المملكة المغربية

وزارة الفلاحة والتنمية القروية والصيد البحري

تقنيات إنتاج زراعة الشمندر السكري

إعداد : سي بناصر العلوي

مديرية التعليم والبحث والتنمية
قسم الإرشاد الفلاحي

2006

المملكة المغربية

وزارة الفلاحة والتنمية القروية والصيد البحري

تقنيات إنتاج زراعة الشمندر السكري

الدكتور سي بناصر العلوي

معهد الحسن الثاني للزراعة والبيطرة

2006

فهرس

تقديم 5

1 . مكانة الشمندر السكري في الدورة الزراعية 7

2 . التربة المناسبة لزراعة الشمندر السكري 8

3 . متطلبات الشمندر السكري من الحرارة 8

4 . خدمة الأرض وتهيئ فراش البذور 9

5 . نوعية الأصناف الممكن استعمالها في معظم المناطق المغربية 11

6 . عملية الزرع 12

7 . عملية تسميد التربة 13

8 . المقاومة المندمجة ضد الأعشاب الضارة 18

9 . الوقاية ضد الأمراض والحشرات 20

10 . السقي 26

11 . عملية قلع الشمندر السكري وما بعدها 27

المراجع 28

تقديم

تم إدخال زراعة الشمندر السكري بالمغرب في سنة 1963 وذلك قصد تحقيق الاكتفاء الذاتي من مادة السكر.

وقد عرفت هده الزراعة تطورا سريعا، حيث انتقلت المساحة المزروعة من 6.150 هكتار سنة 1963 إلى 70.200 سنة 2005، مع تراجع استثنائي إلى مستوى 51.000 هكتار سنة 2006، خصوصا بمنطقة تادلة نتيجة تراجع اهتمام المزارعين بها بعض انخفاض هامش ربحها.

يزرع الشمندر السكري في خمس مناطق دكالة، تادلة، الغرب، اللكوس وملوية.

ويبلغ معدل إنتاج الشمندر السكري حوالي 3,5 مليون طن يتم تصنيعها في 13 معمل للسكر لاستخراج ما يقرب من 429.066 طن من السكر.

رغم التطور الذي حصل في تقنيات إنتاج زراعة الشمندر السكري والتي مكنت من تحسين المردودية بشكل كبير، مازالت هناك إمكانيات جد مهمة لم يتم استغلالها بعد بشكل جيد للرفع من مردودية هذه الزراعة.

ومن بين التقنيات التي مازالت تشكل عائقا أمام تحقيق هذا الهدف:

- صعوبة الحصول على فراش جيد للبذور، مما يفسر ضآلة الكثافة النباتية في الهكتار؛
- عدم التحكم في مقاومة جيدة للحشرات، والأمراض، والخيطيات أو النمتود، مما يسبب في ضياع جزء كبير من المحصول؛
- عدم تحكم المزارعين في مقاومة الأعشاب الضارة، مما يسبب في ضياع جزء كبير من المحصول عبر منافستها للشمندر على الماء والهواء والمواد المعدنية؛
- صعوبة التحكم في عملية الري مما يسبب في ضياع مياه السقي ونقص المحصول وجودته؛
- عدم تحكم المزارعين في عملية التسميد، مما يؤثر سلبا على محصول الشمندرالسكري وجودته، سواء نتيجة نقصها أو كثرتها.

1 . مكانة الشمندر السكري في الدورة الزراعية

يعتبر الشمندر السكري من بين الزراعات المهمة في الدورة الزراعية. فزيادة على كونه يترك الأرض نظيفة، نتيجة تعدد عمليات الصيانة، فإن الشمندر يترك ورائه كميات كبيرة من المواد العضوية والمعدنية؛

يلاحظ استعمال دورات زراعية ثنائية بنسب مهمة ومتفاوتة بين المدارات السقوية، مما يساعد على تفشي الأمراض الخطيرة كمرض تعفن الجذور، وتكاثر الحشرات كاالكليون (Cleone mendiant), أوالخيطيات أوالنمتودا، مما يستوجب احترام الدورة الزراعية وذلك بعودة شمندرالسكر في نفس البقعة كل ثلاث أو أربع سنوات عوض اثنين.

تعتبر زراعات الحبوب والخضراوات، والزراعات الكلئية من بين الزراعات التي يمكن أن تسبق الشمندر. يرجع ذلك لكون الحبوب يتم حصادها مبكرا مما يمكن من خدمة الأرض وتشميسها خلال فصل الصيف، أما الخضراوات فإنها تمكن من تنقية التربة نتيجة عمليات العزق والنقش (Sarclage et Binage). أما الزراعات الكلئية فإنها تؤثر إيجابيا على بنية التربة وخصوبتها.

صورة رقم 1 . يعتبر القمح من الزراعات التي تزرع بالتناوب مع الشمندر السكري لتمكينه من الإستفادة من المدخلات المستعملة لإنتاج الشمندر

(س.ب. العلوي، 2006)

2 . التربة المناسبة لزراعة الشمندر السكري

يمكن زرع الشمندر السكري في مختلف أنواع التربة الطينية (Argileux)، الطينية غريني (Argilo limoneux) أو غريني طيني (Limono argileux) إلا أن هذا النوع الأخيرمن التربة يسهل نمو وتطور الجذور وشعيراتها.

يجب التذكير أن أعلى المحاصيل وأعلى جودة يمكن الحصول عليها بأقل التكاليف في التربة العميقة، لكونها توفر احتياجات الشمندر السكري من الماء والمواد المعدنية وتمكنه من النمو بدون عراقيل.

3 . متطلبات الشمندر السكري من الحرارة

تعرف زراعة الشمندر السكري باحتياجاتها العالية من الحرارة والضوء، وتقترح ما يلي:

- لتمكين زراعة الشمندر السكري من الإنبات، يجب أن لا تقل الحرارة عن 6 درجات مئوية؛
- للحصول على إنبات متجانس، يجب أن لا تقل درجة الحرارة على 10 درجات؛
- تفادي زرع الشمندر السكري في المناطق التي يمكن أن تتعرض لانخفاض مفاجئ للحرارة بعد الإنبات لأن هذا يؤدي إلى إتلاف نبتات الشمندر حديثة النمو؛
- تتطلب زراعة الشمندر السكري ما يقرب من 125 درجة حرارة يوم (Sommes degres jours) للإنبات ومابين 2400 و 2800 درجة حرارة يوم من تاريخ الإنبات إلى غاية قلع الجذور. تجدر الإشارة أن درجة الحرارة الأساس (Temperature de base) عند الشمندر السكري هي 5 درجات؛
- درجات الحرارة التي تمكن من الحصول على أعلى نسبة للنمو عند الشمندر السكري تقع بين 20 و 28 درجة، حسب الصنف؛
- يمكن الارتفاع النسبي لدرجات الحرارة خلال فصل الشتاء في منطقة دكالة من الرفع من محاصيل شمندر السكر مقارنة مع المناطق الأخرى؛
- يتسبب ارتفاع درجات الحرارة في بداية فصل الصيف في ضياع وزن الجذور ونسبة السكر، وذلك نتيجة لعملية تنفس الشمندر (Respiration).

