التسميد الورقي البوتاسي والبوروني

تكنولوجيا واعدة في تحسين مردودية وجودة الشمندر السكري

أ. باموح، ر. الصالحي، أ. نقرو
قسم الانتاج والحماية والتكنولوجيا الاحيائية للنباتات
معهد الحسن الثاني للزراعة والبيطرة

يعتبر التسميد تقنية أساسية لتحسين مردودية وجودة الشمندر السكري، ومن اللازم إتقانها خصوصا منها التسميد البوتاسي والبوروني، فالشمندر السكري زراعة تحتاج إلى كميات كبيرة من البوتاسيوم وجد حساسة لأي نقص في مادة البور.

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم التسميد البوتاسي والبوروني، باعتباره تقنية واعدة لتحسين إدارة التسميد البوتاسي والبوروني في منطقتين منتجتين للشمندر السكري في المغرب (الغرب وتادلة)، وذلك لتقليص فوارق الإنتاج والتحكم في استخدام التسميد بفعالية وكذا الحفاظ على جودة التربة. وتسعى هذه الدراسة أيضا إلى تحديد أمثل مرحلة وأفضل كمية للحصول على إنتاج مربح، وذلك من خلال القيام بتجارب ميدانية في ضيعات فلاحية بمنطقتي الغرب وتادلة، خلال الموسم الزراعي 2017-2018

دور البوتاسيوم والبور في نمو الشمندر السكري

إن حاجيات الشمندر السكري من العناصر المعدنية رهينة عموما بمستوى الانتاج المتوقع، فضلا عن ذلك، فهذه الزراعة تستهلك بكثرة العناصر المعدنية خصوصا منها العناصر الكبرى كالبوتاسيوم والفسفور والآزوت، فمحصول الشمندر السكري يأخذ بالفعل من 4 إلى 4.5 كيلوغرام من الآزوت ومن 1.5 إلى 2.5 كيلوغرام من الفوسفور ومن 6 إلى 7 كيلوغرام من البوتاسيوم لكل طن من الجذور.

يلعب البوتاسيوم دورا مهما في نمو الشمندر السكري بتحسينه لإنتاج وتنقل الهيدروكربونات من الجزء السطحي للنبتة إلى الجذور، ما يمكن، في حالة إتقان التسميد البوتاسي، من الحصول على إنتاج جيد وبجودة مرضية. تتواجد أكبر حصة من البوتاسيوم الممتص (2/3)، عند الجني، على مستوى الأوراق. كما تستطيع نبتة الشمندر سحب كمية تصل إلى 800 كيلوغرام من البوتاسيوم (K_2O) في الهكتار.

يتمثل الدور المفيد للبوتاسيوم، في زراعة الشمندر السكري، أساسا في إنتاج

الهيدروكربونات، اعتمادا على التركيب الضوئي، وانتقالها إلى الجذور بفضل وظائفه التنافذية. يلعب البوتاسيوم أيضا دورا جليا في التحسين من التنظيم التنافذي لاستعمال الماء في التربة. بمساعدة عنصر البوتاسيوم تقوم نبتة الشمندر بتعديل مستمر لمستوى فتح مساماتها وذلك لأداء أفضل لوظائفها في ظل تغير كمية الماء المتوفر في محيطها.

يؤثر عنصر البوتاسيوم على الجودة التكنولوجية للشمندر السكري بتقليص كمية الصوديوم والآزوت الألفا الأميني في تكوين بشارة الشمندر، ما يرفع من نسبة السكر المستخلص. يقوم البوتاسيوم، بتفاعله الإيجابي مع الآزوت، بخفض التأثير السلبي الذي يمكن أن يقوم به الآزوت على نسبة الحلاوة المستخرجة وذلك بالحفاظ عليها في مستوى ملائم.

بينت دراسات أقيمت بالمغرب أن اعتماد التسميد بدون البوتاسيوم، يخفض الآزوت بشكل كبير من نسبة الحلاوة . وكل إضافة ل 100 كيلوغرام من الازوت N في الهكتار تسبب في انخفاض متوسط نسبة الحلاوة ب 0.62 بالمئة.

