الجمهورية التونسية
وزارة الفلاحة والموارد المائية والصيد البحري

INGC
المعهد الوطني للزراعات الكبرى
Institut National des Grandes Cultures

AVFA
وكالة الإرشاد والتكوين الفلاحي

التسميد الورقي لزراعة الحبوب

المعهد الوطني للزراعات الكبرى
ص ب 120 بوصالم 8170
الهاتف: 216 70 011 490 - 216 70 011 498 الفاكس: 216 78 602 988
البريد الإلكتروني: ingc@ingc.tn

www.ingc.com.tn

قسم نشر المعرفة INGC

الفهرس

المقدمة..... 1

I. أعراض النقص في المعادن..... 1

II. أسباب نقص المعادن..... 3

III. مميزات التسميد الورقي..... 4

IV. تركيبة الأسمدة الورقية..... 4

1.IV. التسميد الورقي بالعناصر الكبرى..... 4

2.IV. التسميد الورقي بالعناصر الصغرى..... 5

3.IV. التسميد الورقي بالأحماض الأمينية..... 5

V. النصائح الفنية لإنجاح عملية رش الأسمدة الورقية..... 6

VI. نتائج التجارب التطبيقية الخاصة بدراسة فاعلية الأسمدة الورقية..... 7

تأثير استعمال السماد الورقي على مردود القمح الصلب..... 7

تأثير تركيبة السماد الورقي على مردود القمح الصلب..... 8

تأثير النظام الزراعي على نجاعة السماد الورقي..... 9

الخلاصة..... 9

المقدمة

إنّ إستخدام الأسمدة المعدنية الصلبة لتخصيب أراضي محاصيل الحبوب يتسبب أساسا في تفاعلات كيميائية تنشأ بين السماد ومكونات التربة ينتج عنها ترسيب وتثبيت بعض عناصر التغذية وهو ما من شأنه أن يقلل من امتصاصها وبالتالي الاستفادة منها. من ناحية أخرى قلوية الأس الهيدروجيني(pH) الذي يميز هذه التربة يكثف من حدة هذه التفاعلات فتتسبب في ظهور أعراض نقص على أنسجة الأوراق خاصة في المراحل المتقدمة من النمو و التي يجب معالجتها إبان ظهورها باستخدام السماد الورقي و تتمثل المعالجة في رش الأوراق بأسمدة سائلة تخترق الفتحات الموجودة خاصة على أنسجة السطح السفلي للورقة و يتم بهذه الطريقة الاستفادة المباشرة والفورية لمكونات السماد من قبل النباتات.
و لا يستخدم التسميد الورقي الا كتسميد إضافي ولا يمكن بأي حالٍ من الأحوال أن يعوض الأسمدة العادية.

يكون للتسميد الورقي فائدة ملحوظة إذا ما أستخدم بعد إجهاد غير حيوي على غرار البَرَد والحرارة والجفاف أو في حالة نقص حاد للمغذيات اللازمة للنمو الخضري والإنتاج.

I. أعراض النقص في المعادن:

من البديهي أن تكون للفلاح أو الفني دراية كافية لأعراض نقص العناصر المغذية حتى يتسنى له معالجتها عند ظهورها ومن أهمها بعض العناصر الكبرى مثل الفوسفور والمغنيزيوم والكبريت والعناصر الصغرى مثل الحديد والنحاس والمنغنيز. عند ملاحظة أعراض نقص أحد العناصر المغذية فإن تأثيرها على الانتاج يكون آليا بنقص يبلغ عشرة بالمائة.

وترتكز التغذية الجيدة للنباتات أساسا على التوازن بين حاجياتها للعناصر المغذية وبين كمية هذه العناصر المتوفرة بالتربة. وكلما اقتربت درجة التوازن بين هذه العناصر من الحد الأمثل لحاجيات النبات كلما تحصلنا على إنتاج أفضل بشرط توفر بقية عوامل الإنتاج.