4 . خدمة الأرض وتهيئ فراش البذور

■ **عملية الحرث**

يهدف الحرث العميق إلى شق التربة على عمق يتراوح ما بين 20 و 30 سم، وذلك لـ :

- تفادي تصلب التربة؛
- دفن بذور الأعشاب الضارة إلى عمق يمنعها من النمو في الموسم الحالي أو المواسيم القادمة؛
- دفن بقايا الزراعات السابقة لكي يسهل تحويلها إلى مواد عضوية مفيدة لزراعة الشمندر السكري؛
- دفن الأسمدة لجعلها في متناول جذور زراعة الشمندر، وخاصة الأسمدة الفوسفوبوتاسية؛
- خلق ظروف ملائمة لتغلغل جذورها في أعماق التربة؛
- خزن مياه الأمطار في الحقل المهيأ، قصد استفادة الزراعة منها.

■ **آلات الحرث كثيرة نذكر منها**:

- المحراث المتعدد المقاطع (Charrue à socs)؛
- المحراث متعدد الأسطوانات (Charrue à disques)؛
- منقاش (Chisel)؛
- ستابل بلو (Stubble plow).

■ **وقت الحرث**

كلما كان الحرث مبكرا كانت فوائده كثيرة. تستوجب عملية الحرث عندما تكون نسبة الرطوبة في التربة لا بأس بها. فكلما كان تاريخ الحرث أقرب من تاريخ حصد أو جني الزراعة السابقة كان الحرث مفيدا. أما إذا أخر الحرث لسبب ما فإن التربة تجف أكثر وتصبح صعبة للتهييء بحيث نحتاج إلى قوة أكبر لجر المحراث أو إلى عملية السقي قبل الحرث. يستحسن استعمال الشيزل أو المسلفة الثقيلة (Cultivateur lourd) في المناطق الجافة أوالشبه الجافة للتقليل من ضياع الماء عن طريق التبخر.

■ **عملية تحضير فراش البذور**

تكتسي عملية تهييء فراش الزرع أهمية قصوى نظرا للعلاقة الوطيدة بين جودة هذا الفراش ونسب الإنبات والبزوغ فوق سطح الأرض، وذلك من أجل الحصول على كثافة نباتية معقولة. وفي هذا الصدد يجب تفادي الطوب التي يتجاوز قطرها 3 سنتمترات.

■ **وقت تهييء فراش الزرع**

كلما كانت المدة الفاصلة بين عمليتي الحرث وتهييء فراش الزرع أطول، كلما كانت جودة فراش البذر أحسن، خاصة في بعض أنواع التربة الطينية (Argile)، حيث تقل نسبة الطوب الكبير، وذلك بعد سقي الحقل أو تهاطل ما يفوق 20 مم من الأمطار.

■ **آلات تحضير فراش البذور**

لتهييء أمثل لفراش الزرع، يجب استعمال أحد الآلات التالية:

- المحدلة الدوارة (Herse rotative) أو المسلفة الدوارة (Herse alternative)؛
- الكوفير كروب (Cover crop)؛
- كولتي باكر (Cultipacker).

خلافا للحبوب الخريفية، فإن الشمندر يستدعي تهييئا أكثر إتقان. يمكن تهييء فراش البذور بواسطة استعمال الكوفير كروب (Cover crop) مرتين إلى ثلاث مرات، أو المسلفة الدوارة (Herse rotative) مرة واحدة إلى مرتين حسب رطوبة التربة. فكلما كانت التربة هشة كلما نمت الجذور بسهولة.

■ **أهمية السقي قبل القيام بعملية الحرث.**

يقوم المزارعون عادة بسقي الحقل قبل القيام بعملية الحرث، وتساهم هذه العملية في اختيار نسبة الرطوبة المناسبة للتقليل من صعوبة خدمة الأرض بعد فترة جافة طويلة وفي الحصول على فراش جيد للزريعة. كما تمكن هذه العملية من التقليل من عدد مرات مرور آلات تهييء التربة للحصول على فراش جيد للبذور.

5 . نوعية الأصناف الممكن استعمالها في معظم المناطق المغربية

ينقسم الشمندر السكري إلى ثلاثة أصناف حسب مستوى إنتاجيتها للمادة الجافة، ونسبة السكر الموجود في الجذور: هناك ثلاث أنواع من أصناف الشمندرالسكري :

- صنف E، والمعروف بطول مدة النمو، وارتفاع محصول الجذور، وقلة نسبة السكر نسبيا بالمقارنة مع الأصناف الأخرى. يمكن استعمال هذا الصنف من البذور عند تبكيرعملية البذر وتأخير عملية الجني.
- صنف Z، والمعروف بقصر مدة النمو ومحدودية مردودية الجذور، وارتفاع نسبة السكر نسبيا بالمقارنة مع الأصناف الأخرى. نقترح استعمال هذا الصنف في حالة تقلص مدة النمو نظرا للزرع المتأخر أو في حالة الجني المبكر أو كليهما.
- صنف N، والمعروف باعتدال مدة النمو و محصول الجذوربالمقارنة مع الصنفين السابقين.

وتبقى برمجة استعمال هذه الأصناف خلال موسم الزرع، رهينة بخصوصيات كل منطقة (أهمية المساحة المزروعة، الطاقة الاستيعابية لمعامل السكر، الظروف المناخية،...) والتي تحدد مدة الزرع والقلع.

كما أن بذور هذه الأصناف تكون إما أحادية الجنين (Monogerme) (بذرة = نبتة) أو متعددة الأجنة (Multigerme) (بذرة = عدة نبتات). وتتداول في المغرب عدة أصناف من البذور(ما يفوق 150 صنف منها 75% متعددة الأجنة).

