6	0	43,7 b	26,8	272 c	37,6 c	38,9 c
	120	50,6 a		316 b	41,1 b	44,3 a
	160	53,2 a		343 b	41,9 b	42,1 b
	200	55,5 a		379 a	43,8 a	43,2 b
7	0	10,7	0	180	22,9 c	30.4
	120	11,1		190	24,6 bc	30,5
	160	13,3		189	28,0 a	32,0
	200	10,7		159	26,1 b	31,0

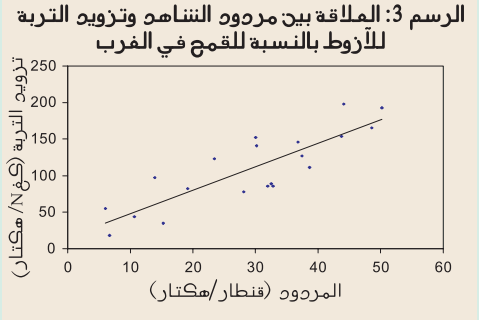
الرسم 1: استجابة القمح للتسميد بالآزوط في الموقع 3



الرسم 2: استجابة القمح للتسميد بالآزوط في الموقع 1



الرسم 3: العلاقة بين مردود الشاهد وتزويد التربة للآزوط بالنسبة للقمح في الغرب



الجدول 4: مردود الحبوب ومكوناته حسب مقادير الفوسفور في المواقع السبعة

الموقع	الفوسفور الأصلي (مغ P_2O_5/كغ)	التسميد بالفوسفور (كغ P_2O_5/هكتار)	مردود الحبوب (ق/هـ)	معامل الاستجابة (٪)	عدد السنابل في المتر المربع	عدد الحبات في السنبلة	وزن 1000 حبة (غ)
1	11,25	0	32,8 b	20,4	251	41,5 a	38,8 a
		45	33,3 b		248	37,6 b	36,8 b
		90	39,4 a		287	37,1 b	39,8 a
		135	35,1 b		256	42,2 a	39,5 a
2	18,34	0	42,6	0	296	38,1 c	37,4
		45	39,4		307	38,5 bc	37,2
		90	38,8		288	39,4 b	36,9
		135	41,9		314	41,4 a	35,9
3	17,32	0	48,5	0	367	42,2	39,6
		45	52,1		394	41,1	40,8
		90	51,5		389	41,1	38,5
		135	53,1		414	43,6	39,6
5	16,08	0	48,9 c	17,8	371	41,0 ab	40,8 a
		45	51,4 bc		374	42,9 a	38,5 a
		90	55,3 ab		410	39,1 b	38,4 a
		135	57,6 a		414	44,6 a	40,0 a
6	18,57	0	52,2	0	327	43,1 a	40,6 b
		45	49,1		333	40,6 b	42,6 a
		90	51,0		329	39,8 b	42,8 a
		135			320	40,8 a	42,5 a
7	14,18	0	11,6	0	187	25,4 a	28,7 b
		45	11,4		189	23,5 b	29,4 b
		90	11,8		177	26,4 a	33,1 a
		135	11,1		165	26,2 a	32,7 a

القمح من خلال كل التجارب، ما بين 0,48 (الموقع 1) و 1,09 (الموقع 5)، بمعدل 0,8 كغ من P_2O_5 للقنطار من الحبوب المنتجة. فإذا أخذنا بعين الاعتبار القيم المحصل عليها في تجاربنا و نتائج الأعمال السابقة، فإن فعالية الاستخدام المتوسط للفوسفور تصل إلى 0,74 كغ من P_2O_5 للقنطار.

استجابة القمح للتسميد بالبوتاسيوم

خضعت استجابة القمح للتسميد بالبوتاسيوم للتجربة في موقع واحد (موقع 4) حيث المحتوى من البوتاسيوم القابل للتبديل ضعيف نسبيا ويتمثل الهدف في تأكيد غنى تربة الغرب من البوتاسيوم.

