قصب السكر واحتياجاته البيئية

للمهندس الزراعي الدكتور هلال السيد الخطاب

مدرس المحاصيل بكلية الزراعة — جامعة القاهرة

لم يدخل السكر فى غذاء الأمم الراقية إلا منذ عهد قريب، ومع ذلك فإن الطاقة الحرارية التى يمد بها الجنس البشرى تقدر بنحو ١٣ ٪ من جملة الطاقة الحرارية التى يتناولها فى غذائه . ويعتبر قصب السكر هو المصدر الرئيسى لإمداد العالم بثلاثة أرباع الكميات المستهلكة من السكر عامة ، فضلا عما يتخلف عنه من الشمع ، والمولاس (Molass) وهو ذو أهمية فى الغذاء الانسانى والحيوانى فضلا عن اعتماد كثير من الصناعات الكيماوية عليه .

وقصب السكر يفوق جميع المحاصيل الزراعية فى قدرته على تحويل أشعة الشمس وثانى أكسيد الكربون والماء إلى غذاء مولد للطاقة الحرارية وألياف أينما وجدت الظروف البيئية المناسبة لنموه .

وقد بلغ الإنتاج العالمى من قصب السكر ٢٥٧ مليون طن فى سنة ١٩٥٠ انتجت منها الهند ٢٢ ٪ وكوبا ١٧ ٪ والبرازيل ١٢,٧ ٪ والمكسيك ٣,٨ ٪ وبورتريكو ٣,٧ ٪ وجزر هاواى ٣ ٪ وكل من الأرجنتين واستراليا ٢,٨ ٪ والولايات المتحدة ٢,٢٨ ٪ واتحاد جنوب أفريقيا ٢ ٪ والفلبين ١,٧ ٪ وجزيرة موريتس ١,٤ ٪ وكل من جاوة وجزائر ثايوان (فرموزا) ومصر نحو ١ ٪ .

أنواع قصب السكر :

تختلف نسبة السكر والمواد الصلبة فى عصير الأنواع المختلفة منه ، كما يختلف طول موسم النمو اللازم حتى تصل العيدان إلى درجة من النضج تسمح بعصيرها والاستفادة من السكر المختزن فيها ، كما أن هناك فروقا بين الأنواع من حيث طول الساق وسمكها والشكل الذى تأخذه فى أثناء نموها سواء أكان قائماً أو راقداً حتى اكتمال نضجها ، ونتيجة لذلك توجد بينها فروق من ناحية الملاءمة لنوع التربة

والاستجابة للتسميد كمية ونوعاً وللتأثر بالعوامل الجوية ، والقدرة على مقاومة الأمراض ودرجة نمو الخلفة فى السنوات المتعاقبة .

ويمكن تقسيم أنواع القصب كما يلى :

(١) الأنواع المزروعة التى تمتاز بارتفاع نسبة السكر وقلة الألياف وإن كانت قابلة للاصابة بالأمراض وأخصها مرض الموزيك والسره (Sereh) وتعفن الجذور (Root Rot) والتعفن الأحمر (Red not) ومن هذه الأنواع :

١ — نوع Saccharum officinarum الذى يتبعه ما يعرف بالأصناف النبيلة (noble varieties) ويرجح أن هذا النوع نشأ فى شمال الهند وماليزيا (Melanesia) ثم انتقل غربا إلى إيران وآسيا الصغرى ومناطق حوض البحر الأبيض المتوسط حتى وصل إلى جنوب اسبانيا التى ازدهرت بها صناعة السكر قبل سنة ألف ميلادية ثم انتقل إلى جزائر ماديرا سنة ١٤٢٠ ومنها إلى جزائر الأزور والكنارى حتى وصل إلى أمريكا فى رحلة كولمبس الثانية سنة ١٤٩٣ ومنها انتقل إلى كوبا وبورتريكو وجزائر الهند الغربية ، ومن هناك وجدت الفرصة لانتشاره فى المكسيك والبرازيل وبيرو والأرجنتين . ومما هو جدير بالذكر أن صنفاً واحداً كان يطلق عليه (Creole) هو الذى غزا هذه البلاد إذ ذاك ، وهو قصير العقل ، أخضر اللون ، متوسط السمك ، حلو العصارة ، وأنسجته قليلة التغليف ، ولهذا كان سهل العصر والمص . وقد انتشرت من هذا النوع فى المناطق الحارة وفى جزائر الهند الغربية أصناف عديدة نبيلة قامت عليها صناعة السكر وأهمها :