يعرف إستعمال بذور الشمندر أحادية الجنين تطورا ملموسا خصوصا في منطقة دكالة.

ومن الخصوصيات التي يجب مراعاتها عند اختيار الأصناف، أن:

- تكون نسبة الإنبات جيدة لكي تكون كثافة الشمندر السكري في بداية الموسم عالية،
- يكون مستوى المحصول والجودة عاليين، لتمكين المزارع من الحصول على مرد ودية مهمة،
- تكون نسبة الإزهار (Montee à graine) منعدمة أو قليلة لكي لا تشكل عائقا للمردودية وللجودة عند انخفاض الحرارة خلال فصل الشتاء؛

- يكون هناك تجانس في حجم جذور الشمندر السكري، وفي ارتفاع العنيق (Collet)؛
- يكون مستوى النقاوة لعصارة الشمندر عند التصنيع مرتفعا للحصول على أعلى نسبة للسكر الخال (Sucre extractible).

أظهرت عدة أبحاث على أن نوع الشمندر لا يؤثر كثيرا على المردود الخام للسكر، نتيجة حصول عملية تعويض بين الوزن ونسبة السكر عند الشمندر.

من أسباب ضعف الإنبات بعد عملية الزرع نذكر :

- قلة جودة البذور المستعملة؛
- تحضيرغير متقن لفراش الزرع؛
- قلة المياه أو عدم إتقان عملية السقي بعد الزرع عند غياب الأمطار؛
- تواجد أمراض وحشرات في التربة تتسبب في إتلاف النبيتات قبل ظهورهن.

6 . عملية الزرع

■ طريقة الزرع

من الأفضل أن نستعمل آلة الزرع في حالة استعمال البذور الأحادية البذرة (Monogerme) نظرا لأنها تمكن من الحصول على كثافة متجانسة، ومن وضع حبات الشمندر على نفس العمق، الشيء الذي يمكنها من الإنبات خلال نفس الفترة.

كما أن الفلاحين استطاعوا ضبط هذه الآلة لزرع البذور المتعددة الأجنة (Multigerme) مما ساعدهم على تقليص كميات البذور بصفة مهمة (من 14 إلى 8 كلغ في الهكتار).

لضمان نجاح عملية الزرع يجب مراعاة ما يلي :

- التأكد من حسن اشتغال آلة الزرع، والعمل على إصلاحها أيام عدة قبل عملية الزرع؛
- العمل على ضبط آلة الزرع لكي تزرع الكمية المطلوبة في المساحة المخصصة وعلى العمق المطلوب (3 إلى 4 سنتمترات)، وعبر احترام المسافات بين الحبات داخل الخط وبين الخطوط؛
- التأكد من اشتغال آلة الزرع حسب المعايير التي ضبطت عليها الآلة عند بدء عملية الزرع؛

- ضرورة احترام سرعة الجرار عند عملية الزرع (مابين 4 و 5 كلم في الساعة).

■ **كمية البذور**

للحصول على كثافة عند الزرع ما بين 90.000 و 110.000 بذرة في الهكتار، يجب أن يكون الفرق بين الحبات داخل الخط مابين 18 و20 سنتم، والمسافة بين الخطوط 50 و 55 سنتمتر. ولكون الحشرات، والأمراض، وطريقة تحضير التربة تسبب في التقليص من هذه الكثافة بإتلاف عدد لا يستهان به من البذرات، يجب على الفلاح أن يحترم هذه المعايير حتى تكون الكثافة النهائية بعد الإنبات وحتى الجني في المستوى القبول (أكثر من 80,000 نبتة في الهكتار).

يستعمل المزارعون كميات من البذور المتعددة البذرة (polygerme) تتراوح مابين 11 و 18 كلغ/الهكتار حسب المناطق. فمثلا في منطقة دكالة ينصح باستعمال 13 كلغ من البذور المتعددة الأجنة في الهكتار.

لإنجاح عملية الإنبات وفي حالة غياب الأمطار، يجب سقي التربة لضمان إنبات سريع لحبات الشمندر السكري بنسبة معقولة.

■ **وقت الزرع**

يعتبر تبكير زرع الشمندر السكري من أهم العوامل للحصول على محصول وجودة عاليين. بصفة عامة تعتبر الفترة بين 15 أكتوبر و 15 دجنبر أحسن فترة لكونها تمكن من استعمال أفضل لأمطار الخريف. كما يمكن الزرع المبكر من مقاومة أكثر للأعشاب المضرة، وذلك بتمكين الشمندر من تطوير غطاء ورقي هام قبل انخفاض درجات الحرارة خلال شهر دجنبر، خصوصا وأنه يصعب مقاومة الأعشاب المضرة خلال هذه الفترة لصعوبة الدخول إلى الحقول نتيجة ارتفاع نسبة الرطوبة في التربة.

وتبقى برمجة عمليات الزرع رهينة بالطاقة الاستيعابية لمعامل تصنيع الشمندر خلال موسم القلع.

7 . عملية تسميد التربة

يلعب السماد دورا هاما خلال معظم مراحل نمو وتطور الشمندر السكري. ففي حين أن أهمية مادة الآزوت تكمن في تأثيره على نمو الزراعة عبر الحمضيات الأمينية والأنزيمات

البروتينية، فإن الفوسفور يؤثر على فيزيولوجية النبتة عبر تكوين الحمضيات الأمينية. أما البوتاس فأهميته تكمن في لعبه دورا مهما في استعمال الماء، في التخليق الضوئي، وفي تكوين المواد الآزوطية.

يجب الأخذ بعين الاعتبار مستوى الإنتاج الممكن الحصول عليه، وذلك لضبط الكمية الواجب استعمالها من الأسمدة العضوية والكيماوية، لأن التقليل من التسميد يضيع جزئا كبيرا من المحصول والإكثار منه يسبب في الضياع، وتلوث البيئة، والرفع من تكاليف الإنتاج.

يجب تعديل كميات الأسمدة حسب:

- خصوبة التربة ومدى احتوائها على مختلف المواد، لذا نقترح على المزارع أن يقوم بإجراء تحاليل التربة قبل الزراعة؛
- نوعية السماد العضوي وكميته؛
- كميات الماء المتوفرة للري.

■ **بالنسبة للآزوت**.