ولم يكن للبوتاسيوم أثر مهم على المردود، إذ تؤكد هذه التجربة غنى التربة من البوتاسيوم بالنسبة لزراعة القمح.

يتراوح تزويد التربة من البوتاسيوم بالنسبة لزراعة القمح في مختلف المواقع ما بين 36 (الموقع 7) و170 كغ من K_2O/هكتار (الموقع 5) بمعدل 116,2 كغ من K_2O/هكتار (الرسم 6). يفسر المردود حوالي 29 % من تغير تزويد التربة من البوتاسيوم. وعلى العكس من ذلك، فإن البوتاسيوم الأولي القابل للتبديل لا يفسر تغير تزويد التربة من البوتاسيوم.

تتراوح الكمية المتوسطة من البوتاسيوم الضرورية لإنتاج قنطار واحد من القمح (EUK) ما بين 1,92 (الموقع 1) و 4,57 (الموقع 4) كلغ من K_2O/قنطار، بمعدل 3 كلغ من K_2O/قنطار في المواقع السبعة. يتجلى من خلال هذه القيمة المرتفعة مدى الاستهلاك الزائد لهذه العناصر.

معايير تسميد القمح بالأراضي السقوية في الغرب

على ضوء النتائج المقدمة في هذه النشرة، يمكن تحديد صنفين من المعايير:

- المعايير الضرورية لتأويل تحليل التربة
- المعايير الضرورية لاحتساب كميات الأسمدة اللازم توفيرها

معايير تأويل تحليل التربة

يتعلق الأمر بمعايير جهوية تمكن مهندسي و تقنيي مختبر المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي بالغرب من تأويل نتائج التحليلات التي أجريت على التربة. وقد أجريت جميع التجارب على تربة من نوع الدهس الخفيف والثقيل. بيد أنه يمكن تطبيق المعايير المقدمة أدناه على تربة الترس على سبيل الاستئناس في انتظار تأكيدها عن طريق تجارب ميدانية على هذا النوع من التربة.

بالنسبة للازوط

لم تمكن نتائج هذا المشروع من إبراز العلاقة بين غنى التربة من الآزوط المعدني الأولي واستجابة القمح لإسهام السماد الآزوطي. وبالتالي لا يمكن تأويل هذا التحليل. فغياب هذه العلاقة لا يلاحظ في الغرب وحده، بل يلاحظ كذلك بدكالة. إذ يتغير الآزوط المعدني الأصلي كثيرا في الزمان والمكان مما يجعل استخدامه كمؤشر خصوبة التربة من الآزوط مجازفة.

بالنسبة للفوسفور

استجابت تجربتان من بين 6 تجارب أجريت لمعرفة استجابة القمح للفوسفور.

يمكننا إذن أن نعتمد كمعيار لتأويل تحليل الفوسفور القابل للامتصاص لأولسن (Olsen) من أجل تسميد القمح بالمنطقة السقوية بالغرب، قيمة 16مغ من P_2O_5/كغ.

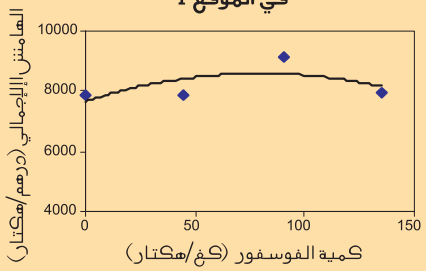
بالنسبة للبوتاسيوم

كانت استجابة القمح للبوتاسيوم في تربة تحتوي على 153 مغ من K_2O/كغ سلبية. فقد أظهرت الأشغال السابقة نفس النتيجة في تربة تحتوي على 140 مغ من K_2O/كغ. نستطيع إذن أن نستنتج أن تربة الدهس التي تحتوي على أزيد من 140 مغ من K_2O/كغ، يمكن اعتبارها مزوّدة بما يكفي من البوتاسيوم لزراعة القمح.

