المنظمة العربية

للتنمية الصناعية والتعدين

الدليل الصناعي العربي

مصانع السكر

إعداد : م. علاء الدين اللذيذ

إدارة التنمية الصناعية

نوفمبر 2018

المنظمة العربية

للتنمية الصناعية والتعدين

الدليل الصناعي العربي

مصانع السكر

إعداد : م. علاء الدين اللذيذ

إدارة التنمية الصناعية

نوفمبر 2018

بسم الله الرحمن الرحيم

الموضـوع		الصفحة
الفصل الأول: نبذة تاريخية عن صناعة السكر		
1-1	السكر في العصور القديمة.	1
2-1	السكر في العصور الوسطى.	1
3-1	مرحلة الانتشار في أوروبا.	1
4-1	أنواع السكر.	2
الفصل الثاني: وصف عام لأنشطة صناعة السكر		
1-2	كميات إنتاج قصب السكر في الدول العربية .	3
2-2	تصنيع السكر من قصب السكر.	4
3-2	تصنيع السكر من البنجر (الشمندر).	7
4-2	كميات إنتاج البنجر في الدول العربية.	8
الفصل الثالث: المؤشرات العالمية والعربية لإنتاج السكر		
1-3	التطور العالمي لإنتاج السكر.	13
2-3	الدول الأعلى إنتاجا للسكر.	13
3-3	الترابط بين صناعة السكر والصناعات الأخرى.	14
4-3	إنتاج الدول العربية من السكر.	15
5-3	واردات الدول العربية من السكر.	16
6-3	صادرات الدول العربية من السكر.	18
7-3	الأسعار العالمية للسكر.	20
8-3	الميزان السلعي للسكر في بعض الدول العربية.	20

الفصل الرابع: صناعة السكر في مصر		
1-4	إحصائيات إنتاج السكر.	26
2-4	الموقف الزراعي لصناعة السكر في مصر.	27
3-4	الموقف الصناعي لصناعة السكر في مصر.	28
4-4	الطاقات الإنتاجية لمصانع السكر بمصر.	30
5-4	الميزان السلعي للسكر في مصر.	30
الفصل الخامس: صناعة السكر بالمملكة المغربية		
1-5	مؤشرات اقتصادية للسكر بالمملكة المغربية.	31
2-5	الشركات الصناعية للسكر بالمملكة المغربية.	31
3-5	حاجيات السوق من السكر بالمملكة المغربية.	31
4-5	إحصائيات قطاع السكر بالمملكة المغربية.	32
5-5	الميزان السلعي للسكر بالمملكة المغربية.	33
الفصل السادس: صناعة السكر في السودان		
1-6	الإنتاج والإنتاجية في السودان.	34
2-6	واردات وصادرات السكر بالسودان.	35
3-6	إستراتيجية الارتقاء بإنتاج السكر في السودان.	35
الفصل السابع: إرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة الخاصة بصناعة السكر		
1-7	الآثار البيئية المرتبطة بصناعة السكر .	37
2-7	الصحة والسلامة المهنية.	43
3-7	مؤشرات الأداء البيئي ورصده .	44
قائمة المراجع		

فهرس الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
1-2	كميات إنتاج الدول العربية من قصب السكر (2008-2015م)	4
2-2	كميات إنتاج الدول العربية من البنجر (2008-2015م)	8
1-3	الانتاج العالمي للسكروقصب السكر والبنجر (2002-2015م)	13
2-3	الدول الأعلى إنتاجا للسكرفي العالم (2013- 2017م)	14
3-3	كميات انتاج بعض الدول العربية للسكر الخام (2008-2017م)	15
4-3	واردات الدول العربية من السكر (2008-2015م)	17
5-3	صادرات الدول العربية من السكر(2008-2015م)	18
6-3	متوسط الأسعار العالمية للسكر (2004-2016م)	20
7-3	الميزان السلعي للسكر في الاردن(2008-2015م)	20
8-3	الميزان السلعي للسكر في الامارات (2008-2015م)	21
9-3	الميزان السلعي للسكر في البحرين(2008-2015م)	21
10-3	الميزان السلعي للسكر في تونس(2008-2015م)	21
11-3	الميزان السلعي للسكر في الجزائر(2008-2015م)	21
12-3	الميزان السلعي للسكر في جيبوتي(2008-2015م)	22
13-3	الميزان السلعي للسكر في السعودية(2008-2015م)	22
14-3	الميزان السلعي للسكر في سوريا(2008-2015م)	22
15-3	الميزان السلعي للسكر في الصومال(2008-2015م)	22
16-3	الميزان السلعي للسكر في العراق(2008-2015م)	23
17-3	الميزان السلعي للسكر في عمان(2008-2015م)	23
18-3	الميزان السلعي للسكر في فلسطين(2008-2015م)	23
19-3	الميزان السلعي للسكر في قطر(2008-2015م)	23
20-3	الميزان السلعي للسكر في الكويت (2008-2015م)	24
21-3	الميزان السلعي للسكر في لبنان (2008-2015م)	24
22-3	الميزان السلعي للسكر في ليبيا (2008-2015م)	24
23-3	الميزان السلعي للسكر في موريتانيا (2008-2015م)	24
24-3	الميزان السلعي للسكر في اليمن (2008-2015م)	25
1-4	المستلزمات السلعية والخدمية لمصانع السكر بمصر للعام الانتاجي (2014-2015 م)	27
2-4	مؤشرات مصانع السكر في محافظات مصر للعام الانتاجي (2014-2015 م)	27
3-4	الموقف الزراعي لقصب السكر والبنجر في مصر 2016	27
4-4	الطاقات الإنتاجية لمصانع تكرير السكر بمصر2016م	28
5—4	الطاقات الإنتاجية لمصانع تكرير السكرالمستورد بمصر2016م	29
6-4	شركات تكرير السكر قيد التنفيذ والانشاء بمصر 2016م	29
7-4	شركات تكرير السكرالمستورد قيد التنفيذ والانشاء بمصر 2016م	29
8-4	الطاقة الانتاجية لمصانع قائمة ومصانع تحت التنفيذ بمصر 2016	30
9-4	الميزان السلعي للسكر في مصر	30
1-5	كميات استهلاك السكر بالمملكة المغربية 2011-2016م	32
2-5	كميات انتاج السكر في المملكة المغربية 2011-2016	32
3-5	الميزان السلعي للسكر بالمملكة المغربية	33
1-6	انتاج قصب السكر في السودان 2008-2015م	34
2-6	كميات الصادرات والواردات من السكرالخام بالسودان2008-2015	35
3-6	المساحات الاضافية المقترحة لتغذية المصانع القائمة	35
4-6	المصانع المستهدفة برفع طاقة الطحن التصميمية في السودان2013-2018	36
5-6	الطاقات الانتاجية لبعض المصانع في السودان	36
1-7	القيم الإرشادية لمستويات النفايات السائلة لقطاع التصنيع التحويلي للسكر .	45
2-7	المعيار الارشادي لاستهلاك الموارد والطاقة لمصانع السكر	46

فهرس الاشكال

الرقم	العنوان	الصفحة
1-2	مراحل تصنيع السكر من قصب السكر	4
1-3	متوسط انتاج الدول العربية من السكر الخام للعام 2017	16
2-3	نسبة مساهمة الدول العربية من اجمالي الواردات العربية للعام 2015	17
3-3	صادرات الدول العربية من السكر	19
4-3	نسبة مساهمة الدول العربية من اجمالي الصادرات العربية للعام 2015	19
5-3	تطوات الاسعار العالمية للسكر الخام (2004-2006م)	20
1-5	كميات استهلاك السكر بالمملكة المغربية2011-2016م	32
2-5	كميات انتاج السكر الخام بالمملكة المغربية 20111-2016م	33
1-6	انتاج قصب السكر في السودان	34

مقدمـــة:

يعتبـر السـكر مـن السـلع الغذائيـة المهمـة التـي تحظـى باهتمـام جميـع الـدول سـواء المنتجـة أو المسـتهلكة لـه باعتبـاره مـن المـواد الغذائيـة الهامـة لكـل القطاعـات والشـرائح الاجتماعيـة. ولـذلك تصنف صناعة السكر كإحدى الصناعات الإستراتيجية في العالم وإحدى الدعائم الأساسية للأمن الغذائي والنهوض بالاقتصاديات الوطنية.