تعتبر مادة الآزوت الأصعب تدبيرا بالمقارنة مع العناصر الأخرى. لتمكين زراعة الشمندر السكري من الاستفادة من الآزوت المستعمل، والرفع من مستوى المحصول النهائي، لا يجب استعمال كل الآزوت دفعة واحدة، بل على ثلاث مراحل:

- ثلث الكمية الإجمالية مباشرة قبل الزرع؛
- الثلث بعد عملية التخفيف مباشرة؛
- والثلث الأخير في فترة لا تتعدى 100 يوم بعد الزرع.

نقترح كذلك القيام بعملية العزق(Binage) لتهوية التربة والقضاء على الأعشاب المضرة يدويا، ميكانيكيا أو كيماويا، قبل نثر الآزوت لتمكين الشمندر السكري من الاستفادة أكثر من هذه المادة.

يشكل ضياع كميات كبيرة من النتروجين نتيجة نزول الأمطار الشتوية خلال شهري نوفمبر و دجنبر مشكلة تجعل استعمال هذه المادة في بداية الموسم محل التساؤل. لهذا لا يجب نثر الآزوت قبل القيام بعملية السقي، بل بعدها لتفادي ضياعه مع مياه السقي.

يحتاج الشمندر السكري إلى كمية تتراوح مابين 200 و 290 وحدة من الآزوت، حسب المناطق و مستوى الإنتاج النظري الإجمالي الممكن تحقيقه عمليا (Rendement potentiel realisable).

بينت تحاليل التربة التي أجريت في منطقة دكالة في الحقول التي تنتج فيها زراعة الشمندر السكري على أن التربة تحتوي على كميات من الآزوت تتراوح بين 40 و 80 كلغ في الهكتار على عمق 30 سنتمتر. لهذا يجب الأخذ بعين الاعتبار وجود هذه الكميات عند تحديد كمية الآزوت الواجب استعمالها للحصول على الإنتاج المتوخى.

كما يجب الأخذ بعين الاعتبار كميات الآزوت التي تتركها الزراعات السابقة، خصوصا البرسيم، والقطاني.

نقترح استعمال الآزوت على شكل نترات الآمنيوم أو سولفات الآمنيوم عوض اليوريا 46% Uree ، لأن هذا يمكن من زيادة المحصول والتقليل من كميات الآزوت الضائعة عبر عملية الغسل (Lessivage) أو التبخر في الهواء.

- **بالنسبة للفوسفور والبوتاسيوم**

تحتاج زراعة الشمندر السكري إلى كميات من البوتاسيوم تتراوح بين 260 و 400 وحدة من K2O في الهكتار. كما تحتاج إلى كميات من الفوسفور تتراوح بين 80 و 200 وحدة حسب مناطق الإنتاج ومستوى الإنتاج النظري الممكن الحصول عليه.

لإنتاج 75 طن من الشمندر، تحتاج الزراعة إلى ما يقرب من:

- 110 كلغ من الفوسفور P2O5 ،
- 400 كلغ من البوتاسيوم K2O .

بالنسبة للفوسفور والبوتاس، فمن الأجدى الأخذ بعين الاعتبار الكميات الموجودة بالتربة عن طريق التحاليل.

إذا كانت نسبة الفسفور السهلة الإمتصاص في منطقة دكالةعلى سبيل المثال تقل علي مستوى 12 ملغ/كلغ ، يجب إعطاء كمية من الفسفور تعادل إحتياجات الشمندر. أما إذا زادت على 12 ملغ/كلغ فلا يجب إعطاء الفسفور. بالنسبة لمحصول يقدر بـ 75 طن/ هكتار يجب استعمال 75 × 1,4 = 105 كلغ من P2O5 . حيث تمثل 1,4 فعالية إستعمال السفور من

طرف الشمندر.

إذا كانت نسبة البوتاسيوم السهلة الإمتصاصفي منطقة دكالة ضعيفة أو متوسطة فيجب إعطاء كمية من البوتاسيوم تعدل إحتياجات الشمندر، أما إذا كانت عالية فلا يجب إعطاء البوتاسيوم.

لإنتاج محصول يقدر بـ 75 طن/هكتار يجب إستعمال 75 × 6 = 450 كلغ من K2O . يمثل رقم 6 فعالية استعمال مادة البوتاسيوم من طرف زراعة الشمندر.

ولكي تستفيد زراعة الشمندر من الأسمدة نقترح إعطاء كل الفوسفور والبوتاس مباشرة قبل عملية الزرع وخلطه بالتربة.

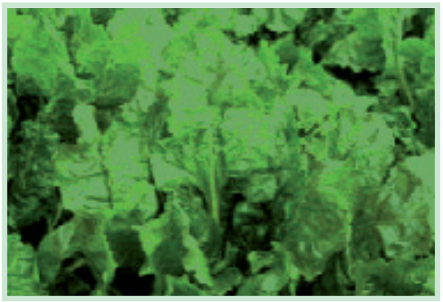
بالنسبة لمادة البور (Bore) والمنيوزيوم (Magnesium) والزنك (Zinc)

مادة البور: يعتبر البور من بين المواد التي تحتاجها زراعة الشمندر، لكون أي خصاص قد يتسبب في تعفن القلب الأسود (Pourriture du coeur noir) لدى نقترح استعمال كمية من البور مابين 2 و 3 كلغ في الهكتار لتفادي ظهور أعراض هذا المرض.

مادة المنيزيوم : تعتبر احتياجات زراعة الشمندر السكري من المنيوزيوم مرتفعة شيئا ما مقارنة مع زراعات أخرى، خصوصا بالتربة التي تفوق نسبة الحموضة فيها فوق مستوى 7 . عند تبين الخصاص، يجب استعمال بين 6 و 12 كلغ في الهكتار.