أعراض نقص عنصر النحاس:(Cuivre)

ظهور لون أبيض على الأوراق (صورة1) وصعوبة الاسبال (صورة2) والحصول على سنابل عقيمة (صورة3)

(المصدر: www.arvalis.fr)

أعراض نقص عنصر المنغنيز (Manganèse) :

تظهر الأعراض بين مرحلة آخر التجدير (الإشطاء) ومرحلة الركبة الثانية وتتمثل في جفاف (اللون الأبيض) بين عروق الأوراق (صورة 4) والجفاف الكلي للأوراق القديمة (صورة5)

(المصدر:www.yara.fr وwww.arvalis.fr)

أعراض نقص عنصر الكبريت (Soufre) :

تظهر الأعراض بداية من مرحلة الصعود وتتمثل في ظهور أشرطة خضراء فاتحة أو صفراء فاتحة على طول عروق الأوراق الفتية (صورة 6و7)

(المصدر: www.arvalis.fr)

أعراض نقص عنصر المانيزيوم (Magnésium):

تظهر الأعراض بداية من مرحلة التجدير وتتمثل في التواء واصـــفرار الأوراق القديمة بين العروق بداية من قمة الورقة (صورة 8 و9)

(المصدر: www.arvalis.fr)

أعراض نقص عنصر الفسفور (Phosphore):

تظهر الأعراض بداية من مرحلة التجدير وتتمثل في ظهور اللون الأحمر الأرجواني على غمد الورقة (صورة 10) ونقص كبير في التجدير (صورة 11)

(المصدر: www.arvalis.fr)

أعراض نقص عنصر الأزوت (Azote) :

اصفرار كلي للأوراق القديمة بداية من قمة الورقة (صورة 12 و13)

(المصدر: www.arvalis.fr)

II. أسباب نقص المعادن

هناك عدة عوامل تساعد على ظهور أعراض النقص نذكر من أهمها:

- تسرب العناصر المغذية في التربة،
- نمو الزراعة في أراضي ضعيفة الخصوبة،
- نمو الزراعة في أراضي جيرية ذات آس هيدروجيني(pH) مرتفع،
- تفاعل المعادن مع مكونات التربة ينتج عنها تثبيتها أو ترسيبها،
- عدم احترام التداول الزراعي ينتج عنه تدني خصوبة الطبقة السطحية للتربة.

III. مميزات التسميد الورقي

يُمكن التسميد الورقي من:

- تصحيح وعلاج أعراض النقص بسرعة حيث تتراوح فترة الاستجابة من 2 إلى 7 أيام حسب نوع النبات وحدة هذا النقص،
- تغذية النبات في حال تدني قدرة الجذور على الامتصاص نتيجة اصابتها بإحدى الآفات على غرار الحشرات (الدودة البيضاء..) أو النيماتود،
- احتساب وضبط حاجيات النبات بدقة ما من شأنه أن يرفع من نسبة كفاءة استخدام الأسمدة التي تفوق 60% لعنصر الآزوت و15% لعنصر الفوسفور،
- توفير العناصر المغذية خلال فترات النمو المفاتيح (الإزهار، التعبئة)،
- استخدام كميات قليلة من السماد مقارنة بالتسميد الأرضي.

الصفات التي يجب أن تتوفر في السماد الورقي:

- متلائم مع طبيعة النبات المستهدف،
- قادر على اختراق غشاء الخلايا النباتية بالسرعة المطلوبة،
- غير سام للأوراق،
- لا يسبب اختلال توازن مستويات المعادن.

IV. تركيبة الأسمدة الورقية

تحضر الأسمدة الورقية على شكل سائل متكون من أملاح معدنية ذائبة تضم العناصر الكبرى والعناصر الصغرى أو على شكل مركبات عضوية مثل الأحماض الأمينية والبروتينات.... وتكون العناصر المغذية على شكل أيونات سريعة التفاعل داخل النبات.