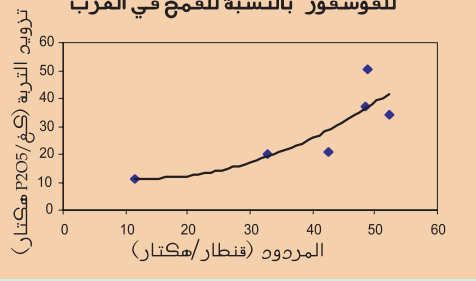
معايير احتساب كميات الأسمدة اللازمة

عندما نعتبر أن التربة مزودة بما يكفي من عنصر معين، يصبح إسهام هذا العنصر غير ذي جدوى. وإذا كان محتوى التربة من هذا العنصر أقل من المستوى

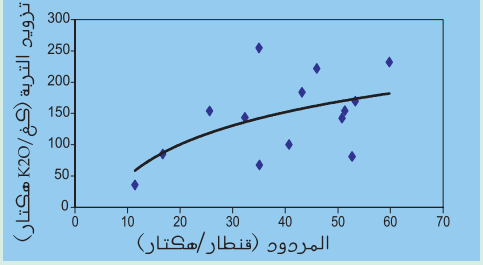
الرسم 4: استجابة القمح للتسميد بالفوسفور في الموقع 1



الرسم 5: الملاقة بين مردود الشاهد وتزويد التربة للفوسفور بالنسبة للقمح في الغرب



الرسم 6: الملاقة بين مردود الشاهد وتزويد التربة للبوتاسيوم بالنسبة للقمح في الغرب



تعريفات

فعالية استخدام عنصر : كمية العنصر الضروري لإنتاج قنطار من الحبوب.

معامل الاستخدام الظاهر لعنصر : 100x[(الكمية المستوعبة من طرف الزراعة الممدة) – (الكمية المستوعبة من طرف الشاهد)] /الكمية المضافة.

المطلوب، فإن إسهامه أمر ضروري. ويتوقف احتساب الكمية اللازمة على مجموعة من الوسيطات منها :

- المردود المنشود،
- حاجيات الزراعة،
- تزويد التربة، و
- معامل الاستخدام الظاهر.

بالنسبة للآزوط

يمكن احتساب مقدار الآزوط اللازم توفيره كالتالي :

المقدار (كغ نيتروجين/هكتار)=(الحاجيات– تزويد التربة)/ معامل الاستخدام الظاهر.

الحاجيات = المردود المنشود x فعالية استخدام الآزوط

فعالية الاستخدام المتوسط للآزوط = 3,95 كغ نيتروجين/قنطار.

معامل الاستخدام الظاهر = 60%.

إن تزويد التربة بالآزوط رهين بالمردود الذي يمكن تحقيقه دون التسميد بالآزوط. ويتمثل معدل هذا الأخير في 35 ق/هـ. فالعلاقة التي تربط هذا المردود بتزويد التربة بالآزوط هي :

التزويد (كغ نيتروجين/ هكتار) = 3,22 x المردود (ق/هـ) +15,7

إذا وصل المردود المنشود إلى 35 ق/هـ، فلا حاجة لإضافة الآزوط، إذ تستطيع التربة تزويد الزراعة ب 128 كغ من النيتروجين الضرورية لتحقيق هذا المردود.

أما إذا ارتأى المهندس أن بقعته لا تستطيع إنتاج 35 قنطار/هكتار بدون التسميد بالآزوط، فيمكنه اختيار المردود المناسب واستعمال الصيغة المذكورة أعلاه لتقدير تزويد التربة. وينبغي أن ينصب الاهتمام مستقبلا على دراسة العلاقة بين كمية الآزوط التي استوعبتها الزراعة دون التسميد بالآزوط وأحد مؤشرات غنى التربة بالآزوط عدا النتروجين المعدني الأولي. وهكذا فإن مقدار الآزوط اللازم توفيره لتحقيق المردود المنشود المتمثل في 50 ق/هـ هو 116 كغ نيتروجين/هكتار. تتناسب هذه الكمية مع مستوى أهمية المقادير المثلى الواردة في هذه الدراسة بالنسبة للتجارب التي استجابت للتسميد بالآزوط (98 إلى 155 كغ نيتروجين/ قنطار).