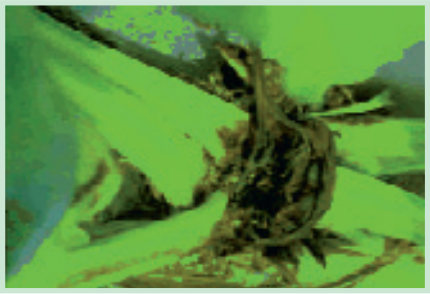
مادة الزنك : يجب استعمال ما بين 10 و 15 كلغ/هكتار إذا كانت نسبة الزنك في التربة ضعيفة

صورة رقم 2 . أعراض نقص حاد من مادة البوتاسيوم عند الشمندر السكري

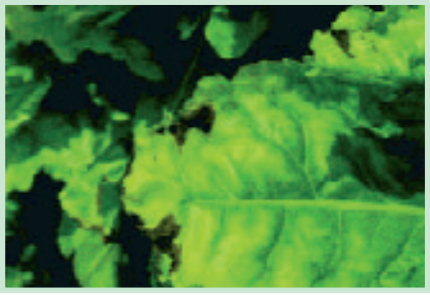


صورة رقم 3 . أعراض نقص حاد من مادة الفسفور عند الشمندر السكري

صورة رقم 4 . أعراض نقص حاد من مادة المنغنيز عند الشمندر السكري



صورة رقم 5 . أعراض نقص حاد من مادة البور عند الشمندر السكري



صورة رقم 6 . أعراض نقص حاد من مادة المنيزيوم عند الشمندر السكري

8 . المقاومة المندمجة ضد الأعشاب الضارة

تؤثر الأعشاب الضارة سلبا على نمو وتطور زراعة الشمندر السكري، لكونها من بين الزراعات الأقل مقاومة لقصر طولها وضعف نموها في بداية الموسم، وذلك منذ الإنبات إلى أن تغطي التربة كليا. وتتراوح هذه المدة بين 3 إلى 4 أشهر نظرا لكون الشمندر ينمو في ظروف تتميز بانخفاض الحرارة والإشعاع الشمسي خلال فصلي الخريف والشتاء.

يسبب عدم مقاومة الأعشاب عند زراعة الشمندر السكري في انخفاض جد مهم للمردودية بسبب منافسة الأعشاب لزراعة الشمندر على الماء، الضوء، والمواد المعدنية. كما تؤثر الأعشاب الضارة على نمو وتطور الشمندر من خلال المواد التي تفرزها أثناء نموها بالقرب منها. وتساهم كذلك هذه الأعشاب في نقل بعض الأمراض، وتكاثر بعض الحشرات وانتقال الفيروسات.

رغم أن استعمال المبيدات العشبية ضروري لمقاومة الأعشاب المضرة، فإنه لا يجب التخفيف من أهمية الوقاية و طرق المقاومة الأخرى، والتي نذكر من بينها:

- تفادي إدخال أعشاب جديدة عبر آلات الحرث إلى الحقل الغير موجودة فيه أصلا،
- اعتماد دورات زراعية تمكن من تفادي ارتفاع كثافة بعض الأعشاب الضارة صعبة المقاومة بالشمندر. كما ننصح بزرع الشمندر بعد الزراعات ذات الكثافة العالية كالحبوب والزراعات الكلئية لكونها تضغط بشكل كبير على الأعشاب الضارة. يجب زرع الشمندر بالتناوب مع زراعات أخرى مثل الحبوب، والفول، وخصوصا الزراعات التي تزرع في الربيع كالذرة والحمص؛

صورة رقم 7 . حقل لزراعة الشمندر السكري خالي من الأعشاب بعد التعشيب الكيماوي، الميكانيكي واليدوي. بمنطقة دكالة (س.ب. العلوي، 2006)

صورة رقم 8 .عملية الحرث بين الخطوط لمقاومة الأعشاب وتهوية التربة عند الشمندر السكري
(س.ب. العلوي، 2007)

- تفادي زرع الشمندر في حقول توجد فيها كثافة كبيرة للأعشاب الضارة أو تتواجد فيها أعشاب مضرة تصعب مقاومتها في الشمندر؛
- تفادي إدخال أعشاب مضرة جديدة عبر آلات الحرث؛
- العمل على الزرع المبكر والتسميد المتوازن لتمكين الزراعة من النمو السريع لجعلها تقاوم طبيعيا الأعشاب الضارة؛
- العمل على مقاومة الأعشاب التي تنمو بعد الأمطار المبكرة أو بعد عملية السقي، قبل زرع الشمندر؛
- اعتماد كثافة الزرع المناسبة لتمكين الزراعة من مقاومة طبيعية للأعشاب الضارة؛
- استعمال طرق المقاومة الميكانيكية، كالنقش، الاقتلاع اليدوي، تغطية الأعشاب بالتبن أو بمواد أخرى بين الخطوط؛
- استعمال المبيدات الكيماوية موازاة مع التقنيات الأخرى .

من الأعشاب الضارة الأكثر انتشارا بزراعة الشمندر:

المدهون (Lolium rigidum) ، بوزغيبة (Vicia sativa) ، اللواية (Convolvulus arvensis) ، مشيطة النفلة أو الحسكة (Torilis nodosa) (Medicago polymorpha) ، حميضة (Emex spinosa) ، بايموت (Polygonum aviculare) ، حريكة (Urtica urens) ، تيفاف (Sonchus sp) ، النجم (Cynodon dactylon) ، برمرام (Chenopodium sp) ، باحمو (Sinapis arvensis) ، بلعمان (Papaver rhoeas) ، طليلان (Ammi majus) ، لسان الثور (Beta macrocarpa) ...

يبين الجدول التالي مبيدات الأعشاب الضارة ومراحل تطور الشمندر التي يمكن استعمالها خلالها للحصول على فعالية أكبر وتفادي أي تأثير سلبي على المحصول.

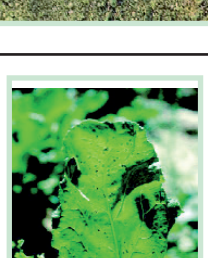
جدول رقم 1. المبيدات العشبية الممكن استعمالها خلال كل مرحلة من تطور زراعة الشمندر

ضد الأعشاب ذات الفلقتين (Dicotylédones)		ضد النجيليات (Graminées)	
بعد الزرع وقبل الإنبات			
إسم المبيد	الكمية / الهكتار	إسم المبيد	الكمية / الهكتار
• يرامين Pyramin DF • ترمات كمبي Tramat combi • فانزار Vensar	4 كلغ 3 لتر 800 غرام		
بعد الإنبات			
• بيتنال Betanal Expert • كولتيكس Goltix • سفاري Safari • فينزار Venzar	4 لتر 5 كلج 60 غرام 800 غرام	• أجيل Agil • سلكت Select Super • فوكوس Focus ultra • فيزيلاد Fusilade forte • فيزيلاد Fusilade Super • كلان Gallant Super • كولتيكس Goltix • إيلوكسان Illoxan 36 EC • أوسكار Oscar • بانتيرا Pantera 40EC • فينزار Venzar	0,5 لتر 1 لتر 1,5 لتر 0,75 لتر 1 لتر 0,5 لتر 5 كلج 3 لتر 1 لتر 1 لتر 800 غرام

9 . الوقاية ضد الأمراض والحشرات

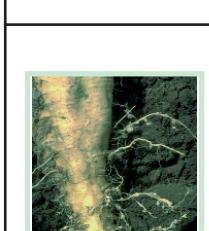
تتعرض زراعة الشمندر السكري للعديد من الأمراض والحشرات، بعضها يظهر في بداية الموسم والآخر يظهر في نصف الموسم أو مباشرة قبل الجني. يسبب هذا في تدمير البذرات في بداية الموسم ، أو في إتلاف الأوراق أو الجذور خلال فترات نمو الشمندر السكري المختلفة.