١ — Creole و Otaheite و Preanger أو Cheribon — 1

٢ — نوع S.barberi ومنه الأصناف الهندية (Chunne, Kansar, Munge)

٣ — نوع S. sinense ومنه أصناف الناتال وبيرو والهند الصينية و Uba, Kavangire, Cayana

وينتشر هذان النوعان الأخيران بالمناطق المعتدلة وشبه الحارة . وتمتاز أصناف كليهما بأنها متوسطة فى نسبة السكر وكثرة الألياف ، ولهذا تستعمل فى العلف وهى منيعة ضد الكثير من الأمراض ، وتستعمل فى التهجين مع الأصناف النبيلة لنقل صفة المناعة إليها ثم التهجين الرجعى مع الأصناف النبيلة لتحسين نسبة السكر .

(ب) الأنواع البرية ، ويوجد منها :

١ — S.spontaneum ٢ — S.robustum

وتمتاز بأن نموها الخضرى قوى جداً إلا أنها أقل الأنواع احتواء على السكر وأكثرها فى نسبة وجود الألياف كما تمتـــاز بملاءمتها للاختلافات الواسعة فى ظروف البيئة .

وينتشر نوع S. robustum فى جزائر غينيا الجديدة والجزائر المجاورة وجزيرة Celebes وكان أول اكتشافه فى غينيا سنة ١٩٢٨ .

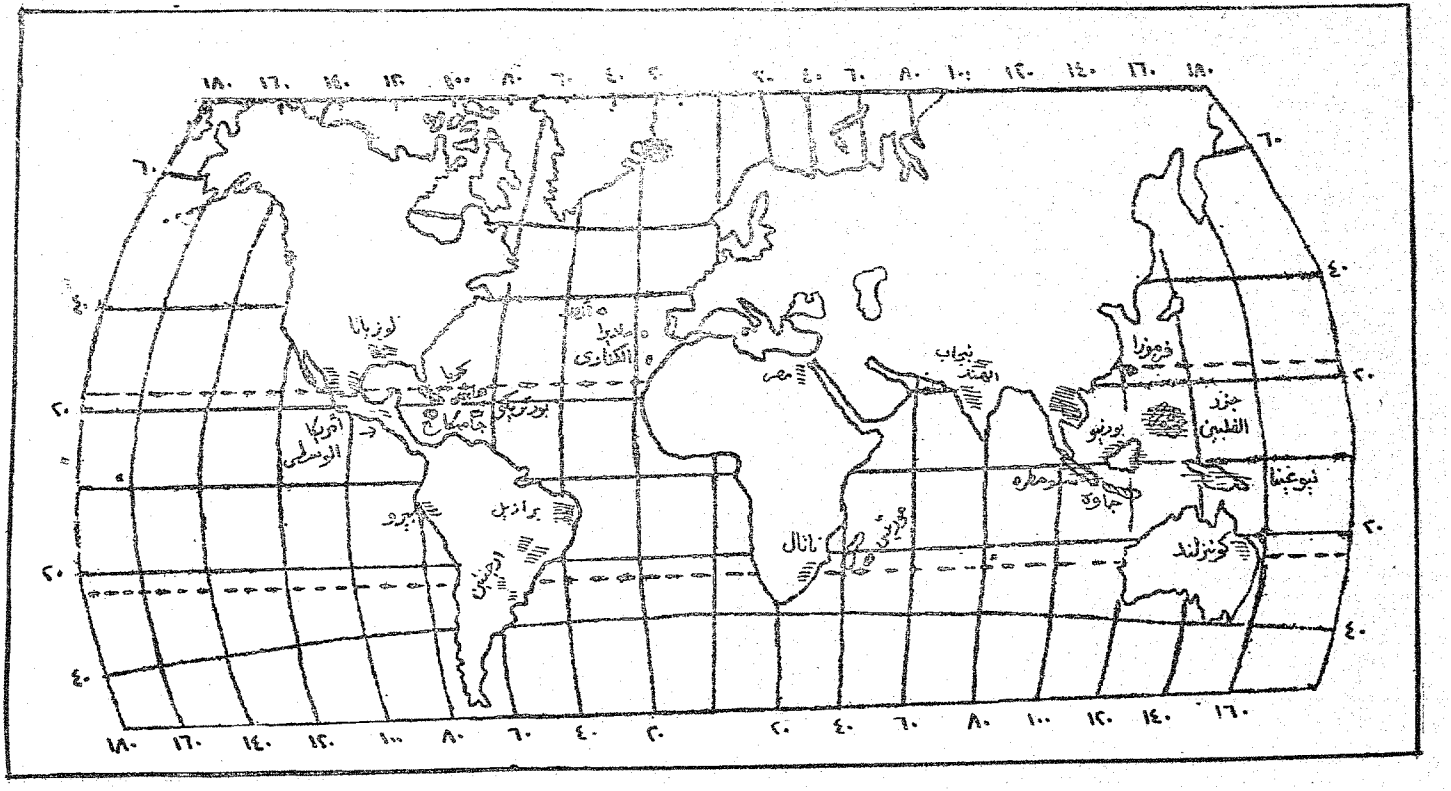
أما نوع S.spontaneum فينتشر فى جنوب آسيا وسلسلة الجزر المنتشرة فى المحيطين الهندى والهادى المجاورة لسواحل آسيا الجنوبية ، ويعتبر أكثر أهمية من ناحية التربية ، لأن الهجن منه قوية توافق ظروفاً بيئية مختلفة ، ولهذا أفاد فى الحصول على قصب لإنتاج السكر ينضج فى فترة قصيرة ويناسب المناطق الشمالية التى تميل إلى البرودة والتى تخالف البيئة الطبيعية لنمو القصب وكذلك يستفاد منه فى إعطاء صفة المناعة ضد كثير من الأمراض .