1.IV. التسميد الورقي بالعناصر الكبرى

تعتبر طريقة إمتصاص المواد المغذية للتسميد الورقي محدودة جدا، حيث تبلغ الكمية القصوى التي يتم إستعابها من قبل النبتة بين 10 و20 كغ/هك لكل عنصر، غير أن الحاجيات اللازمة من الآزوت أو الفوسفور أوالبوتاسيوم قد تتجاوز 100كغ/هك وبذلك يعتبر التسميد الورقي تكملة.

لايمكن اللجوء إلى التسميد الورقي إلا إذا كانت النبتة في مرحلة نمو متقدمة (مرحلة سنبلة 1 صم) مع الحرص على الحفاظ على الحد الأدنى من تخفيف التركيز لتجنب خطر حرق الأنسجة.

ينصح تقديم عنصري الفوسفور والبوتاسيوم عن طريق السماد الورقي قبل مرحلة التجدير عند ملاحظة أعراض نقص العنصرين.

التسميد الورقي بعنصر الآزوت هو تعويض عن ما تعذر تقديمه من الأسمدة الآزوتية العادية (الأمونيترات الزراعي) في مراحل النمو المفاتيح (3 أوراق، التجدير، الصعود).

بالنسبة لعنصري الماغنيزيوم والكبريت ينصح بتقديم حوال 20 إلى 30 كغ من MgO/هك و 30 إلى 40 كغ كحد أقصى. بالنسبة إلى SO_3 وفي حالة تحديد حاجيات الماغنيزيوم لابد أن يعامل على أنه أولوية في عملية التسميد. إذ يكون التسميد الورقي فعالا بعنصري الماغنيزيوم والكبريت عند مرحلة التجدير.

ملاحظة: في حالة ملاحظة أعراض نقص الكبريت بعد الفترة الشتوية، ينصح بتقديم السماد الصلب في التربة لإصلاح النقص.

نلجأ إلى التسميد الورقي بالعناصر الكبرى في الظروف التالية:

- عدم توفر الكميات اللازمة من الأسمدة للتسميد الأرضي على غرار سماد ثاني أمونيوم الفسفاط (DAP) وسوبر 45 (Super 45) والأمونيترات الزراعي،
- تثبيت جزء كبير من العناصر قليلة الحركة في التربة على غرار عنصر الفسفور،
- حالات الإصابة الجذرية التي تمنع النبات وقتيا من الاستفادة من العناصر المغذية المضافة للتربة،
- حاجة النبات لهذه العناصر في مرحلة فزيولوجية معينة مثل مرحلة الإزهار ومرحلة تعبئة الحب حيث يقل الامتصاص عن طريق الجذور.

2.IV. التسميد الورقي بالعناصر الصغرى

العناصر الصغرى بإستثناء عنصر المولبدينوم توجد في محلول التربة القلوية بتركيز متدني جدا لا يلبي حاجيات النباتات، مما يتسبب في ظهور اعراض النقص على الأنسجة الورقية . لذلك يعتبر التدخل بالسماد الورقي الحل الوحيد لمعالجتها . غالبا ما يتم هذا التدخل بتقديم بضع كيلوغرامات من هذه العناصر للهكتار الواحد كحد أقصى.

وتقتصر مسألة نقص المعادن الصغرى في الحبوب أساسا على المنغنيز والنحاس والحديد والممكن تقديمه على شكل مركبات أو كيلاطات (Chélates).

إن ظهور أعراض نقص عنصر من هذه العناصر في مرحلة نهاية الصعود ينبئ باحتمال ظهور نقص العناصر الأخرى ولذا ينصح بتقديم سماد ورقي مركب يحتوي على العناصر الثلاثة.

3.IV. التسميد الورقي بالأحماض الأمينية

غالبا ما تفتقر أراضي الحبوب للمواد العضوية التي توفر البروتينات والأحماض الأمينية للمحصول. لتفادي هذا النقص ينصح بتقديم سماد ورقي يحتوي على الأحماض الأمينية التي تساهم في أغلب التفاعلات الكيميائية داخل خلايا النبتة وتساعد على إنتاج الطاقة واليخضور وتحفز التكاثر الخلوي ونمو النبتة ونضج الحب.