جدول رقم 2. الأمراض والحشرات المنتشرة عند زراعة الشمندر السكري وطرق الوقاية منها أو معالجتها.

الأمراض			
المرض أو الحشرة	الأعراض ومرحلة الإصابة	طرق الوقاية أو المقاومة	توضيح بالصورة
تعفن العنق Pied noir	هذا المرض ناتج عن عدة فطريات، منها ريزوكتونيا سولاني Rhizoctonia solani ويتجلى هذا المرض في تعفن عنق النبتة وموتها مما يؤدي إلى إعادة عملية الزرع إما جزئيا أو كليا.	• استعمال بذور الشمندر المعالجة ضد فطريات الأرض أو تلك المنقولة عن طريق البذور؛ • احترام الدورة الزراعية، مع العمل على تفادي زرع الشمندر وراء البطاطس واللوبيا؛ • عدم زإغراقس الحقل بالماء أثناء عملية السقي؛ • خدمة الأرض خلال فصل الصيف لتشميسها؛ • تفادي الجروح الناتجة عن عمليات النقش.	
تبقع الأوراق شالسركسبوريوزش Cercosporiose	• يوجد المرض في كل المناطق المنتجة للشمندر، إلا أنه يشكل مشكلا أكبر في دكالة، الغرب واللكوس؛ • تظهر بقع دائرية على الأوراق قطرها ما بين 2 و 3 ملم. تلون هذه البقع الأوراق باللون البني الفاتح إلى البني. • تبدأ الأعراض بالظهور على نباتات متفرقة بالحقل، ثم تنتشر بواسطة الأمطار، والسقي، والرياح.	• زرع الأصناف المقاومة لهذا المرض؛ • تبني دورة زراعية رباعية أو ثلاثية على الأقل بدون وجود نبات مضيف للفطر؛ • ضرورة استعمال المبيدات الفطرية لمعالجة هذا المرض.	
تبقع الأوراق شالفوماص Phoma	• يظهر المرض على الأوراق على شكل بقع بنية فاتحة عادة ومستديرة وأقرب إلى الشكل البيضاوي، قطرها ما بين 1 و 2 سم، و لها حلقات داكنة مركزية بالقرب من المحيط؛ • يظهر هذا المرض عادة خلال شهري يناير وفبراير، خصوصا إذا كانت السنة ممطرة.	• ضرورة الالتزام بدورة زراعية تكون على الأقل رباعية، مع التأكد من عدم وجود نبات مضيف للفطر؛ • معالجة البذور بالمبيدات الفطرية، باستعمال بزولترة Basultra، بورمارزول فورت Pomarsol forte , و ثيرامشيم Thiramchim	

الحشرات			
الحشرة	الأعراض ومرحلة الإصابة	طرق الوقاية أو المقاومة	توضيح بالصورة
المن Puceron	• تظهر هذه الحشرة متجمعة خاصة على الأوراق الوسطى «البراعم» وتسبب في اعوجاج جوانبها. • تمتص هذه الحشرة العصارة النباتية وتتغذى عليها ، مما يسبب في ضعف نمو النباتات وتجعد الأوراق وتنتج مادة عسلية حلوة تجلب إليها النمل والأمراض.	• تكافح هذه الحشرة برش المبيدات الحشرية المناسبة.	
كاسيد Casside	• توجد هذه الحشرة في معظم المناطق المنتجة للشمندر، إلا أنها تكثر في الغرب واللكوس. • تقضي هذه الحشرة فصل الشتاء على شكلها البالغ، وتبدأ في التغذي على أوراق الشمندر ابتداء من شهر فبراير. • يمكن أن يصل عدد أجيال الحشرة في السنة إلى 4 حسب الظروف المناخية ، إلا أن الجيلين الأول والثاني يشكلان أكبر خطر على زراعة الشمندر.	• يجب التركيز في المقاومة على الجيلين الأول والثاني. • يجب استعمال المبيدات الحشرية: عند ظهور اليرقات (Stade larvaire) وعند ظهور الحشرة البالغة.	
بيكومي أو ذبابة الشمندر Pegomyie	• توجد هذه الدبابة في معظم المناطق المنتجة للشمندر، إلا أن تأثيرها على الإنتاج محدود بالمقارنة مع الحشرات الأخرى؛ • تظهر دبابة الشمندر عادة في بداية فصل الربيع، وتضع بويضات في أسفل الأوراق، تخرج منها يرقات بعد 15 يوم تقريبا. • تتغذى اليرقات داخل الأوراق مما يحدث ممرات أو خنادق يمكن أن تتصل مع بعضها، مما يعطي بقع شفافة.	• يوجد ما يقرب من 11 نوعا من المبيدات الممكن استعمالها ضد دبابة الشمندر، وتستعمل كلها عند أول ظهور للذبابة.	