وقد ساعد تحسين وسائل المواصلات على إمكان استيراد أصناف عديدة من القصب إلى نصف الكرة الغربى بعد أن تبين أن القصب قابل للانتشار فى مناطق تختلف كثيراً فى ظروفها البيئية عن ظروف الموطن الأصلى للنبات ، كما أمكن دراسة تأثير البيئة فى تكوين السكر شهرياً والنباتات قائمة فى الحقل ، مما يساعد على التوسع والإسراع فى برامج التربية التى تهدف إلى تحسين قصب السكر .

التوزيع الجغرافى :

ينتشر قصب السكر فى مناطق متعددة من العالم تختلف من حيث الحرارة والرطوبة والهواء ، ولهذا يعمل المزارعون فى أكثر من خمسين دولة بين خطى عرض ٤٠° شمالا و ٣٢° جنوباً فى زراعة القصب باستثناء المنطقة المحصورة بين خطى عرض ١٠° شمالا و ١٠° جنوباً وذلك لأن كثرة سقوط الأمطار فى هذه المنطقة تعوق التوسع فى بناء المصانع وقيام الزراعة ، وهذا مما جعل انتشاره قاصراً على السهول الواطئة والأودية المنخفضة كما هو الحال فى شبه جزيرة الملايو وأوغندا وكينيا والكنغو البلجيكية .

مناطق توزيع قصب السكر في العالم



ولا بد لتقدير مدى نجاح زراعة القصب فى منطقة معينة من دراسة جميع الاحتياجات اللازمة للنبات كمتوسط درجة الحرارة ، والتقلبات اليومية لها ، ومقدار سقوط الأمطار وتوزيعه على أيام السنة ، وطول النهار ، ونوع التربة ؛ ولا شك أن هناك أوجهاً للشبه والخلاف فى هذه العوامل بين شرق الكرة الأرضية وغربها ، فتتميز منطقة خط الاستواء التى تعتبر المركز الرئيسى لإنتاج قصب السكر فى نصف الكرة الشرقى بانتشار الجزر الجبلية التى تتساوى فيها درجات الحرارة إذا كانت واقعة بين خط عرض واحد وعند تساوى الارتفاع عن سطح البحر ، وإن كانت تختلف فى نسبة سقوط الأمطار . وتسود الرياح الموسمية الدافئة على هذه الجزر فيؤدى ذلك إلى أن تنقسم السنة إلى فصلين من حيث سقوط الأمطار : فصل جاف ، وفصل ممطر ، فالجو الممطر يزيد فى سرعة نمو القصب ، والجو الحار الجاف نوعا ما يساعد على تركيز العصير الحلوى وزيادة نسبة السكر .