وتبرز أهمية السكر كسلعة استراتيجية في الدول العربية من خلال الطلب المتزايد عليها نتيجة للزيادات السكانية وعجز الإنتاج المحلي عن تلبية الاحتياجات السنوية. حيث تشير الإحصاءات المتاحة إلى أن إنتاج الدول العربية من السكر الخام قد انخفض من نحو (3.53) مليون طن لمتوسط الفترة (2008-2015م) الى نحو (3.32) مليون طن للعام 2017م اي بنسبة انخفاض (5.95٪)، وهو ما يعادل حوالي 1.9٪ من الإنتاج العالمي، ويغطي حوالي 39.2٪ من الإحتياجات العربية .

وانطلاقا من دور المنظمة العربية للتنمية الصناعية والتعدين في دعم التنسيق والتكامل الصناعي العربي وتنمية الصناعة العربية وتطوير المناخ الإستثماري وتوفير المعلومات والبيانات الصناعية، يأتي إعداد هذا الدليل الصناعي العربي الخاص بصناعة السكر بهدف دعم القطاع الصناعي بالدول العربية وتوفير بعض المعلومات والبيانات المتعلقة بهذه الصناعة.

ويتضمن الدليل مايلي:

- نبذة تاريخية عن صناعة السكر
- وصف عام لأنشطة صناعة السكر
- المؤشرات العالمية والعربية لإنتاج السكر
- صناعة السكر في مصر
- صناعة السكر بالمملكة المغربية
- صناعة السكر في السودان
- إرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة الخاصة بصناعة السكر

الفصل الأول

نبذة تاريخية عن صناعة السكر

نبذة تاريخية عن صناعة السكر:

1-1 السكر في العصور القديمة:

عرف نبات قصب السكر منذ الألف الثامن قبل الميلاد على ضفاف خليج البنغال ومن ثم انتشر للمناطق المحيطة به (اندونيسيا- ماليزيا- الهند الصينية - جنوب الصين). ومنذ عام 327 ق.م. أشرف جنود الإسكندر المقدوني على مزارع قصب السكر في الهند واستفادوا من خبرة السكان المحليين في عصر نبات القصب وتكثيف العصير وبلورته ولكنه كان يستعمل كنوع من أنواع العلاج وليس طعاما.

1-2 السكر في العصور الوسطى:

عرف العرب السكر كمعجون لزج شبه بلوّري ذو فوائد طبية، وتمكنوا من توسيع زراعته على امتداد الدولة الإسلامية، بنظم ري جديدة فتغلبوا على عائق الشروط المناخية لزراعة القصب. وتم بناء أول مصانع تكرير السكر والتي ارتقت بجودة المنتج. وقد عرفت أوروبا السكر بمفهومه الحديث من الاحتكاك بالحضارة الإسلامية في صقلية وقبرص والأندلس في القرنين الثامن والتاسع الميلادي. وفي أواخر القرن الثالث عشر تعرف الصليبيون على السكر وكانوا يسمونه الملح الحلو ويعتبرونه أكثر البضائع قيمة وأهمية لاستخدام الإنسان وصحته.

1-3 مرحلة الانتشار في أوروبا:

ومنذ القرون الوسطى كان السكر يشكل حجر أساس في اقتصاديات أوروبا كسلعة غالية لا تصنع محليا تدور حولها صراعات الاحتكار والتجارة. وتمكن مستكشفون من البرتغال في بداية القرن السادس عشر بالعودة من الهند حاملين الذهب حلو المذاق لتصبح عاصمة صناعة السكر في أوروبا في ذلك القرن. ثم وصل السكر لأسواق فرنسا، وبحلول القرن الثامن عشر أصبح السكر في متناول الطبقة العليا والوسطى في أوروبا. وارتبطت صناعة السكر في أوروبا بتجارة العبيد كونهم عمالة رخيصة تتحمل مشقة هذه الصناعة التي تتطلب مجهودا كبيرا، لارتباط زراعتها بالمناخ الحار وصعوبة نقل المواد الخام لثقلها ولصعوبة طرق العصر والتكثيف، فكانت أفريقيا بمثابة الحل السحري لأرستقراطيي أوروبا كمصدر العبيد الأول لصناعة السكر في مشهد مشابه لحالة العبيد الذين جُلبوا لأمريكا لاستغلالهم في زراعة القطن بعد عدة قرون.

في عام 1493م قام كريستوفر كولومبوس خلال رحلته الثانية بنقل نبات قصب السكر إلى القارة الجديدة. لكن صناعياً بدأ إنتاج السكر من القصب لأول مرة عام 1747م في الولايات المتحدة الأمريكية حسث ازدهرت بها صناعة السكر ومن ثم شحن بحراً إلى أوروبا لتكريره واستهلاكه. وبنفس الفترة استطاع عالم ألماني الحصول على السكروز (السكر الأبيض) من نبات الشمندر السكري (البنجر) ثم انتقلت زراعته إلى أوروبا.

4-1 أنواع السكر:

توجد عدة أنواع من مادة السكر وهي كما يلي:

- سكر بني: سكر أبيض مع المولاس (محلول بني مائل إلى اللون الأسود وينتج من تكرير قصب السكر وسكر الشمندر).
- سكر القصب: المأخوذ من القصب.
- سكر الفاكهة: السكر الذي يتواجد بشكل طبيعي في الفاكهة.
- سكر : يتم الحصول عليه من الشعير.
- سكر البنجر: السكر الذي يتم الحصول عليه من البنجر.
- سكر الخروع: عبارة عن بلورات من السكر الأبيض.
- سكر التمر: هو السكر الذي ينتج من التمور.

الفصل الثاني

وصف عام لأنشطة صناعة السكر

2- وصف عام لأنشطة صناعة السكر:

مع أن بداية عملية التصنيع الحديث للسكر كانت في القرن الثامن عشر، لكن شهدت هذه الصناعة طفرة قوية في العقود اللاحقة مع تطور تكنولوجيا التحكم الإلكتروني التي سمحت بإنشاء خطوط إنتاج ذات عمالة متوسطة والتي تعمل بكفاءة عالية لتسمح بإنتاج كثيف ورخيص التكلفة، كما أنها عملية نظيفة غير ملوثة للبيئة أو باعثة لغاز ثنائي أكسيد الكربون والتي توفر أيضاً كمية كبيرة من المنتجات الفرعية الناتجة عن عملية التكرير والمستخدمة في تطبيقات أخرى كثيرة مثل صناعة العلف ودبس السكر والكحل والخل الأبيض ومواد التخمير والسماد...إلخ.

تقوم منشآت تصنيع السكر بمعالجة البنجر والقصب للحصول على سكر بلوري ومنتجات ثانوية أخرى (مثل الإيثانول والكيماويات العضوية الأخرى). ويعتمد 70٪ من إنتاج السكر في العالم على قصب السكر، فيما يمثل بنجر السكر المصدر للنسبة الباقية. ويمكن لمنشآت معالجة السكر النموذجية أن تقوم بمعالجة بين 500 إلى 10000 طن من القصب في اليوم. فيما يكون بمقدور منشآت معالجة البنجر معالجة 2000-15000طن بنجر/ اليوم. وتقوم منشآت منفصلة بمعالجة البنجر والقصب للحصول على منتجات سكروز أخرى مثل (السكر السائل، والسكر العضوي، والشراب العضوي) لتوزيعها على تطبيقات الصناعة الأخرى أو المستهلكين.