البوتاسيوم و البور بالأراضي المنتجة للشمندر في المغرب

تتوفر معظم أراضي المناطق المنتجة للشمندر السكري بالمغرب، خصوصا تلك التي يهيمن الطين على نسيج تربتها، على كميات كافية من البوتاسيوم لتلبية حاجيات الزرع. يبلغ متوسط كمية البوتاسيوم في هذه الاراضي 420 و540 و720 مليغرام في كيلوغرام من التربة بكل من تادلة والغرب وملوية على التوالي. باعتبار المعايير التفسيرية المعتمدة في ظروف مشابهة للتي في المغرب، وأيضا باعتبار 150 ملغرام في الكيلوغرام هو العتبة الحرجة لمحتوى التربة من البوتاسيوم (K2O)، تبين أن 98 بالمئة من أراضي منطقة تادلة هي غنية بالبوتاسيوم. علاوة على ذلك، وبحسب المخطط البياني الذي تم إعداده بالمغرب، فإن الاستجابة لكمية البوتاسيوم المقدمة للتربة تصبح غير مهمة عندما تتجاوز كميته 212 مليغرام في الكيلوغرام. وعندما يتعلق الأمر بالتسميد البوتاسي للتربة، يوصى عموما بعدم تقديم تسميد بوتاسي إضافي للشمندر السكري، باستثناء منطقة دكالة، شريطة عدم تجاوز الكمية الموصى بها والتي تبلغ 300 كيلوغرام من البوتاسيوم في الهكتار.

وفي الممارسات الزراعية، تتحتم معرفة حاجيات المزروعات من البوتاسيوم وكذا استجابتها للتسميد البوتاسي. لذلك تم الاعتماد في وضع التوصيات الخاصة بكميات السماد على تحاليل للتربة وأخرى خاصة بالنبات. في المستوى المثالي للبوتاسيوم، يقوم السماد البوتاسي بتعويض كمية البوتاسيوم الذي تم سحبه من طرف النباتات. لكن بالمقابل، عندما يكون معدل البوتاسيوم أقل من المستوى المثالي، يتوجب تطبيق السماد البوتاسي بكمية كبيرة. ويكون من البديهي تطبيق كمية ضعيفة من السماد البوتاسي إذا تجاوز مستوى عنصر البوتاسيوم المستوى المثالي في التحاليل.

يتسبب الامتناع عن التسميد البوتاسي، في الأراضي الزراعية ذات الإنتاج المكثف لسنوات عديدة، في تجريد التربة من البوتاسيوم. ما يتطلب، أثناء محاولة تعديل الخصوبة البوتاسية للتربة بعد سنوات من التوقف، اعتماد تسميد مكثف لعده سنوات بغرض تعديل الخصوبة. لكن من الأفضل نهج الأساليب الزراعية الجيدة والتي تنص على تطبيق كميات تعادل ما يقوم الزرع بسحبه من التربة سنويا.

يتسبب النقص في مادة البور عند نباتات الشمندر السكري في ظهور مرض عفن القلب الأسود، فتصبح الأوراق الحديثة الداخلية سوداء اللون وبشكل تدريجي يتحول لون الأوراق الخارجية إلى الأصفر، يصبح لون العنق أسودا وسرعان ما يتعفن لينتقل هذا العفن إلى الجذور. يزداد خطر الوصول إلى نقص في البور عندما تكون الزراعة جافة أو في حالات المعالجة الحديثة للتربة بالجير

أو عندما تكون حموضة التربة عالية. ما ينتج عنه بعد ذلك تطور سيء للبرعم النهائي وتدميره في آخر المطاف، ما يترتب عنه نقص في الإنتاجية. باعتماد تسميد وقائي للتربة، بتطبيق 2 إلى 3 كيلوغرامات من البور في الهكتار أو رش الأوراق مرة واحدة أو مرتين بكمية 0.5 كيلوغرام في الهكتار، نكون بذلك قد وفرنا للشمندر السكري كميات كافية لتغطية كل حاجياته من عنصر البور.

نتائج تجارب التسميد الورقي البوتاسي والبوروني في الغرب وفي تادلة

تهدف التجارب المنجزة إلى تقييم تأثير التسميد البوتاسي والبوروني على الإنتاجية وكذا على الجودة التكنولوجية للشمندر السكري. ولذلك تم إنجاز 4 تجارب حقلية عند مزارعين في منطقتين منتجتين للشمندر السكري بالمغرب (الغرب وتادلة) خلال الموسم الفلاحي 2017-2018 باعتماد تجربتين في كل منطقة.

تتعلق القياسات التي أجريت في هذه

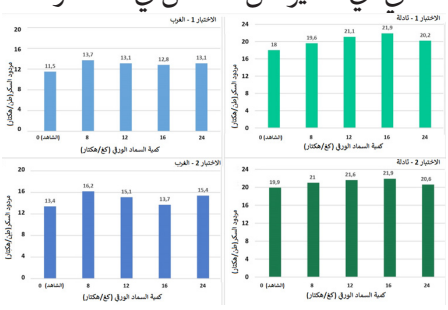
التجارب بمؤشرات النمو (الدليل الورقي، معدل اليخضور، مقاومة المسامات، المادة الجافة الورقية والجذرية) وبمردودية الجذور وأيضا بالجودة التكنولوجية للشمندر السكري. ولتقييم تأثير الرش الورقي على قدرة الأوراق على الامتصاص، تم تتبع محتوى الأوراق من البوتاسيوم ومن البور. في حين أن هذا المقال يقدم فقط النتائج المتعلقة بمردودية الجذور وبنسبة الحلاوة التي تحتويها وكذا بمردود السكر.