ويقابل هذه المنطقة فى نصف الكرة الغربى السهول المنبسطة بأمريكا الجنوبية التى لا ترتفع إلا عند ابتداء جبال الأنديز ، ويسود فيها طقس مشابه للسائد فى نصف الكرة الشرقى من ناحية نسبة سقوط الأمطار ودرجة الحرارة رغم ارتفاعها بنسبة قليلة ، إلا أنه لا تسود فيها رياح موسمية منتظمة ، ومع ذلك فطريقة سقوط الأمطار تساعد على نجاح نمو القصب إذ يسقط المطر فى فترات بغزارة تعقبها فترات يقل فيها المطر ، ويبدو ذلك واضحاً فى الجهات الساحلية القريبة من نهر الأمزون والنهيرات المتصلة به .

ومما تقدم يتضح أن هناك فى المنطقة الواقعة بين خط ١٠° شمالا وجنوباً اختلافا يسيراً من ناحية سقوط الأمطار ودرجة الحرارة بين مناطق القصب فى نصف الكرة الشرقى والغربى إلا أن طول النهار فى المنطقتين واحد ، وجدير بالملاحظة القول بأن العصير السكرى يكون أكثر تركيزاً فى الجهات التى تتوافر فيها فترة من الجفاف يدخل بسببها النبات فى دور سكون .

أما فى المناطق الواقعة بين خط ١٠° و٢٠° شمالا وجنوباً ففى نصف الكرة الشمالى يتغير الجو من جزائرى (Insular) إلى قارى (Continental) فى نصف الكرة الشرقى ، بينما يتغير من قارى إلى جزائرى فى نصف الكرة الغربى ، ويقع

فى هذه المنطقة أعظم مركزين لإنتاج السكر فى نصف الكرة الغربى وهما كوبا وهاواى

أما فى المناطق الواقعة بين خطى عرض ٢٠° و ٣٠° شمالا وجنوباً فطقسها قارى فيما عدا شبه جزيرة فرموزة .

وتمتاز المنـــاطق التى وجد بها القصب البرى فى الدنيا القديمة بين خطى عرض ٣٠° و ٤٠° شمالا بأن طقسها شبه قارى .

ويحتاج القصب إلى موسم نمو دافىء صحو يتراوح بين ١٢ و١٤ شهراً ، ولذلك وافق انتشاره على وجه عام المناطق التى لا يمر عليها فصل من تراكم الجليد ، ومع ذلك فهو يزرع أيضاً فى بعض المناطق التى تصل درجة الحرارة فيها إلى الصفر كما هو الحال فى الوديان الساحلية للأنهار الواقعة فى شمال ويلز الجديدة ، والمرتفعات العالية عن سطح البحر والتى تقع بين خطى عرض ٢٨° و ٣٠° جنوباً وفيها تهبط درجة الحرارة إلى درجة التجمد فى شهرى يولية وأغسطس .

أما فى النصف الشمالى فتنخفض درجة الحرارة إلى الصفر خلال شهرى ديسمبر ويناير كما هو الحال فى المناطق الشمالية من الهند وهى تقع بين ٢٥° و٣٠° شمالا مما دعا إلى انتخاب أصناف توافق هـــذه المناطق فيزرع فيها القصب فى فبراير على الرطوبة التى اكتسبتها التربة من مياه الشتاء القليلة ثم ينمو سريعاً عند سقوط الأمطار الموسمية فى يونيه ويبدأ موسم الحصاد فى نوفمبر حيث لا يمكث القصب أكثر من عشرة أشهر خلافاً لما يجرى فى جاوه مثلا حيث يمكث القصب فى الأرض مدة تتراوح بين ١٤ و١٨ شهراً .