قصب السكر: هو نبات تتطلب زراعته أشعة شمس ساطعة على مدار العام، وتوفر المياه، لذا فهو ينمو في المناطق الإستوائية وشبه الإستوائية. يحتاج قصب السكر إلى 12 شهرا للوصول الى مرحلة النضج، وقد تختلف فترة النضج باختلاف المنطقة، حيث تصل إلى 6 أشهر فقط في لويزيانا بالولايات المتحدة الأمريكية، فيما قد تصل إلى 24 شهر في مناطق أخرى.

ويبلغ متوسط إنتاج قصب السكر 100 طن / هكتار يستخلص منها 10 أطنان من السكر. ويحتوي قصب السكر على 70٪ مياه، 14٪ ألياف، 10-15٪ سكروز، 2.7٪ شوائب قابلة للانحلال.

2-1 كميات إنتاج قصب السكر في الدول العربية:

تتم الزراعة بصفة رئيسية في مصر والمغرب والسودان وسوريا وتبلغ المساحة 91٪ من المساحة المحصولية في الوطن العربي، والجدول التالي يوضح كميات الإنتاج من قصب السكرخلال الفترة (2008-2015م).

جدول 2-1 كميات الإنتاج من قصب السكر في الدول العربية (2008-2015م).

الدول	متوسط 2008 -2012			2013			2014			2015		
	المساحة	الإنتاجية	الإنتاج	المساحة	الإنتاجية	الإنتاج	المساحة	الإنتاجية	الإنتاج	المساحة	الإنتاجية	الإنتاج
السودان	70.51	99742	7032.82	69.80	97390	6797.85	79.04	88362	6984.17	79.04	88362	6984.17
الصومال	624	35096	219.00	6.10	36066	220.00	6.66	35837	215.02	6.00	35837	215.02
العراق	0.50	21000	10.50	0.50	16000	8.00	0.50	18000	9.00	0.50	18000	9.00
عمان	0.05	23000	1.15	0.16	10313	1.65	0.16	1313	1.65	0.16	10313	1.65
مصر	135.40	116657	15795.34	138.24	114149	15780.01	139.45	115131	16055.01	13.49	1104769	14903.34
المغرب	12.40	59076	732.54	10.60	58443	619.50	10.71	59809	640.55	10.60	60429	640.55
الإجمالي	225.10	105692	23791.35	225.40	103935	23427.01	235.86	101354	23905.40	109.79	207284	22753.73

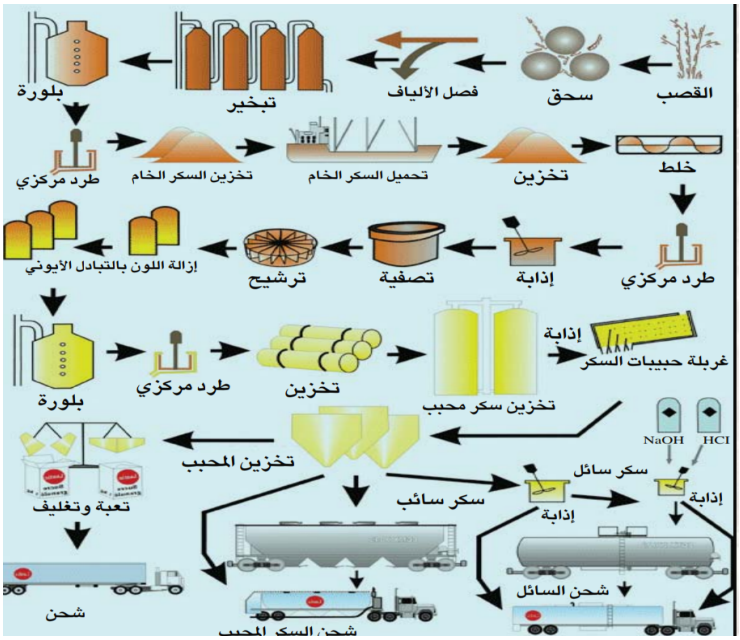
المساحة: ألف هكتار - الانتاجية: كجم/الهكتار - الانتاج:الف طن

المصدر: الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية – المجلد (36) المنظمة العربية للتنمية الزراعية – الخرطوم 2016

وحسب تقرير أوضاع الأمن الغذائي العربي الصادر من المنظمة العربية للتنمية الزراعية لعام 2017 يقدر إنتاج الدول العربية لقصب السكر (21080)الف طن عام 2017 م .مما يعني تناقص الانتاج بنسبة (9٪) من نحو (23469.37) الف طن لمتوسط الفترة (2008-2015م) .

2-2 تصنيع السكر من قصب السكر:

الشكل التالي يوضح مراحل تصنيع السكر من قصب السكر



الشكل 2-1 مراحل تصنيع السكر من قصب السكر .

المصدر: سنبل، محمد صالح علي، (2008) مجلة العلوم والتقنية، العدد السابع والثمانون (الصناعات الغذائية الجزء الاول).

وتمر عملية تصنيع السكر بالمراحل الآتية :

- **الحصاد:**

لابد من اختيار الوقت المناسب للحصاد، بحيث يكون خلال الموسم الجاف ويشترط أن لا يتجاوز عمر المحصول 11 شهرا كحد أقصى، ويتم جمع المحصول عن طريق تقطيع سيقان القصب بسكاكين كبيرة خاصة، مع الحرص على إبقاء الجذور دون قطعها حتى يتسنى لها النمو مستقبلا لتكوين محصول جديد في الوقت المناسب للحصاد. ولتوفير الجهد والطاقة البشرية طورت الشركات الزراعية عربات خاصة لتقطيع القصب ثم يتم نقله إلى المصنع بواسطة شاحنات وعربات مختلفة الحجم.

- **الاستخلاص:**

يتم غسل القصب بعد وصوله من الحقل إلى المصنع بالماء تمهيدا لبدء المرحلة الأولى للمعالجة، وهي استخلاص عصير قصب السكر حيث يخضع القصب للطحن بواسطة سلسلة من الهراسات المتدحرجة (roller mills) التي تقوم بهرس القصب المتدفق في النهاية عصير قصب السكر، أما أليافه - يطلق عليها اسم الباجاس (bagasse) - فيتم تجميعها لاستخدامها كوقود في الغلايات (boilers) ولإنتاج الطاقة الكهربائية حيث يتم حرقها في أفران ذات درجة حرارة عالية، وعادة ما يكون العصير المستخلص ممتلئا بالشوائب مثل الأتربة وبقايا الأعشاب التي لابد من إزالتها.

- **التبخير:**

يتم في هذه المرحلة تكثيف عصير السكر وتنقيته. وتتكون وحدة التبخير من مجموعة حاويات معدنية خاصة ترتبط بعضها ببعض بواسطة خطوط أنابيب ناقلة لعصير قصب السكر - بعد تنقيته من الشوائب وتكثيفه لينتج في النهاية عصير قصب سكر مكثف وخالي من الشوائب. وتتم تنقية العصير داخل كل حاوية عن طريق معالجته بالجير المشبع لترسيب كمية كبيرة من الشوائب عبر شبكة أنابيب خاصة. وعند انتهاء الترسيب يخرج بخار الجير والعصير من فتحة خاصة في أعلى الحاوية ويكون العصير قد تم تكثيفه بواسطة غليان الماء المستخدم في عملية التبخير، ومن ثم يتم تفريغه إلى الحاوية المجاورة عن طريق أنابيب خاصة.

- **الغليان:**

يتم في هذه المرحلة صب عصير السكر المركز المتحصل عليه من مرحلة التبخير في حاويات معدنية ضخمة مرتبطة ببعضها بأنابيب خاصة، وتحتوي كل حاوية على كمية كبيرة من الماء المغلي. تحدث عملية تنقية ومعالجة العصير من الشوائب بواسطة الماء المغلي، بحيث تطفو الشوائب على السطح، بينما ينتقل عصير السكر إلى الحاوية المجاورة عن طريق أنبوب خارجي

ممتد لتستكمل عملية الغليان والتنقية من الشوائب. وكلما انتقل عصير السكر المركز من حاوية إلى أخرى كلما ازدادت نقاوته وقلت شوائبه، حتى ينتج في النهاية عصير سكر كثيف القوام وعالي النقاوة وجاهز للانتقال لمرحلة البلورة.