تأثير التسميد الورقي البوتاسي والبوروني على مردودية جذور الشمندر السكري

ساهم التسميد الورقي البوتاسي والبوروني، بمنطقة الغرب، في ارتفاع مردودية الجذور في الاختبارين التجريبيين. تم تسجيل أعلى مردودية جذور وصلت إلى 81.7 طن في الهكتار في الاختبار الأول و109.2 طن في الهكتار في الاختبار الثاني (شكل 1) يبلغ متوسط ارتفاع مردودية الجذور المحصل عليها بفضل التسميد الورقي البوتاسي والبوروني 15 بالمئة.

تم الحصول على أعلى مردودية جذور باعتماد أقل كمية سماد ورقي (8 كيلوغرام في الهكتار) التي تم رشها مره واحدة في مرحلة 12 ورقة في الاختبار الأول وفي مرحلة 24 ورقة في الاختبار الثاني. تمكنا في الاختبار الثاني وبتطبيق واحد للسماد الورقي من الحصول على ربح بالغ الأهمية في مردودية الجذور والذي يصل إلى 15.4 طن في الهكتار.

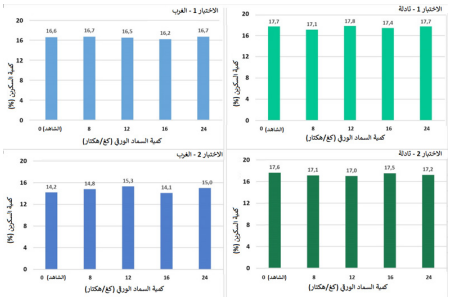
بينت نتائج اختبارات تأثير التسميد الورقي البوتاسي والبوروني على مردود جذور الشمندر السكري بمنطقة تادلة، على علاقة متميزة بين الاستجابة والكمية المستعملة في عملية التسميد الورقي البوتاسي والبوروني (شكل 1). فقد تم تسجيل أعلى معدلات مردودية جذور نتيجة لتطبيق أقل كمية سماد ورقي. وتم استعمال كمية 8 كيلوغرام في الهكتار في الاختبار الأول في تطبيقين اثنين في حين تم استعمال كمية أكبر في الاختبار الثاني (12 كيلوغرام في الهكتار) في تطبيق واحد. ما نتج عنه ارتفاع في مردودية الجذور يقدر ب 24 بالمئة ما يعادل 25 طن في الهكتار في الاختبار الأول. وارتفاع بنسبة 12 بالمئة في الاختبار الثاني أي ما يوافق 12 طن في الهكتار.



شكل 1: تأثير كمية السماد الورقي البوتاسي والبوروني (50.5 % من K2O، 44% من SO3، 0.9 % من B) على مردودية جذور شمندر السكري بالغرب وتادلة.

تأثير التسميد الورقي البوتاسي والبوروني على نسبة الحلاوة في جذور الشمندر السكري

أظهرت تقنية التسميد الورقي البوتاسي والبوروني بمنطقة الغرب القدرة على الرفع، ولو بشكل طفيف، من نسبة الحلاوة في الشمندر السكري. خصوصا في نتائج الاختبار التجريبي الثاني المقام بالغرب، الذي يعرف بنسبة حلاوة ضعيفة. ويعتبر معدل 6 بالمئة ارتفاع نسبة الحلاوة في هذا الاختبار هو أفضل استجابة للمزروعات التي تعرضت لتطبيق مبكر للسماد الورقي بكمية 8 كيلوغرام في الهكتار أو 12 كيلوغرام في الهكتار (شكل 2). في حين لم تتحسن نسبة الحلاوة بعد التسميد الورقي البوتاسي والبوروني للشمندر السكري بمنطقة تادلة (شكل 2). لأنها كانت تسجل فيما قبل مستويات عالية (من 17.1 بالمئة إلى 17.7 بالمئة) مقارنة بمنطقة الغرب. إلا أننا سجلنا استقرارا في نسبة الحلاوة في معظم الاختبارات التجريبية رغم الزيادة العالية المسجلة في مردودية الجذور.



شكل 2: تأثير كمية السماد الورقي البوتاسي والبوروني (50.5 % من K2O، 44% من SO3، 0.9 % من B) على نسبة الحلاوة في جذور الشمندر السكري بالغرب وتادلة.