ليس من الضروري تحليل النيتروجين المعدني في التربة من أجل تسميد الحبوب بالآزوط في الغرب، إذ يكفي مقدار 120 كغ من الآزوط لتحقيق مردود متوسط يصل إلى 50 ق/هـ.

بالنسبة للفوسفور

عندما يكون محتوى التربة من الفوسفور المستوعب أقل من 16 مغ من P_2O_5/كغ، فإن التسميد الفوسفوري يصبح ضروريا. وسيكون مقدار الفوسفور رهينا بالمردود المنشود. وهكذا ترتفع حاجيات الزراعة إلى 50 x EUP = 0,74 x 50 =37 كغ من P_2O_5/هـ، لتحقيق المردود المنشود المتمثل في 50 ق/هـ. إلا أنه تم تحديد المقدار الأمثل في الموقع 1 في 80 كغ من P_2O_5/هـ. تفوق هذه القيمة ضعف حاجيات الزراعة. ويأتي هذا الفارق من كون معامل الاستخدام الظاهر للفوسفور المقدم ضعيف جدا (أقل من 30%) كما يمكن أن يكون سلبيا. وهذا يعني أن جزءا ضعيفا فقط من الفوسفور المقدم تمتصه الزراعة أثناء الموسم الفلاحي، ويتراكم الباقي في التربة. يمكن أن يتحرر الفوسفور المتراكم في التربة على مر السنين بسهولة إذا ضعف تمركز محلول التربة.

تتوفر تربة الدهس بالغرب على قدرات تحرير مرتفعة من هذا العنصر مقارنة مع حاجيات زراعة القمح. ويرتبط هذا التحرير (التزويد) بالمردود عبر العلاقة التالية :

التحرير (كغ P_2O_5/هـ) = 0,02 (المردود)^2 – 0,53 (المردود) + 14,8

يمكن احتساب مقدار التسميد من P_2O_5 اللازم توفيره بنفس طريقة احتساب الآزوط. يصل معدل معامل الاستخدام الظاهر القصوي للفوسفور في تجاربنا إلى 16,5. فالمردود المتوسط هو 39 ق/هـ (الجدول 4) دون التسميد بالفوسفور. وتقدر الكمية من P_2O_5 التي يمكن أن تنتج عن التربة حسب الصيغة المذكورة أعلاه ب 24 كغ/الهكتار.

بالنسبة ل 50 ق/هـ، فالمقدار اللازم توفيره هو :

(50 x 0,74-24,55)/0,165 = 75,5 كغ P_2O_5/الهكتار

إنه يقارب ضعف حاجيات الزراعة. فهذه القيمة قريبة جدا من المقدار الأمثل الذي احتسب بالنسبة للموقع 1 (80 كغ من P_2O_5/هكتار).

بالنسبة للبوتاسيوم

لم يستجب القمح للتسميد بالبوتاسيوم بتربة الدهس في الغرب. إذ أن التسميد غير مجد عندما يكون محتوى البوتاسيوم القابل للتبديل يفوق 140 مغ من K_2O/كغ. ومن النادر جدا وجود تربة الدهس أو الترس ذات المحتوى من K_2O القابل للتبديل يقل عن 140 مغ/كغ من خلال التحاليل المتوفرة.

اقتراح صيغ جهوية

يتعين بالنسبة للفلاحين الذين باستطاعتهم تحليل التربة، احتساب خطة التسميدة باستخدام المعايير المقدمة (الجدول 5). كما يتعين على الذين لا يستطيعون تحليل التربة (الأغلبية) استعمال صيغة متوسطة تأخذ بعين الاعتبار الغنى المتوسط للتربة من العناصر المخصبة.

نظرا لكون نتائج هذا المشروع لا تبرز العلاقة بين استجابة القمح للآزوط ومؤشر غنى التربة من الآزوط (نيتروجين معدني أولي ومادة عضوية) ونظرا لكون التربة متوفرة على ما تحتاجه من البوتاسيوم، فإن غنى التربة من الفوسفور سيشكل العنصر المميز.