ولا يفوتنا أن نذكر أنه لم يكن مستطاعاً أن ينتشر قصب السكر فى كثير من المناطق التى تختلف فيها احتياجاته لولا اختلاف أساسى فى هذا النبات عن أكثر المحاصيل الغذائية ينحصر فى أن الجزء الاقتصادى منه هو الجزء الخضرى الذى لا يتأثر كثيراً من حيث الضوء والحرارة والرطوبة بالنسبة التى يتأثر بها الطور الثمرى لتكوين البذور فى النباتات الأخرى ، إذ تتوافر وحدات من عوامل البيئة على مدار السنة ولا تكون فى فترة محدودة ، بل إنه مما يساعد على جودة المحصول وجود فترة لا تكون فيها احتياجات النبات متوافرة بالدرجة المثلى .

وقد حدث تهجين وانتخاب طبيعى حينما توافرت الأنواع البرية كنوع (S. spontaneum)فى المنطقة المعتدلة بالهند ، وتتميز نباتاته بأنها رفيعة كثيرة الخلفة وتنمو نمواً كثيفاً أثناء الصيف كما تتحمل البرد أثناء الشتاء والرياح الحارة الجافة خلال الربيع ويكون موسم نموها فترة تتراوح بين ٨و١٠ أشهر إذ ينتهى تكوين الأزهار فى الخريف، ويوافق ذلك الظروف الجوية السائدة فى المناطق المعتدلة المدارية بشمال الهند ، وهى تختلف عن احتياجات القصب المنتشر فى مالينزيا والذى يزرع الآن بجاوة ومنه الأصناف التى انتشرت فى أمريكا الجنوبية ، ويلاحظ أنه رغم زراعة قصب السكر فى كثير من المناطق فإن أقلمة النباتات للبيئة الجديدة لم يصل إلى حد الكمال حتى الآن ، ولهذا مازالت عمليات الانتخاب مستمرة فى نباتات قصب السكر للوصول إلى أعلا الأصناف إنتاجاً من الوجهة التجارية . والهدف الأساسى هو أن تستبدل بالأصناف القديمة هجن بينها وبين النباتات البرية التى توجد فى جهات متعددة والتى تعيش تحت ظروف بيئية مختلفة .

وقد تبين أنه كلما ازدادت المساحات المنزرعة قصباً كلما اتسعت الفرصة للحصول على نباتات توافق بيئات مختلفة خصوصاً إذا علمنا أن هناك تموجات فى درجات الحرارة أثناء السنة تصل إلى ٥° ف أو أكثر بين الأيام الطويلة والقصيرة فى الجهات التى يزرع بها قصب السكر ، واتضح جلياً إمكان استخدام وسائل التربية فى التغلب على عوامل البيئة باستعمال التهجين بين الأصناف النبيلة والأنواع البرية المزروعة فى شمال المنطقة المعتدلة .

التربة الموافقة :

يحتاج القصب إلى تربة تحتوى على كمية من الأزوت سهل الامتصاص علاوة على غيره من العناصر الغذائية الضرورية ، وإذا لم تتوافر هذه العناصر توافرا طبيعاً فيستعان بحريق الأعشاب الجافة والقش المتخلف بعد قطع الأعواد وجمعها مع رماد المصانع فتستخدم كلها للتسميد بغزارة ، ونظراً إلى تعمق جذور القصب فإنه يحتاج إلى تربة عميقة ، وإلى تحت تربة مفككة جيدة الصرف ، ولذلك كان نموه جيداً فى الجزر الجبلية والأودية المرتفعة التى تتوافر بها الأراضى الحسنة التهوية ، ويمكن

أن يحتمل القصب درجات متفاوتة من التركيز الأيدروجينى (pH) فينمو فى الأرض الحامضية نوعا ، والقلوية نوعاً .