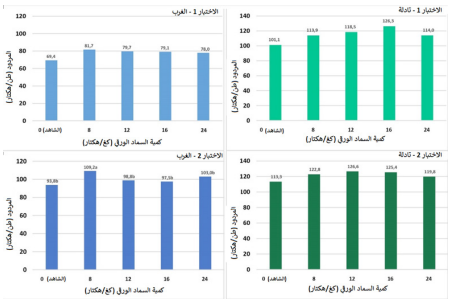
تأثير التسميد الورقي البوتاسي والبوروني على مردود السكر في الشمندر

يعتبر مردود السكر نتاجا عن مردودية الجذور ونسبة الحلاوة . وتمت ملاحظة زيادة في مردود السكر بعد التطبيقات التسميدية الورقية للبوتاسيوم والبور للشمندر السكري في الاختبارين التجريبيين بالغرب. يتراوح مردود السكر في الغرب بين 11.4 و16.2 طن من السكر في الهكتار (شكل 3).

تمكنا من الحصول، من خلال استعمال كمية ضعيفة من السماد الورقي (8 كيلوغرام في الهكتار) التي تم تطبيقها مره واحدة في مرحلة مبكرة (12 إلى 24 ورقة)، على أفضل مردود من السكر في منطقة الغرب. تصل هذه الزيادة إلى 16 و17 بالمئة مقارنة مع الشاهد على التوالي في الاختبارين 1 و2. وتجدر الإشارة أيضا إلى أن الشاهد في غياب اي تسميد ورقي سجل أضعف مردود سكر في جميع الاختبارات سواء كانت في الغرب أو في تادلة (شكل 3).

إذا قمنا بمقارنة نتائج الشاهد في الحقول التي تم فيها التسميد الورقي البوتاسي والبوروني في منطقة الغرب، سنلاحظ ارتفاع مردود السكر في هذه الحقول ب 15.6 بالمئة في الاختبار الاول وب 12.8 بالمئة في الاختبار الثاني بالنسبة لما سجله الشاهد الذي لم يتم تسميده (شكل 3).

كانت استجابة الشمندر السكري لرفع كمية السماد الورقي البوتاسي والبوروني جيدة بمنطقة تادلة بخلاف الغرب (شكل 3). وقد تم تسجيل أفضل مردود من السكر على مستوى الحقول التي تم تسميدها بأضعف كمية سماد ورقي (8 كيلوغرام في الهكتار) بتطبيقين اثنين أولهما مبكر في مرحلة 12 إلى 24 ورقة والثاني اعتمد بعد 40 يوم من ذلك. وعرف مردود السكر بتادلة ارتفاعا بنسب 17 بالمئة في الاختبار الأول و9 بالمئة في الاختبار الثاني (شكل 3).



شكل 3: تأثير كمية السماد الورقي البوتاسي والبوروني (50.5 % من K2O، 44% من SO3، 0.9 % من B) على مردود السكر في جذور الشمندر السكري بالغرب وتادلة.

خلاصة

تهدف هذه الدراسة بالأساس إلى تقييم تأثير التسميد الورقي البوتاسي والبوروني على المردودية والجودة التكنولوجية للشمندر السكري بمنطقة الغرب وتادلة. من خلال النتائج المحصل عليها، تمكنا من استنتاج أن:

* التسميد الورقي البوتاسي والبوروني هو مصدر تكميلي للعناصر التي حسنت بنسب تتراوح بين 10 و20 بالمئة من مردود السكر في الشمندر. بغض النظر عن محتوى التربة من البوتاسيوم، فإن التسميد الورقي يحد من الفوارق بين التربة وبين حاجيات النباتات التي تنتج عن تحديات مرتبطة بالتربة أو بالعوامل المناخية.

* الحصول على تسميد ورقي بوتاسي وبوروني في آن واحد وفي مرحلة مبكرة بكمية 8 كيلوغرام في الهكتار من السماد الورقي كان كافيا لإنتاج مردود شمندر عال (109 طن في الهكتار) ومربح بمنطقة الغرب. وكان من الضروري، بمنطقة تادلة، اعتماد تطبيق إضافي بنفس الكمية 40 يوما بعد التطبيق الأول وذلك لتحقيق نفس المستوى من الإنتاج بمردود يصل إلى 126 طن في الهكتار.

* فيما يخص الوقت الملائم للتسميد، يجب أن يتم الرش الورقي البوتاسي والبوروني في الأوقات التي تكون فيها النبتة في أمس الحاجة للبوتاسيوم لتكون الاستفادة كبيرة وفورية. وقد أبدى نبات الشمندر السكري في مرحلة 12 إلى 24 ورقة أهم النتائج في المنطقتين (الغرب وتادلة)..