- **البلورة الأولية والتجفيف:**

يلزم لبدء عملية تبلور السكر إضافة غبار السكر إلى العصير المركز الساخن الناتج من عملية الغليان، يلي ذلك فصل البلورات عن العصير بالطرد المركزي لإنتاج بلورات السكر الخام بنية اللون، ومن ثم تجفيفها بالهواء الساخن قبل تخزينها تمهيدا لإرسالها لوحدة التكرير.

- **التخزين:**

يتم تخزين السكر الخام في مخازن خاصة بعد انتهاء مراحل المعالجة السابقة، وذلك على هيئة تلال بنية لزجة عالية الرطوبة، وحيث أنه لا يمكن استخلاص كامل السكر من العصير، فإن المتبقي من العصير يستخدم في صناعة منتجات السكر الثانوية مثل المولاس (Molasses).

- **التكرير:**

يظل السكر الخام بعد استكمال كافة مراحل المعالجة السابقة بني اللون محتويا على شوائب لابد من تصفيتها وتنقيتها كي يصبح صالحا للاستهلاك، لذا كان لابد من نقله لوحدة التكرير بالمصنع. وتتم مراحل تكرير السكر الخام المستخلص من قصب السكر كما يلي:

- **التجانس:** يحدث في هذه المرحلة تنعيم بلورات السكر الخام عن طريق مزجها مع سائل مكثف خاص ذو نقاوة عالية ودرجة حرارة معتدلة، تمهيدا لإزالة الطبقة الرقيقة من المولاس المحيطة بالبلورات، ومن ثم يتكون مزيج يسمى (الماغما). وفي أثناء عملية الامتزاج تصبح طبقة المولاس الرقيقة على سطح البلورات ناعمة وقابلة للذوبان جزئيا. يتم وضع المزيج داخل أجهزة الطرد المركزي بهدف فصل البلورات عن السائل المكثف، إضافة إلى إزالة الجزء الأكبر من الشوائب الموجودة في بلورات السكر. يظل العصير محتويا على بعض الألوان، والجزيئات الدقيقة، والمواد الصمغية والراتينجات، والمواد الأخرى غير السكرية.
- **الترشيح:** وفيها يتم إزالة المواد الصلبة الدقيقة (الرواسب) التي تجعل عصير السكر عكرا وتتم المعالجة بالترشيح عن طريق تقنيتين هما:

✓ **الكربنة:** وتعد الأكثر شيوعا، وفيها تتم إضافة كتل صغيرة من الطباشير الى ليعمل على تجميع الرواسب غير السكرية، بحيث يمكن إزالتها من العصير في شكل كربونات

كالسيوم عن طريق الترشيح عبر مرشح ورقي خاص، والذي يزيح أيضا كتل الطباشير المتبقية إلى الخارج محملة بالرواسب غير السكرية. بعد إتمام هذه المرحلة يصبح العصير المركز للسكر جاهزا للمرحلة التالية .

- ✓ **الفسفرة:** ويتم فيها استخدام حامض الفوسفور بدلا من الطباشير لإزالة الشوائب التي تظهر على هيئة طبقة علوية تطفو على سطح العصير المركز المصفى، ومن ثم تتم عملية الترشيح خلال الرمل لإزالة تلك الشوائب تماما.

- **إزالة اللون:** وتتم بواسطة طريقتين تعتمد كل منها على تقنية الامتصاص للسائل المركز والذي يتم ضخه خلال الأعمدة (أعمدة الوسط).
  - ✓ استخدام الكربون المحبب النشط والذي يزيل معظم اللون غير المرغوب فيه، ثم يتشكل الكربون من جديد في الفرن الساخن حيث يحترق اللون وينفصل عن الكربون.
  - ✓ استخدام التبادل الأيوني بواسطة الراتينج والذي يمكنه إزالة اللون لكن بكفاءة أقل من الطريقة السابقة، لكن تمتاز هذه الطريقة بأنها تزيل بعض المواد غير العضوية المتواجدة في العصير المركز للسكر. ولكن يعاب عليها أن الراتينج يتم إعادة تكوينه كيميائيا، مما يؤدي لظهور كميات كبيرة من المخلفات السائلة غير المرغوبة. بعد ذلك يصبح السائل المركز للسكر ذو لون شفاف وجاهزا للبلورة، باستثناء كمية قليلة مخففة من السائل المركز للسكر استخدمت في استهلاك الطاقة في معمل التكرير التي يتم تبخيرها تمهيدا لنقلها الى وعاء البلورة.

- **الغليان والبلورة النهائية:** وتتم بوضع عصير السكر المركز الناتج من المرحلة السابقة في أوعية معدنية خاصة بها ماء مغلي تمهيدا للبلورة النهائية للسكر، حيث لابد من إضافة غبار السكر إلى مزيج البلورات وعصير السكر الساخن، وعند اكتمال تكون البلورات يتم فصلها عن العصير، يلي ذلك تجفيف البلورات بالهواء الساخن ليصبح السكر مكررا وجاهزا للتعبئة والتسويق والاستهلاك.

3-2 تصنيع السكر من البنجر (الشمندر):

يعد البنجر من نباتات المناطق المعتدلة والباردة، ويستخرج السكر من جذوره خلال السنة الأولى من نموه بعد فصل الشتاء، ثم تظهر الأزهار والبذور في السنة الثانية من النمو ليتم جمع المحصول في أول فصل الخريف. تبلغ نسبة السكر في بنجر السكر 17٪ من الوزن الإجمالي للنبات،

لكنها قد تختلف من محصول لآخر باختلاف منطقة الزراعة وموسم الحصاد، وتبلغ كمية السكر المستخلصة حوالي 7 طن للهكتار الواحد.

4-2 كميات إنتاج البنجر في الدول العربية:

الجدول التالي يوضح كميات الإنتاج من البنجر خلال الفترة (2008-2015 م).

جدول 2-2 كميات الإنتاج من البنجر خلال الفترة (2008-2015 م).

الدول	متوسط 2008 -2012			عام 2013			عام 2014			عام 2015		
	المساحة	الانتاجية	الانتاج	المساحة	الانتاجية	الانتاج	المساحة	الانتاجية	الانتاج	المساحة	الانتاجية	الانتاج
تونس	0.00	----	0.00	0.60	56667	34.00	1.51	51656	78.00	1.20	63667	76.40
سوريا	24.22	50898	1232.74	23.00	43478	100	123.00	43478	1000	23.00	43478	1000
العراق	1.50	11200	16.80	1.25	12800	16.00	1.60	10000	16.00	1.60	10000	16.00
لبنان	0.70	42657	29.86	0.06	21667	1.30	0.22	25909	5.70	0.22	25909	5.70
مصر	142.26	49091	2983.71	193.40	51935	10044.27	211.81	52149	11045.64	233.08	51411	11982.95
المغرب	45.28	56436	2555.40	36.60	58525	2142.00	40.56	85685	2380.28	40.56	58685	2380.28
الاجمالي	213.96	50563	10818.51	254.31	51919	13203.57	277.19	52122	14447.62	298.46	51548	15384.93

المساحة: ألف هكتار الانتاجية: كجم/الهكتار الانتاج:الف طن

المصدر: الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية – المجلد 36 المنظمة العربية للتنمية الزراعية –الخرطوم 2016

وحسب تقرير أوضاع الأمن الغذائي العربي، الصادر من المنظمة العربية للتنمية الزراعية لعام 2017 يقدر انتاج الدول العربية من البنجر بنحو(15630) الف طن عام 2017.