يزرع القصب فى كثير من أنواع الأراضى إلا أن الأراضى الثقيلة نوعا أفضل من الخفيفة وكذلك تعتبر الأراضى الطينية الصفراء الحصبة والرسوبية أوفق أنواع الأراضى لزراعته ، ومع ذلك فإن جانباً كبيرا منه فى العالم يزرع فى أراضى صفراء رملية رغم النصح باستخدام أمثال هذه الأراضى فى زراعة محاصيل أخرى ، ويتوقف الانتاج فى الأراضى الصفراء الرملية على حالة تحت التربة فاذا كانت طينية وافق ذلك قصب السكر ، أما إذا كانت التربة السطحية طينية وكان تحت التربة خشنا فإنه يكون أفضل ، لأن هـذا النوع من الأراضى يهيىء ظروف صرف أفضل مع ملاحظة أن التهوية وجودة الصرف من أهم العوامل المؤثرة فى إنتاج القصب . وتتوقف طريقة الخدمة لزراعة القصب بوجه عام على نوع الأرض التى ستزرع والصنف المزروع وكل هذا للتوصل إلى أكبر غلة ممكنة . وقد وجد أنه الممكن زيادة غلة الفدان من ٢٠ — ٣٠ ٪ باختيار أصناف مناسبة لنوع الأرض .

وتعتبر الأراضى الحمراء من أكثر أنواع الأراضى التى تستغل فى زراعة القصب خصوصاً فى المناطق الحارة ، وتمتاز بأنها مسامية رغم شدة تماسكها ومرونتها ، وهذا مما يساعد على ترشيح الماء خلالها . ولاحاجة فى هذه الحالة إلى إنشاء المصارف للتهوية لأنها عميقة وليس بها تغيير كبير فى قطاعها . ويرجع لونها الأحمر إلى كثرة أكسيد الحديد التى تتراوح نسبته بين ٦ و ٨ ٪ وقد يصل أحيانا إلى ٢٠ ٪ إلا أن نسب الكالسيوم منخفضة . وتمتاز هذه الأراضى بخصوبتها ، وذلك لتوفر الأزوت والفوسفور والبوتاسيوم خصوصاً فى سنوات الاستغلال الأولى بزراعة القصب ثم تنخفض نسبة هذه العناصر بسرعة ، لأن جودة الترشيح فيها تساعد على ذوبان هذه العناصر وضياعها فى الطبقات السفلى البعيدة عن مجال الجذور مما يستدعى تسميدها بكميات كبيرة من الأسمدة الصناعية .

وفضلا عن هذه المميزات فإن هذا النوع من الأراضى سهل الخدمة حتى بعد سقوط الأمطار بوقت قصير حيث تساعد سرعة الترشيح على جفافها . ومن جهة أخرى

فان القصب فيها يتعرض إلى التأثر بالجفاف ولهذا كانت فترات الري متفاوتة في مثل هذه الأراضي .

وعند تحليل هذه الأراضي ميكانيكيا لتقدير نعومة التربة يلاحظ أنها تتكون من سلت ناعم ونسبة قليلة من الطين والرمل ، وهي في الأصل صخور مرجانية .

ويزرع القصب بالأراضي السوداء الخفيفة التي تمتاز بأن قطاعها غير عميق ويوجد بها تحت تربة غير منفذة ، ولهذا كان أكبر العوامل أثرا في نجاح زراعة هذه الأرض بقصب السكر هو توفر الصرف حتي تزداد النهوية فلا يتعرض القصب لتعفن الجذور . وفي كوبا توجد الأراضي السواد ذات تحت التربة الجيري وتتميز بأن طبقاتها السطحية طينية صفراء أو صفراء ، وتمتاز باحتفاظها بخصوبتها لسنوات عديدة . أما تحت التربة فيكاد يكون طبقة من الحجر الجيري وحده أو خليطا بالسلت وتحتفظ هذه الأراضي بالماء وتسهل فيها الخدمة ، وهي من أفضل الأراضي لزراعة القصب رغم تعرض النبات الصغير في بعض الأحيان لمرض الاصفرار .

وفي بورتريكو ولويزيانا تنتشر الأراضي الرسوبية أو أراضي السهول الملاصقة للجبال وهي أراضي صفراء خفيفة نوعا لزيادة نسبة الرمل ، وهي من الأراضي الشهيرة بالجودة وارتفاع درجة الخصب الذي تحتفظ به إلى وقت طويل وإن كانت في بعض الأحيان تحتاج إلى صرف . ولقد كان لوجود بعض الأراضي القليلة النهوية في هذه المنطقة السبب الأول في العدول عن زراعة صنف Otaheite الذي شغل مركزا هاما في هذه المنطقة وقتا طويلا .