وللأحماض الأمينية أصل نباتي أو حيواني .إلا أن الأحماض الأمينية المستمدة من النباتات سهلة الامتصاص وتتمتع بكفاءة غذائية أكبر. كما أنها خالية من بقايا المضادات الحيوية أو أي شوائب أخرى .وأظهرت العديد من نتائج البحوث التأثيرات الإيجابية للتسميد الورقي بالأحماض الأمينية من أصل نباتي على الإنتاج مثل: تحسين امتصاص وكفاءة استخدام المغذيات وتحسين مقاومة الإجهادات الحيوية وغير الحيوية وتحسين نوعية المنتوج.

V. النصائح الفنية لإنجاح عملية رش الأسمدة الورقية

يخترق السماد الورقي الأنسجة من خلال الثغرات (Stomates) التي توجد بنسبة أكبر على السطح السفلي من الأوراق. مما يستوجب الأخذ بعين الاعتبار المساحة التي ينبغي رشها بالسماد الورقي عند التدخل لإنجاح العملية.

ينصح باستعمال البخاخات ذات الخطوط (Buses à plusieurs filets) وقوة ضغط تتراوح بين 1.5 و4 بار.

ينصح برش السماد أثناء الفترات الباردة والرطبة من النهار أي في الصباح أو المساء عندما تكون الثغرات مفتوحة حتى يتسنى للنبتة استيعاب كمية أوفر من العناصر المغذية.

ينصح برش السماد الورقي على شكل رذاذ يخترق الثغرات بسرعة ويمهد للسماد الالتحام الكافي بالأنسجة. كما ينصح بإضافة بعض القطرات من الصابون السائل (قطرة أو قطرتين في 4.5 لتر من محلول السماد الورقي) لتحسين عملية الالتحام.

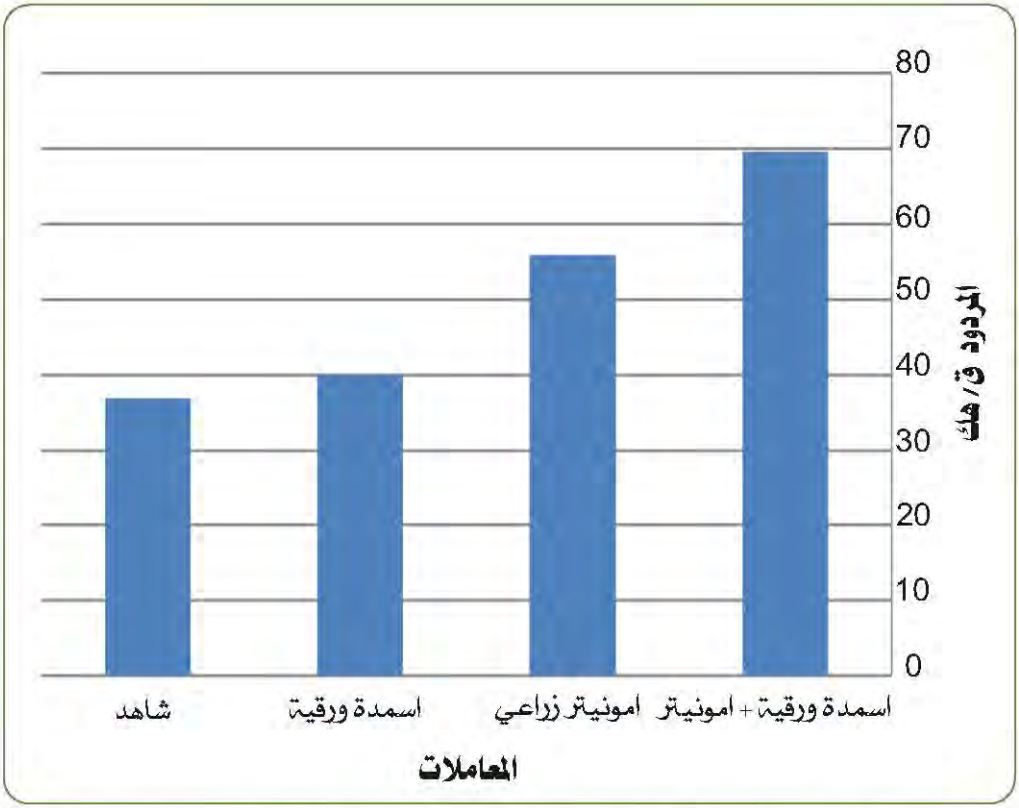
يمكن في إطار التقليل من كلفة الإنتاج خلط السماد الورقي مع الكيماويات الزراعية مثل المبيدات مع مراعاة الجوانب التالية:

- التأكد من تجانس المبيدات العشبية أو الفطرية أو الحشرية التي يتم مزجها مع السماد الورقي وذلك بقراءة البيانات المسجلة على المبيد.
- تجنب المبيدات الحساسة للتحلل بالأحماض مما يؤدي إلى خفض كفاءتها.

بالنسبة للكيماويات غير المعروفة فيما يتعلق بإمكانية الخلط من عدمه مع الأسمدة الورقية يجب اختبارها للتأكد من إمكانية المزج وذلك بخلط كميتين صغيرتين منهما (السماد الورقي والمبيد) وبنسب معقولة وملاحظة ما يحدث، إذا حدث ترسب أو انفصال أو تفاعل ينصح بعدم الخلط.

VI. نتائج التجارب التطبيقية الخاصة بدراسة فاعلية الأسمدة الورقية

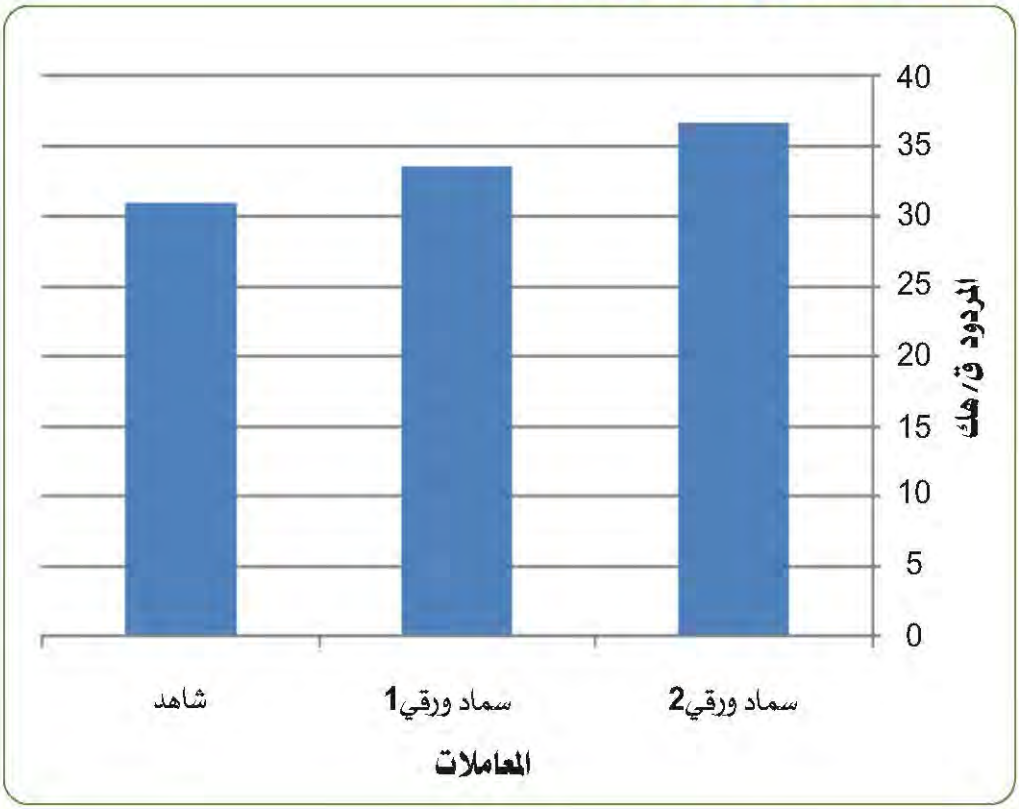
تأثير استعمال السماد الورقي على مردود القمح الصلب