مما يدل على زيادة بنسبة(11.6٪) عن متوسط انتاج الفترة (2008-2015 م) المقدرة بحوالي (13463.657) الف طن وترجع هذه الزيادة الى زيادة المساحة المزروعة بالمحصول و السياسات المتبعة من بعض الدول مثل مصر المنتج الرئيسي للمحصول لإحلال بنجر السكر بدلا من قصب السكر لترشيد استهلاك مياه الري ،وكذلك بسبب الزيادة المتحصلة من الإنتاجية.

○ مراحل تصنيع السكر من البنجر:

يمر تصنيع السكر من البنجر بالمراحل التالية:

- **الحصاد:**

يبدأ الحصاد عادة من نهاية سبتمبر حتى أواسط يناير من كل عام، حيث تمر عربات خاصة في الحقول وتقوم بحفر التربة واستخراج الجذور، ثم تنظيفها من الأوراق والأتربة، ومن ثم تحميلها على شاحنات ضخمة.

- **الوزن والفحص:**

عند وصول الشاحنات المحملة بالبنجر يتم وزن المحصول، وذلك بتوقف كل شاحنة فوق جسر الوزن المخصص لمعرفة الوزن الإجمالي للشحنة. بعد ذلك يتم نقل الشحنة لوحدة الفحص، حيث يتم فحص الكمية المحملة من البنجر للتأكد من نسبة السكر الموجودة فيها، إضافة إلى كمية المواد الشائبة في البنجر، والتي تشمل الطين والحجارة الصغيرة وأوراق البنجر، حتى يتم استثناءها من الوزن السابق وحساب الوزن الصافي للبنجر النظيف.

- **التفريغ:**

هناك طريقتان لتفريغ شحنات بنجر السكر هما: التفريغ الجاف، والتفريغ الرطب. ففي حالة التفريغ الجاف يتم نقل البنجر من الشاحنة بواسطة سلسلة من الأحزمة الناقلة لفتح المستودعات الهوائية، حيث يمكن تخزين البنجر هناك. بينما في حالة التفريغ الرطب يتم غسل البنجر بواسطة تيار قوي من الماء، ومن ثم تخزينه في مكان مناسب.

- **الاستخلاص:**

تبدأ عملية الاستخلاص بتقطيع بنجر السكر إلى شرائح رقيقة، بهدف زيادة مساحة سطح الامتصاص للبنجر مما يسهل استخلاص السكر. ويتم ذلك بطريقة الانتشار داخل حاويات معدنية خاصة يبلغ وزن كل منها عدة أطنان - بعد تعبئتها كاملة بالبنجر والماء- تسمى النواشر يوضع بداخلها البنجر بحيث يكون على اتصال مع تيار ماء ساخن . ينقسم الناشر من الداخل إلى وحدات صغيرة مهمتها معالجة البنجر ببطء لاستخلاص السكر، حيث تمر شرائح البنجر من اليسار إلى اليمين، بينما يمر تيار ماء ساخن من اليمين إلى اليسار. والذي كلما كان مروره قويا كلما زاد نقاء محلول السكر لينتج في النهاية العصير الخام للسكر ذو اللون الأسود والذي يحوي نسبة سكر تصل إلى 14 ٪.

- **التنقيـة:**

تتم في هذه المرحلة تنقية العصير الخام للسكر من الشوائب المختلفة، وذلك عن طريق إضافة الحجر الجيري وبالتالي يتحلل مع الغليان إلى الجير وغاز ثاني أكسيد الكربون. وتعمل هذه المواد المضافة إلى عصير السكر الخام على ترسيب المواد غير السكرية والشوائب من العصير الخام وترشيحها للخارج. بعد الانتهاء من التنقية يصبح لون العصير الخام للسكر أصفرا باهتا.

- **التبخير:**

المحلول الذي تمت تنقيته يسمى بمحلول السكر والذي يحتوي على نسبة سكر تصل إلى حوالي 14 ٪، ونسبة 1٪ مواد غير سكرية. من الضروري في هذه المرحلة تركيز المحلول بواسطة غلي الماء من محلول السكر في أوعية كبيرة تسمى بأجهزة التبخير. بعد الانتهاء من التبخير تصل نسبة السكر في المحلول 60٪.

- **البلورة:**

لابد من تبخير المزيد من الماء من المحلول المتحصل عليه من المرحلة السابقة بغرض الحصول على بلورات السكر، ويتم ذلك بإضافة محلول السكر في أوعية التفريغ التي تمتاز بدرجة حرارة وضغط منخفضين. عندما يمتلئ الوعاء فإنه يحتوي على 50 طنا من خليط بلورات السكر والسائل المركز، ويتم تفريغ المحتويات في أوعية خاصة تسمى أوعية البلورة.

- **الفصـل:**

تعد هذه المرحلة هي المرحلة الأخيرة، وتهدف إلى فصل بلورات السكر عن السائل المركز ويتم ذلك بشكل آلي عن طريق أجهزة الطرد المركزي الخاصة، ثم تجفيفها وفرزها وتبريدها، ومن ثم إرسالها إلى المستودعات الضخمة المقسمة التي تستطيع كل منها تخزين 50 ألف طن من السكر. بعد ذلك يكون السكر جاهز للاستهلاك والتسويق. أما السائل المركز للسكر المتبقي - يسمى المولاس - فيحتوي على المواد السكرية وغير السكرية التي لم يتم تنقيتها في المراحل السابقة.

وبذلك تعد عمليتا تصنيع السكر من البنجر والقصب متشابهتان. وكلتاهما تشتمل كما هو موضح سابقا على مراحل: (الاستلام، التنظيف، الاستخلاص، تصفية العصارة، التبخير، البلورة بالطرد المركزي، التجفيف، التخزين والتعبئة). وغالباً ما تقع منشآت تصنيع السكر بالقرب من مصادر المياه الخام للحد من تكلفة ووقت النقل، ولضمان الحصول على مورد للمياه العذبة. ويعمل خط إنتاج البنجر بصفة مستمرة بالسعة الكاملة، فيما يحتاج خط إنتاج قصب السكر إلى الإيقاف 14 يوماً تقريبا لتسهيل إزالة الطبقات القشرية التي تتكون على أسطح التسخين وتشتمل منشآت التصنيع عادة على مناطق كبيرة لتكديس المواد الخام بما يضمن استمرارية عملية الإنتاج.

- **جودة السكر:**

يتم تحديد اختبارات جودة السكر المنتج بواسطة العديد من طرق التحليل التي تم اعتمادها من قبل اللجنة الدولية لتحليل السكر بطرق منتظمة كما يلي:

- **تحديد الرقم الهيدروجيني:**

يتراوح الرقم الهيدروجيني (pH) للسكر النقي ما بين 6.5-7.0، ويتم قياسه في المختبر بواسطة جهاز الرقم الهيدروجيني(pH meter). وتؤدي الزيادة المرتفعة او الخفض الزائد للرقم الهيدروجيني للسكر اثناء مراحل المعالجة الى عدم اكتمال تكون اللون، مما يؤدي لتكون النكهة غير المرغوبة.

- **الرمـاد:**

تؤدي زيادة نسبة الرماد (Ash) الى منع تبلور السكر، ويعرف الرماد (Ash) بانه المادة المتبقية الناتجة عن حرق المادة العضوية، يتم تحديدها الكترونيا بواسطة جهاز قياس الموصلية الكهربائية (conductivity meter)، وتبلغ نسبة الرماد في السكر النقي 0.03٪، و2.5٪ في دبس السكر. ويؤدي رفع درجة الحرارة اثناء معالجة السكر الى خفض نسبة الرماد الناتج، ففي درجة حرارة 50م تكون نسبة الرماد 0.13٪، بينما في درجة حرارة 80 م تكون 0.06٪.

- **اللـون:**

يوجد للسكر عدة ألوان مختلفة تتدرج من الأبيض الناصع، وحتى تصل الى اللون البني الداكن (نسبة لاحتوائه على كمية كبيرة من المولاس بعد المعالجة).

يتم إخضاع السكر للتحلل والتفكيك، لتنتج العديد من الأحماض والمركبات التي تساعد في تكوين اللون، وتعتبر ألوان منتجات السكر حساسة للرقم الهيدروجيني في مراحل إنتاجها، لذا يتم قياس درجة اللون بدقة عند رقم هيدروجيني متعادل.