هجرة القصب وانتشار الأمراض :

قامت صناعة السكر في جزائر الهند الغربية على أصناف عديدة كان أهمها (Otaheite, Cheribon) ثم أخذ محصولها يقل بمرور الزمن بسبب انتشار الأمراض وأخصها مرض الجذور (Root Disease) الذي يظهر عند ضعف خصوبة الأرض وقلة النهوية ، وقد ظهر حوالي سنة ١٨٤٠ في جزائر موريس (Mauritus) وريونون (Reunion) ولم يمكن التغلب عليه إلا باستيراد الأصناف المقاومة من جاوة وجزائر الهند الشرقية ومصر والبرازيل .

وظهر كذلك مرض التصمغ (Gum Disease) وهو يسبب قلة المحصول وموت البراعم وصعوبة عمل السكر ، وهذا ما دعا إلى أن تختفى من الزراعة أصناف لتحل محلها أصناف أخرى اتضح أنها أكثر احتمالا للمرض ، ولهذا استوردت أصناف عديدة خوف الاعتماد على صنف واحد فى صناعة السكر ومنذ ذلك الحين حتى الآن تتعدد الأصناف المناسبة للانتاج فى كل البلاد .

وبالمثل انتشر بجاوه مرض السره (Sereh) وبه يتحول لون الحزم الوعائية وأنسجة العقل إلى اللون الأحمر ويقف نمو السلاميات وتنمو فى الوقت نفسه البراعم الجانبية مع تحول النبات إلى شكل شجيرى ، وقد وجد أن الأصناف النبيلة قابلة للاصابة ولكن أنواع (S. spontaneum S. barberi, S. sinense) منيعة ضد المرض ولا تصلح لإنتاج السكر نظراً لشدة صلابتها ، ولهذا يستعملها المربون فى تربية نباتات مقاومة لهذا المرض. وقد استخدم الزراع فى البلاد التى ظهرت بها الاصابة وسيلة عملية هى استخدام تقاوى من القصب المزروع فى أعلا التلال عند زراعة السهول الواطئة ، إذ لوحظ أن الاصابة تقتصر على ما يزرع فى المناطق المنخفضة ، ولهذا منعت فيها الخلفة وأمكن التغلب على المرض حتى تطور الزمن وتوصلوا إلى إيجاد أصناف مقاومة بوسائل التربية الحديثة .

وفى بورت ريكو ظهر الموزيك (Mosaic) الذى لم يكن فى الاستطاعة مقاومته إلا باستنباط أصناف جديدة منيعة ضد المرض .

ولقد كان من الشائع الاعتقاد بأن بذور القصب لا تنبت لعمقها حتى اكتشف Soltwedel فى جاوه وجزر الهند الشرقية الهولندية و Harrison فى بربادوس بجزر الهند الغربية فيما بين سنة ١٨٩١ — ١٨٩٩ عدم صحة هذا الاعتقاد بالنسبة لكل الأصناف ثم ظهر أن سبب العقم يرجع إلى أن بعض الأزهار يحتاج إلى التلقيح الخلطى لتنتج بذورا وما أن عرف ذلك حتى تفتح أمام المربين أفق جديد لاستنباط أصناف جديدة تفوق القديمة من ناحية قوة المجموع الخضرى وميعاد النضج ومقاومة الأمراض والبرودة وتحول السكر حتى تلائم البيئات المختلفة التى يزرع فيها قصب السكر .

المراجع

Anonymous(1952) Yearbook of Food aud Agricultural Statistics.
Food and Agric. Organization of theU. N.

Brandes, E.W. & Sartoris, C. B. (1936) Sugarcane, its origin and improvement,
U. S. D. A. Yearbook of Agric.,
P.P. 561--586

Brandes, E. W. & Coons, C. H. Climatic relations of Sugarcane & Sugarbeet.
U.S.D.A. Yearbook of Agric. 421—438.

Earle, F.S.(1928) Sugarcane and its Culture.

Kellogg, C. (1941) Climate and Soil.
U.S.D A. Yearbook of Agric., 263—291.

Klages, K. (1947) Ecological Crop Ceography
The Macmillan Co.

Martin, J. H & Leonard W. H. (1949). Principles of Field Crop Production.
The Maemillan Co.

Stamp, L.D.(1937) Commercial Geography
Longmans & Green Co.