رسم 1: تأثير استعمال السماد الورقي على مردود القمح الصلب (صنف كريم) بحقل التجارب التطبيقية بالكدية - بوسالم (نظام مروي)

يتبين من الرسم البياني أعلاه، أن السماد الورقي لمحصول القمح بعد اضافة سماد الأمونيترات الزراعي مكن من تحقيق مردود يقارب 70 ق/هك أي بزيادة تقدر بـ 25% مقارنة بمردود محصول القمح الذي تم تسميده باستخدام الأمونيترات الزراعي. كما يتبين أن التسميد الورقي فقط لم يحقق سوى مردود يقدر بـ 40 ق/هك أي بفرق معنوي ضعيف مقارنة بمردود الشاهد (دون اضافة أي سماد) وهذا ما يؤكد أن التسميد الورقي لا يمكنه بأي حال من الأحوال أن يعوض التسميد التقليدي.

تأثير تركيبة السماد الورقي على مردود القمح الصلب



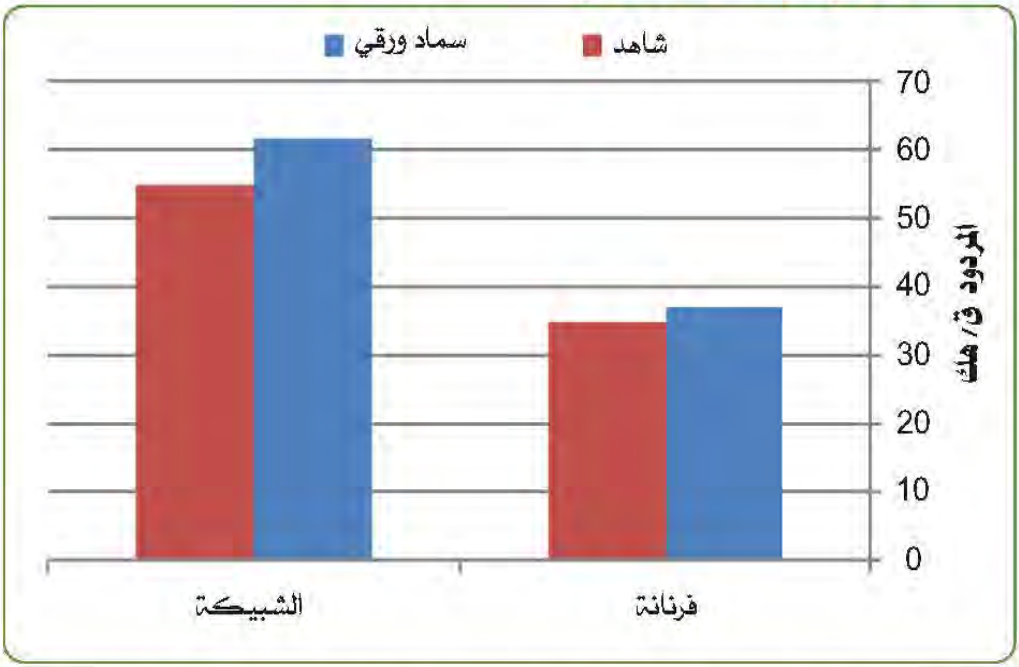
رسم 2: تأثير استعمال السماد الورقي على مردود القمح الصلب (صنف كريم) تحت نظام مطري بمنطقة فرنانة

في دراسة قام بها المعهد الوطني للزراعات الكبرى لمقارنة إثنين من الأسمدة الورقية، نلاحظ أن السماد الورقي "2" ساهم في الرفع من المردود الحبي بما يناهز 18% مقارنة بالشاهد وذلك لاحتوائه لكميات أعلى للعناصر الصغرى بينما لم يحقق السماد الورقي "1" الا زيادة بـ 8% للمردود الحبي مقارنة بالشاهد وهذا ما يؤكد أهمية حسن اختيار السماد الورقي قبل استخدامه.