الحشرات			
الحشرة	الأعراض ومرحلة الإصابة	طرق الوقاية أو المقاومة	توضيح بالصورة
الكليون، الشيطان أو الطنك Cleone mendiant	• يعتبر الكليون مشكلا بالنسبة لمناطق اللكوس، الغرب، وتادلة. • تعرف زراعة الشمندر فترتين لتكاثر الحشرة : (1) فترة الخريف، والتي تعرف خروج الحشرة في طورها البالغ بعد الأمطار أو السقي، بحيث يمكنها أن تقضي على النبتات من طور الإنبات إلى غاية طور 4 أوراق، (2) فترة اليرقات: تظهر خلال شهري مارس وأبريل وتشكل تهديدا حقيقيا للشمندر. تخرج اليرقات أسبوعا تقريبا بعد الفقس، وتلتهم عنق الشمندر لتشكل فيه خنادق، و تمر بعده إلى الجذور.	• نقترح استعمال مبيدات حشرية لمقاومة الكليون: • يمكن استعمال بعضها عند خروج الحشرات البالغة في فصل الخريف إلى غاية بلوغ الشمندر طور 5 أوراق، • كما يمكن استعمال أخرى خلال طور ظهور اليرقات.	
الدودة الرمادية Vers gris	• توجد هذه الحشرة، التي لا تخرج إلا بالليل للبحث عن القوت، في معظم المناطق المنتجة للشمندر؛ • يؤثر تواجد الدودة الرمادية على محصول الشمندر عبر تخفيف كثافته في بداية الموسم، وذلك بقطع منطقة العنق، مما يؤدي إلى ذبول الأوراق، والقضاء على النبتات. تشكل الدودة الرمادية مشكلا أكبر إذا كثر عددها ولم تقاوم بعد عملية التخفيف (Demarriage)	• تعتبر عملية الرش بالمبيدات مجدية عندما تكون اليرقة صغيرة الحجم، أي أقل من 2,5 سم. • نقترح القيام بعملية الرش في نهاية النهار للحصول على مقاومة جيدة.	
دودة السلك Vers fil-de-fer	تعرف دودة السلك بتنقلها عموديا في التراب، فتطلع إلى سطح الأرض إذا ارتفعت درجة الحرارة فوق سقف 10 درجات وكانت نسبة الرطوبة جيدة، أو تغوص في العمق، حتى مستوى 60 سم أحيانا، إذا فاقت درجة الحرارة سقف 26 درجة، أو أصبح سطح الأرض جافا.	• ضرورة تفادي زرع الشمندر وراء الزراعات المشجعة لدودة السلك، ومن بينها الزراعات التي تنتمي إلى قسم النجيليات، الجزر والبطاطس. • القيام بالحرث العميق مباشرة بعد جني الزراعة السابقة للتأثير على الحشرة بتعريضها لأشعة الشمس خلال فصل الصيف. • يمكن استعمال المبيدات الحشرية سواء قبل زرع الشمندر أو بعد الإنبات على فترتين تبعد واحدة عن الأخرى مدة 15 يوما.	

الحشرات			
الحشرة	الأعراض ومرحلة الإصابة	طرق الوقاية أو المقاومة	توضيح بالصورة
الحلزون Escargots et limaces	يمكن أن يسبب الحلزون في خسائر عند زراعة الشمندر عبر إحداث ثقب في الأوراق، خصوصا في حالة عدم مقاومة الأعشاب المضرة ووفرة الرطوبة.	• نقترح القيام بحرث الأرض في فصل الصيف لتعريض البيض للتلف نتيجة حرارة أشعة الشمس؛ • يمكن كذلك وضع طعم يحتوي على المبيد، سواء خارج الحقل، أو بين الخطوط.	
النيمتودا Nematodes	يوجد ثلاثة أنواع من النيمتودا: • النيمتودا العفصي (à galle) • النيمتودا الدملي (à kystes) تشكل خطرا أكبر على زراعة الشمندر. • نيمتودا الساق المسبب لتعفن العنيق. تهاجم النيمتودا جذور الشمندر، مما يتسبب في توقف النمو وموت نبتة الشمندر.	• استعمال زراعات مقاومة أو الغير مضيفة للنيمتودا في الدورة الزراعية، مثل زراعات الحبوب، • احترام الدورة الزراعية؛ • العمل على مقاومة الأعشاب الضارة؛ • ضرورة خدمة الأرض خلال فصل الصيف لتعريض النيمتودا لحرارة أشعة الشمس؛ • زرع الشمندر عندما تكون درجات الحرارة منخفضة للتقليل من تفريخ البيض (Eclosion) ؛ • استعمال أصناف الشمندر المقاومة أو المطيقة (Tolerante) للنيمتودا؛ • استعمال المبيدات المسموح بها، للتقليل من حجم الخسائر.	

صورة رقم 9 . مرض تعفن العنق عند الشمندر السكري

صورة رقم 10 . مرض تبقع الأوراق عند الشمندر السكري (الفوما)
(س.ب. العلوي، 2006)

صورة رقم 11 . ثقب في الأوراق عند الشمند السكري ناتجة عن تواجد الحلزون
(س.ب. العلوي، 2006)

يجب الإتصال بالشركات التي تبيع المبيدات للتأكد من المقادير والفترات التي يمكن رش المبيدات خلالها، ولا نتحمل أية مسؤولية فيما يخص أي تأثير سلبي لها على الزراعات.

10 . السقي

رغم أنه بالإمكان الحصول على نفس المحصول بطرق مختلفة للسقي (الغمر، الرش، المحوري، التنقيط) إلا أن الطرق الحديثة تمكن من الإقتصاد في حجم الماء المستعمل. وفي هذا الخصوص نقترح الإستعمال التدريجي لتقنية الري بالتنقيط لأجل الرفع من الإنتاجية واقتصاد مياه السقي. تمكن هذه الطريقة من استعمال الأسمدة على مراحل لضمان حسن استعمالها وتفادي أي خصاص خلال المراحل الحرجة لنمو الشمندر.

تقدر احتياجات الشمندر السكري من الماء مابين 600 و 800 ملم ، بحيث أن الاحتياجات اليومية من الماء بالنسبة للزراعة المزروعة في فصل الخريف تقدر ب 8,4 ملم لكل طن من جذور الشمندر السكري . وتبرمج دورات السقي حسب حاجيات الزراعة.

بعض النصائح للإستفادة من مياه السقي

- ✓ يحبد أن تكون الريات خفيفة ومتعددة للتقليل من الأمراض ولتفادي موت الجذور الدقيقة؛
- ✓ تفادي افتعال خصاص في االماء للرفع من مستوى نمو الجذور وضرورة الإستمرار في عملية الري لتفادي أي تأثير سلبي على النمو الطبيعي للشمندر؛
- ✓ يجب التوقف عن ري الشمندر15 إلى 30 يوما لتفادي أي نقص في نسبة السكر ولتسهيل عملية القلع.

11 . عملية قلع الشمندر السكري وما بعدها

تتفاوت فترة بقاء محصول الشمندر في الحقل باختلاف الأصناف، وتاريخ زرعها. كما تختلف حسب درجات الحرارة خلال الموسم. نقترح أخذ الاحتياطات التالية لكي تمر عملية الجني في أحسن الظروف:

- ضرورة التقليل من وجود أية شوائب أو تراب مع جذور الشمندر، وذلك عبر تنظيفها جيدا قبل إدخالها إلى المعمل؛
- ضرورة حسن قطع جيد للعنيق (Collet) للتقليل من تأثيره السلبي على نسبة استخراج السكر؛
- تفادي ترك جذور الشمندر لمدة طويلة تحت أشعة الشمس للتقليل من ضياع السكر عبر تنفسها.