ويتراوح المدى اللوني للسكر بين 600 وحدة دولية (IU) للسكر الأبيض و 3000 وحدة دولية للسكر البني يتم قياسها عن طريق أجهزة تحديد اللون. وعندما يتم إخضاع السكر للتحلل والتفكيك، تنتج العديد من الأحماض والمركبات التي تساعد في تكوين اللون. تعد ألوان منتجات السكر حساسة للرقم الهيدروجيني في مراحل إنتاجها، لذا يتم قياس درجة اللون بدقة عند رقم هيدروجيني متعادل.

- **الرطوبة:**

يعد محتوى الرطوبة (Moisture) للسكر مهما كمعيار للتحكم في ميل السكر للتصلب (التكتل)، وكلما قل محتوى الرطوبة في السكر كانت جودته مرتفعة. كما أن إطالة فترة تخزين السكر تزيد من نسبة رطوبته، وبالتالي انخفاض جودته. تحدد اختبارات الجودة أن نسبة الرطوبة في السكر تتراوح بين 0.2٪ الى 1.5٪ كحد اقصى.

- **الاستقطاب:**

تبلغ درجة الاستقطاب للسكر الأبيض عالي النقاوة 99،7 درجة عند درجة حرارة 20 م. ويتم قياس الاستقطاب بواسطة جهاز السكاروميتر (Saccharometer) الذي يحتوي على مقياس مدرج يحدد نسبة السكروز، حيث يتم قياس تركيز السكر في المحلول عن طريق معرفة قابلية السكر لتقدير درجة الاستقطاب للضوء، وكلما كان استقطاب السكر مرتفعا كانت جودة السكر عالية.

- **الحجم البلوري:**

يتفاوت متوسط الحجم البلوري للسكر باختلاف نوعه، حيث يبلغ ما بين 0.5- 0.6 ملم في سكر المائدة (السكروز)، و0.1- 1.2ملم للسكر الخشن، ويتم تحديد الحجم البلوري للسكر عن طريق التحليل المنخلي (Sievinganalysis) من خلال المعادلة التالية: MA/CV حيث إن:

(MA): متوسط حجم بلورات السكر.

(CV): معامل الانحراف للحجم البلوري.

الفصل الثالث

المؤشرات العالمية والعربية لإنتاج السكر

3- المؤشرات العالمية والعربية لإنتاج السكر:

3-1 التطور العالمي لإنتاج السكر:

إن التطور الهائل في الحركة التجارية في تسويق السكر أدى إلى ازدياد مضطرد في زراعة المحاصيل السكرية خاصة القصب في كثير من دول العالم وقد تطورت صناعة السكر عالمياً تطوراً سريعاً خلال القرن الحالي (من الناحية الزراعية والتكنولوجية والطاقة التصنيعية والمردود) وارتفع إنتاج السكر عالمياً من 10مليون طن عام 1900م إلى 25 مليون طن عام 1930م والى 50 مليون طن عام 1960م ووصل بنهاية السبعينات إلى حوالي 100 مليون طن واستقر تقريباً على هذا المستوى إلى أن قفز الإنتاج العالمي للسكر من 134.4 مليون طن عام 2002م إلى 164.5مليون طن عام 2007م بنسبة زيادة 22.4 ٪ وارتفع الإنتاج عام 2013م ليبلغ 177.5 مليون طن بنسبة زيادة عن عام 2007م بلغت 8٪ والجدول أدناه يوضح الإنتاج العالمي (مليون طن) للسكر وقصب السكر والبنجر خلال الأعوام 2002-2015م.

جدول 3-1 كميات الإنتاج العالمي (مليون طن) للسكر وقصب السكر والبنجر خلال الأعوام 2002-2015م.

البيان	2002م	2007م	2011م	2012م	2013م	2014م	2015م
السكر	134.4	164.5	161.8	172.1	177.5	175.7	175.6
قصب السكر	101.8	128	129.8	133.5	140.8	141.8	141.2
البنجر	32.6	36.5	31.9	38.6	36.7	33.9	34.4

المصدر: USDA(United States Department Of Agricultural):

3-2 الدول الأعلى إنتاجا للسكر في العالم:

تعتبر البرازيل أكبر دول العالم إنتاجا للسكر حيث يفوق متوسط إنتاجها 36.5 مليون طن وتبلغ مساهمتها في الإنتاج العالمي حوالي 22 ٪ تلي البرازيل الهند حيث تنتج أكثر من 27 مليون طن بنسبة مساهمة تبلغ حوالي 16.5٪ ثم الاتحاد الأوربي الذي ينتج أكثر من 16مليون طن بنسبة مساهمة في الإنتاج العالمي تبلغ 10٪ ثم الصين والتي يبلغ متوسط إنتاجها 13مليون طن بنسبة مساهمة تفوق 8٪ ثم تايلاند والتي تنتج ما متوسطه 10مليون طن بنسبة مساهمة تفوق 6٪. والجدول أدناه يوضح أعلى الدول إنتاجا للسكر في العالم خلال الفترة (2013-2017م).

جدول 3-2 الدول الأعلى إنتاجا للسكر في العالم خلال الفترة (2013-2017م).

الدولة	2013م	2014م	2015م	2016م	2017م
البرازيل	37.800	35.950	34.650	39.150	38.870
الهند	26.605	30.460	27.385	22.200	32.445
الاتحاد الاوروبي	16.020	18.449	14.283	18.313	21.150
تايلاندا	11.333	10.793	9.743	10.033	13.730
الصين	14.263	11.00	9.50	9.300	10.250

المصدر: USDA(United States Department Of Agricultural):

3-3 الترابط بين صناعة السكر والصناعات الأخرى:

يمكن تحديد الترابط الصناعي بين صناعة السكر والصناعات الأخرى بنقاط منها ما يلي:

- يدخل السكر في صناعة الحلويات والمخبوزات والمشروبات الغازية.
- توفير المولاس لصناعات منها تقطير الكحول للأغراض الطبية وصناعة العطور.
- يستعمل مصاص القصب لعلف الحيوان بعد خلطه مع المولاس.
- يستعمل لب البنجر غذاء للحيوان في جميع الأقطار العربية.
- تبادل العمالة الفنية المشتركة لأعمال البرادة واللحام والهندسة بأنواعها الميكانيكية والكيميائية والكهربائية والمدنية.
- المشاركة في استخدام بعض مستلزمات الإنتاج مثل الجير والوقود وبعض الكيماويات.
- هناك تداخل وترابط لصناعة السكر مع القطاعات الإنتاجية الأخرى من حيث اعتمادها على توفير المادة الخام من الأقطار المنتجة للبنجر السكري وقصب السكر (مصر، المغرب، السودان، العراق، الصومال).
- ترتبط صناعة السكر بالبحوث الزراعية وبتنفيذ شبكات الري والصرف واستصلاح الأراضي في جميع الأقطار العربية.
- تصنيع قطع الغيار اللازمة للمصانع.
- توفر معامل السكر المولاس لإنتاج الكحول كما تعتمد صناعة الورق وصناعة الخشب الحبيبي في بعض الدول العربية على استهلاك مصاص القصب.

3-3-1 تصنيع مستلزمات الإنتاج:

تعتبر قطع الغيار والكيماويات ومواد التعبئة والتغليف من أهم مستلزمات الإنتاج ونجد أن بعض الدول العربية مثل مصر تعمل على تصنيع معظم قطع الغيار أما الكيماويات مثل الجير والفوسفات والكبريت فكلها موجودة في الوطن العربي كمادة خام ولا يستغل منها إلا الجير في

العراق ومصر وسوريا والباقي يتم استيراده بالنسبة لتعبئة السكر في أكياس الخيش أو البلاستيك نجد أن كثيرا من الدول العربية لديها مصانع لإنتاج هذه المواد ولكنها متوقفة في معظمها ولذلك يتم استيراده بكميات كبيرة في معظم الدول العربية.