المكونات(%)	الكلسيوم	المغنيزيوم	الحديد	النحاس	المنغنيز	الزنك	البورون
سماد1	1.00	1.00	0.50	0.50	0.50	0.50	
سماد2		0.25	1.25	0.50	1.00	2.00	3.00

يتم اختيار السماد الورقي حسب تركيبته من العنصر أو العناصر الناقصة واللازمة للنمو

تأثير النظام الزراعي على نجاعة السماد الورقي



رسم 3: مقارنة تأثير استعمال السماد الورقي على مردود القمح الصلب في نظام مطري ونظام مروي

يبين الرسم البياني أعلاه أن هناك تأثير إيجابي لاستخدام السماد الورقي تحت نظام مروي (الشبيكة) حيث ساهم التسميد الورقي في رفع المردود الحبي للقمح بأكثر من 12% مقارنة بالشاهد في موقع الشبيكة أما في النظام المطري (فرنانة) بلغت الزيادة في المردود الحبي الناتجة عن السماد الورقي 8% مقارنة بالشاهد وهو ما يؤكد مرة أخرى نجاعة التسميد الورقي في النظام المروي وفي البيئات الملائمة، مع مراعاة بقية عناصر الانتاج.

الخلاصة

التسميد الورقي في محاصيل الحبوب تقنية حديثة وغير متداولة بين الفلاحين. لذا يجب تكثيف الدراسات والبحوث للتأكد من نجاعتها قبل تسويقها وترشيدها مع العلم ان الدراسات الأولية أظهرت تأثيرها الإيجابي عل نمو المحصول ونخص بالذكر:

- تحسين النمو الخضري للنبات،
- تحسين المردود وجودة الإنتاج (الحب)،
- الترفيع من تركيز العناصر المغذية في الأوراق.

التسميد الورقي لزراعة الحبوب

إعداد المحتوى الفني

د. منى مشـــري ـ المعهد الوطني للزراعات الكبرى

إبتهال السباعي ـ المعهد الوطني للزراعات الكبرى

فادي غديفي ـ المعهد الوطني للـزراعات الكـبرى

هيبة الفضلاوي ـ المعهد الوطني للزراعات الكبرى

تحت إشراف

طارق الجرّاحي ـ المدير العام للمعهد الوطني للزراعات الكبرى

تنسيق

د. بســـام المولهي ـ وكالة الإرشاد والتكوين الفلاحي

د.بسمة بن دخيل ـ وكالة الإرشاد والتكوين الفلاحي

نادية فرحات ـ وكالة الإرشـــاد والتكوين الفلاحي

المراجعة الفنية

أ.د. عزيّز الغربي ـ المدرسة العليا للفلاحة بالكاف

الفريق التقني

ثامر القرفي ـ المعهد الوطني للزراعات الكبرى

لقد تم إنجاز هذه النشرية في إطار اتفاقية تعاون بين

المعهد الوطني للزراعات الكبرى ووكالة الإرشاد والتكوين الفلاحي

AVFA

وكالة الإرشاد والتكوين الفلاحي

avfa.agrinet.tn

INGC

المعهد الوطني للزراعات الكبرى

Institut National des Grandes Cultures

ingc.com.tn

التسميد الورقي لزراعة الحبوب

المعهد الوطني للزراعات الكبرى
ص ب 120 بوسالم 8170
الهاتف: 490 011 70 216 - 498 011 70 216 الفاكس: 966 602 78 216
البريد الإلكتروني: ingc@ingc.tn

الطبعة
أكتوبر 2022

www.ingc.com.tn