المراجع

- زين الدين م.م. و ك. الهباشة (1992) التوصيات الخاصة بمكافحة الحشائش. مقاومة الحشائش والأعشاب. مكتبة مدبولي (الناشر)، 388 صفحة.
- **Agbani M et Jennane C** (2000) La betterave à sucre monogerme. Bulletin National de Transfert de Technologie en Agriculture. N 75 Dec 2000.
- **Alaoui SB (2005)** Physiologie de la betterave à sucre en relation avec le stress hydrique et la gestion de l'irrigation. Document distribue à l'occasion d'une formation au profit des ingenieurs et techniciens de l'ORMVA des Doukkala, Mars 2005.
- **Alaoui SB, Wyse DL and Dexter AG (2003)** Minimum Weed-free Period for sugarbeet (Beta vulgaris L. Journal of Sugarbeet Research. Vol. 40:251-272.
- **Alaoui SB, Wyse DL and Dexter AG (2003)** Weed interference on sugarbeet (Beta vulgaris L.) in the Gharb region of Morocco .Journal of Sugarbeet Research.. Vol.40:229-249.
- **Alaoui SB et Ammar A (non daté)** Effet du type de variete, de la date de semis et de la duree du cycle sur la competitivite et la productivite de la betterave à sucre dans le Gharb. En preparation.
- **Alaoui SB et Moustadraf H (non daté)** Effet du fractionnement azote, du type du labour et de l'irrigation en combinaison avec la frequence du desherbage sur la croissance et le developpement de la betterave à sucre (Beta vulgaris) dans la region du Gharb. En preparation.
- **Alaoui SB et Benali A (non daté)** Effet du type de labour et de structure du peuplement sur le controle des adventices et sur la croissance et le developpement de la betterave à sucre. En preparation.
- **Ammati M, Rammah A et Ezzahiri B (1988)** Rapport preliminaire sur le diagnostic phytosanitaire de la betterave dans le Tadla. Departement de Phytopathologie, Institut Agronomique et Veterinaire Hassan II, Juillet 1988.
- **Anonyme (non daté)** Fertlizing sugarbeet. In: World Fertilizer Use Manual. http://www.fertilizer.org/ifa/publicat/html/pubman/sugbeet.htm
- **Badraoui M, Agbani M, El Gharous M, Karrou M et Soudi B (2000)** Normes d'Interpretation des Analyses de sol pour les cultures de ble et de Betterave en irrigue dans les Doukala. Acte du Seminaire Intensification agricol et qualite des sols et des eaux, Rabat, 2-3 Nov. 2000, 31 - 47.

- **Bouderham H (1988)** Contribution à l'etude de la nematofaune associee à la culture de la betterave dans la region des Doukkala. Memoire d'Ingenieur phytiatre. Complexe Horticole d'Agadir.
- **Bouhache M et Rzozi SB (1991)** Les bases de raisonnement d'une strategie de desherbage de la betterave à sucre. Sucrerie Maghrebine. 48 : 16-21.
- **Chaput J (2000)** Lutte contre les vers-gris dans les cultures legumières Fiche technique originale. Division Agriculture et affaires rurales. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, et des Affaires Rurales.

http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/00-056.htm

http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/00-048.htm

- **Defalque J & Guyot JJ (1987)** La betterave à sucre. Culture et debouches. Encyclopedie Agricole Pratique, KWS France.
- **El Allam H (1988)** Importance, repartition des nematodes à galles de la betterave à sucre aux Doukkala et l'efficacite des nematicides. Memoire de 3ème cycle IAV Hassan II, Rabat.
- **Haouati AK (1995)** Mise au point sur les connaissances relatives aux techniques de production de la betterave à sucre (Beta vulgaris L.). Memoire de 3ème cycle DPV, IAV Hassan II, Rabat. 241 p.
- **Kordass H (1990)** Incidence des facteurs agronomiques sur la production et la qualite technologique de la betterave à sucre dans la region du Doukkala. Memoire de 3ème cycle DPV, IAV Hassan II, Rabat.
- **Maataoui A (2006)** Communications personnelles.
- **Mathieu C et Dangis J (1977)** Analyse des problèmes de la mise en culture de la betterave sucrière en basse Moulouya. Sucrerie Maghrebine, n 20.
- **Mnaili M (1984)** Part des herbicides dans le prix de revient de la culture de la betterave sucrière, Homme Terre et Eau. Vol. 14, n 56, Sept. 84, pp. 141-145.
- **Richard G et Boiffin J (1990)** Effet de l'etat structural du lit de semences sur la germination et la levee des cultures. Les colloques de l'INRA, n 53, p. 11-135.
- **Rankou, Alaoui SB et Taleb A (2002)** The Sugarbeet Grower Guide, a Decision Support System for Sugarbeet management. Version 1.0.
- **Rzozi SB, El Hafid R, et El Antri M (1990)** Resultats preliminaires sur le desherbage chimique de la betterave à sucre (Beta vulgaris L.) dans le perimètre irrigue du Tadla. Actes Inst. Agron. Vet., Vol. 10(2), 49-56.

- **Rzozi SB (1993)** Weed interference and control in sugarbeet (Beta vulgaris L.) in the Gharb region of Morocco. Ph.D. thesis, University of Minnesota, USA, 130p.
- **Rzozi SB (1996)** Le desherbage de la betterave à sucre. Journee d'information sur les techniques d'intensification des cultures annuelles. SODEA et ZENECA Agrochemicals (eds.), 13 Mars 1996.
- **Schmidt G et Hesse FW (1975)** Introduction de la betterave sucrière au Maroc. Publication de l'Office Federal de la Cooperation Technique (GTZ). Doc. N 28.
- **Skiredj A (2005)** Fertigation de la betterave à sucre. http://www.fertigation-s.com/fertigation-bettrave-sucre.php
- **Soudi B (1988)** Etude de la dynamique de l'azote dans les sols marocains : caracterisation et pouvoir de mineralisation. Thèse de Doctorat ès-Sciences Agronomiques. IAV Hassan II, Rabat.
- **Taleb A, Bouhache M et Rzozi SB (2000)** Diversite et importance des mauvaises herbes de la betterave à sucre au Maroc. XIème Colloque international sur la biologie des mauvaises herbes, Dijon 6-8 septembre 2000, 8 p.