3-3-2 إمكانات التنسيق والتعاون على نطاق الوطن العربي:

هناك مجالات كثيرة للتنسيق والتعاون بين الدول العربية للنهوض بصناعة السكر وذلك بالتعاون في تصنيع وتوفير المواد المساعدة ومنها المواد الكيماوية مثل الجير والفوسفات والكبريت والأسمدة ومواد الوقود ومواد التعبئة والتغليف وقطع الغيار. وفي مجال العمالة الفنية الماهرة يمكن للدول العربية أن تتعاون بالتركيز على التدريب وتبادل الخبرات والزيارات بين الأطر المتخصصة في الأقطار العربية المختلفة

3-4 إنتاج الدول العربية من السكر:

تنتج الدول العربية حوالي 3.3 مليون طن سنويا بنسبة 2٪من الإنتاج العالمي. ويرتكز الإنتاج العربي حاليا في مصر، السودان، المغرب وسوريا حيث تنتج هذه الدول 97.8٪ من إجمالي الإنتاج العربي.

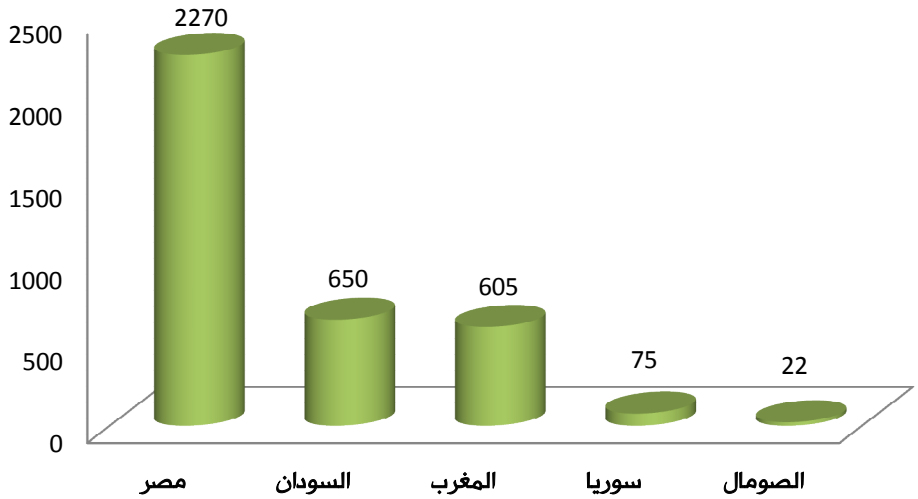
تحتل مصر المركز الأول من بين الدول العربية لإنتاج السكر حيث يبلغ متوسط إنتاجها السنوي حوالي 2.3 مليون طن ونسبة مساهمتها في إجمالي إنتاج الدول العربية 57٪. تليها السودان من حيث الإنتاج بمتوسط إنتاج سنوي يقارب 800 ألف طن ونسبة مساهمة 23.2٪ وتحتل المغرب المركز الثالث من حيث الإنتاج بمتوسط إنتاج سنوي يفوق 430 الف طن ونسبة مساهمة 13.1٪، تليها سوريا حيث يبلغ متوسط إنتاجها السنوي حوالي200 ألف طن ونسبة مساهمتها تقارب 6٪من إجمالي إنتاج الدول العربية. والجدول أدناه يوضح كميات إنتاج الدول العربية من السكر الخام

جدول 3-3 كميات إنتاج الدول العربية من السكر الخام للفترة 2008- 2017 (1000 طن)

الدولة	متوسط 2008-2012	2013	2014	2015	2016	2017
السودان	720.36	680.23	842.60	800.21	680	650
سوريا	158.50	180.00	57.00	168.84	80	75
الصومال	22.20	22.00	2.00	21.91	22	22
العراق	1.64	1.10	0.90	1.38	-	-
لبنان	3.75	3.75	3.75	3.80	-	-
مصر	1965.37	1998.00	2298.00	2796.09	2125	2270
المغرب	413.25	398.00	405.00	405.42	610	605
الاجمالي	3285.07	3283.08	3629.25	4197.65	-	-

المصدر:
- الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية – المجلد 36 المنظمة العربية للتنمية الزراعية –الخرطوم 2016:
- السنوات 2016-2017 www.indexmundi.com

والشكل أدناه يوضح كمية إنتاج الدول العربية من السكر الخام للعام 2017 (1000 طن)



الشكل 3-1 كمية إنتاج الدول العربية من السكر الخام للعام 2017

3-5 واردات الدول العربية من السكر:

يبلغ متوسط كمية طلب الدول العربية للسكر حوالي 11 مليون طن مقابل متوسط إنتاجها البالغ 3.3 مليون طن بمتوسط عجز يبلغ حوالي 7.7 مليون طن.

تعتبر الإمارات من أكبر الدول العربية استيرادا للسكر حيث يبلغ متوسط استيرادها حوالي 2.2 مليون طن بنسبة مساهمة تفوق 19٪ من إجمالي واردات الدول العربية ويبلغ متوسط استهلاكها حوالي 1.4 مليون طن حيث تصدر ما يقارب 800 ألف طن. تليها الجزائر حيث يبلغ متوسط إيراداتها حوالي 1.6 مليون طن بنسبة 14.2٪ من إجمالي واردات الدول العربية وتستهلك حوالي 1.2 مليون طن وتصدر حوالي 400 ألف طن تم المملكة العربية السعودية بمتوسط استيراد 1.3 مليون طن بنسبة مساهمة في إجمالي واردات الدول العربية بلغت 12٪ ويبلغ استهلاكها حوالي 1.1 مليون طن كما تبلغ صادراتها حوالي 200 ألف طن أما عن جمهورية مصر العربية والتي تعتبر المستهلك الأول للسكر من بين الدول العربية حيث يبلغ متوسط استهلاكها 2.8 مليون طن فتعتبر رابع الدول العربية حيث تغطي نسبة من احتياجها من السكر المنتج محليا وتقوم باستيراد بقية الإحتياج البالغ حوالي 1.2 مليون طن وتقوم بتصدير ما يقارب 400 ألف طن. و الدول الأربعة (الإمارات، الجزائر، السعودية، مصر) تستورد أكثر من 55٪ من إجمالي واردات الدول العربية. ويوضح الجدول أدناه واردات الدول العربية من السكر خلال الفترة 2008- 2015.

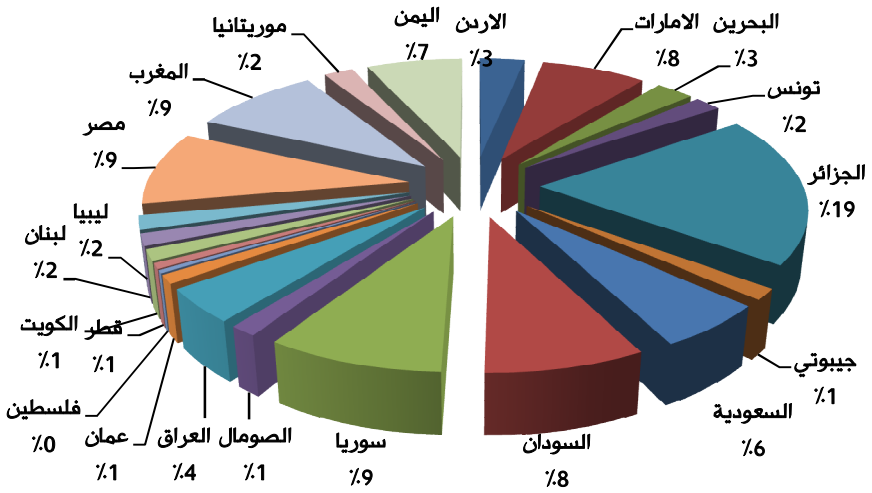
جدول 3-4 واردات الدول العربية من السكر للفترة 2008- 2015