إذا توفر المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي بالغرب على قاعدة معطيات جغرافية مرجعية تتعلق بخصوبة التربة من الفوسفور، يمكن وضع خريطة تبين المناطق حيث محتوى التربة أكثر من 16 مغ P_2O_5/كغ، وكذا المناطق ذات القيم الضعيفة جدا (أقل من 16 مغ P_2O_5/كغ).

بالنسبة للمناطق حيث يفوق محتوى أغلبية الحقول 16 مغ من P_2O_5/كغ، فإن التسميد بالفوسفور غير ضروري. إذا اعتبرنا أن البوتاسيوم متوفر، فينبغي فقط إضافة الآزوط (منطقة P+).

وأما بالنسبة للمناطق حيث يقل محتوى أغلبية الحقول عن 16 مغ من P_2O_5/كغ، فيجب إضافة الفوسفور إلى جانب الآزوط (منطقة P-).

الصيغة 1 : بالنسبة للمنطقة P+

تنحصر الصيغة بالنسبة للمردود المتوسط المنشود المتمثل في 50 ق/هـ، في إضافة 120 كغ نيتروجين/هـ. يتعلق الأمر بتوازن [OK-OP-N1]. ويمكن أن تضاف هذه الكمية من الآزوط كغطاء فقط: النصف الأول في طور الإشطاء والنصف الآخر في طور النمو. إن إضافة الآزوط للبذر غير ضروري نظرا لضعف حاجة الزراعة له ولتوفر الآزوط المعدني بالتربة بكمية كافية.

الصيغة 2 : بالنسبة للمنطقة P-

تتمثل كمية الأسمدة الواجب توفيرها من أجل مردود متوسط منشود يصل إلى 50 ق/هـ في 120 كغ نيتروجين/هـ و80 كغ P_2O_5/هـ (التوازن [N-0,67P-0K]) وهكذا فإن إضافة 175 كغ من ثاني الأمنيوم الفوسفاط (DAP 18-46-0) / هـ إلى البذر، سيسهم بكمية الفسفور الكاملة وربع (31,5 كغ) من كمية الآزوط. وسيقسم باقي الآزوط (88,5 كغ) إلى قسمين كغطاء، النصف الأول في طور الإشطاء والنصف الآخر في طور النمو.

أنجز هذا العمل في إطار مشروع برنامج دعم التنمية الفلاحية-المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي بالغرب وذلك بتعاون بين معهد الحسن الثاني للزراعة والبيطرة والمدرسة الوطنية الفلاحية بمكناس

الأستاذ محمد بدراوي (منسق) الأستاذ مصطفى العكباني
معهد الحسن الثاني للزراعة والبيطرة

الأستاذ رشيد بوعبيد
المدرسة الوطنية الفلاحية بمكناس

السيد مصطفى زراولي
المكتب الجهوي للاستثمار الفلاحي بالغرب

تصميم وإنجاز: الأستاذ احمد بموح 061-374115
ترجمة: الأستاذ عز الدين الكتاني الإدريسي بمساعدة فاطمة المديابي
فلاشاج وطبع: مطبعة "إليت"، سلا 037-814145/46/47

الجدول 5: معايير ومعطيات أساسية في احتساب مقادير الأسمدة لإخصاب القمح بالمنطقة السقوية بالغرب

العنصر	معايير تأويل التحليل	فعالية الاستخدام كغ/ق	معامل الاستخدام الظاهر	الملاحظات
الآزوط	بدون معيار	3,95	60	تزويد التربة معتمد على مردود الشاهد
الفوسفور	16 مغ P_2O_5 / كغ	0,74	16,5	صحيح فقط بالنسبة لتربة الدهس، وربما حتى للترس. تزويد التربة معتمد على مردود الشاهد
البوتاسيوم	بدون استجابة عندما يكون K_2O القابل للتبديل أكثر من 140مغ/كغ	3,0	غير مطبق	تتوفر التربة على قدرة كبيرة لتحرير البوتاسيوم. التسميد بالبوتاسيوم غير ضروري