الكمية (1000 طن) / القيمة مليون دولار

الدولة	متوسط الفترة 2008-2012		عام 2013		عام 2014		عام 2015	
	الكمية (1000 طن)	القيمة	الكمية (1000 طن)	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة
الاردن	290.49	181.55	333.35	186.30	357.15	183.30	325.34	154.98
الامارات	411.92	294.01	474.97	447.11	338.60	513.49	758.48	513.49
البحرين	54.78	37.47	0.11	0.06	104.74	98.22	274.89	117.11
تونس	387.68	197.60	133.94	200.57	501.04	189.36	197.07	202.16
الجزائر	1397.05	747068	1415.04	730.89	1928.30	859.75	1937.14	717.49
جيبوتي	136.00	62.60	144.93	74.93	192.08	99.30	144.93	74.93
السعودية	1356.10	777.00	1021.48	510.15	1776.95	858.36	570.76	253.63
السودان	358.92	10.99	1118.32	646.00	748.59	424.78	810.63	460.00
سوريا	1057.52	594.37	896.38	696.32	359.10	286.71	896.38	696.32
الصومال	174.23	67.48	138.59	56.60	138.60	56.60	138.59	56.60
العراق	471.06	281.77	436.28	306.58	827.14	581.22	436.28	306.58
عمان	98.07	62.97	92.06	56.23	101.44	54.49	111.06	55.99
فلسطين	72.14	33.34	28.72	1.53	33.86	1.34	37.32	1.17
قطر	46.09	24.62	60.88	51.90	48.85	53.89	69.85	34.74
الكويت	107.67	64.57	175.03	126.13	304.69	132.51	143.35	61.08
لبنان	181.98	113.58	179.99	126.01	162.42	86.04	155.46	72.34
ليبيا	193.29	95.57	185.61	102.23	185.62	155.52	185.61	102.23
مصر	950.79	496.32	641.10	365.09	985.71	480.70	941.11	464.17
المغرب	880.05	456.18	920.86	439.98	920.90	363.98	920.86	439.98
موريتانيا	203.36	50.98	212.11	46.13	69.39	15.09	212.11	46.13
اليمن	557.82	325.63	691.29	411.49	691.32	411.49	691.29	411.49
الاجمالي	9386.98	4976.28	9601.04	5582.23	10756.51	5906.13	10258.51	5242.61

المصدر: الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية – المجلد 36 المنظمة العربية للتنمية الزراعية –الخرطوم2016

والشكل أدناه يوضح نسبة مساهمات الدول العربية من إجمالي الواردات العربية للعام 2015



الشكل 3-2 نسبة مساهمات الدول العربية من إجمالي الواردات العربية للعام 2015 .

6-3 صادرات الدول العربية من السكر:

تساهم الدول العربية بأمداد ضعيف من السكر لتغطية الاحتياج العالمي حيث يبلغ متوسط صادراتها حوالي 1.8 مليون طن بنسبة مساهمة في متوسط أجمالي الصادرات العالمية تبلغ حوالي 3.4 ٪، وتأتي الإمارات في مقدمة الدول العربية تصديرا للسكر حيث يبلغ متوسط صادرتها حوالي 808 ألف طن بنسبة مساهمة من إجمالي صادرات الدول العربية تبلغ حوالي 45٪ تليها جمهورية مصر العربية بمتوسط صادرات تبلغ 353 ألف طن وبنسبة مساهمة بلغت حوالي 20٪ من إجمالي صادرات الدول العربية ثم الجزائر بمتوسط إمداد بلغ حوالي 339 آلف طن ونسبة مساهمة 19٪كما تساهم المملكة العربية السعودية بنسبة 10٪ ومتوسط صادراتها بلغ حوالي 176 ألف طن أما عن باقي الدول العربية فتبلغ صادراتها 109 ألف طن بنسبة مساهمة 6٪ من إجمالي الصادرات العربية. والجدول التالي يوضح صادرات الدول العربية خلال الفترة (2008-2015م)

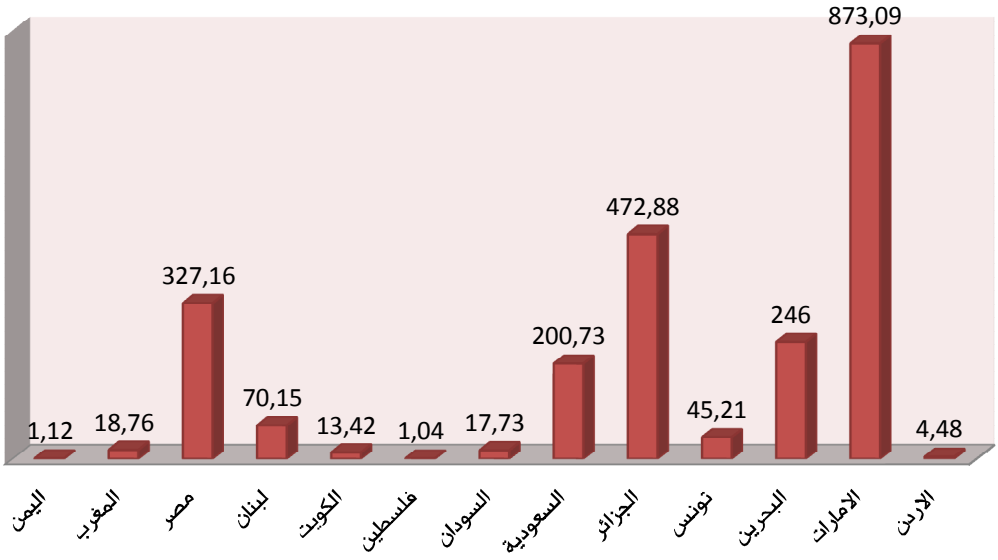
جدول 3-5 صادرات الدول العربية من السكر للفترة 2008- 2015

الكمية (1000 طن) / القيمة مليون دولار

الدولة	متوسط الفترة 2008-2012		عام 2013		عام 2014		عام 2015	
	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة
الاردن	8.81	4.87	6.37	3.79	3.01	3.63	4.48	12.77
الامارات	968.34	611.16	897.88	459.58	1125.40	576.01	873.09	709.64
البحرين	0.21	0.19	0.01	0.15	103.40	63.77	246.00	108.09
تونس	3.45	1.78	1.40	1.82	4.76	1.77	45.21	23.28
الجزائر	134.61	97.50	474.62	273.04	476.54	227.90	472.88	150.53
جيبوتي	0.14	0.05	0.14	0.05	0.03	0.01	0.14	0.05
السعودية	319.57	180.98	158.02	197.68	386.50	249.04	200.73	95.05
السودان	22.23	3.88	14.21	19.32	244.43	122.78	17.73	8.91
سوريا	135.86	98.97	103.34	87.61	5.47	4.64	1.99	3.63
العراق					0.40	0.28	0.00	
عمان	1.15	0.42	0.41	0.50	0.15	0.34	0.14	0.35
فلسطين	2179	1.10	1.19	0.20	0.75	0.51	1.04	4.13
قطر	**0.99**	**0.51**	**0.00**	**0.00**	**0.21**	**0.10**	**0.03**	**0.07**
الكويت	**1.47**	**2.32**	**0.79**	**0.43**	**24.98**	**13.68**	**13.42**	**16.92**
لبنان	**2.26**	**1.70**	**6.75**	**4.51**	**70.15**	**35.63**	**70.15**	**35.63**
مصر	**281.63**	**167.35**	**341.64**	**210.89**	**360.81**	**168.39**	**327.16**	**145.32**
المغرب	**2.45**	**0.70**	**6.86**	**3.33**	**105.55**	**51.21**	**18.76**	**33.36**
اليمن	**30.20**	**15.64**	**16.32**	**9.61**	**25.77**	**15.19**	**1.12**	**1.66**
الاجمالي	**1916.16**	**118.12**	**2029.95**	**1272.51**	**2938.33**	**1534.90**	**2194.09**	**1349.39**

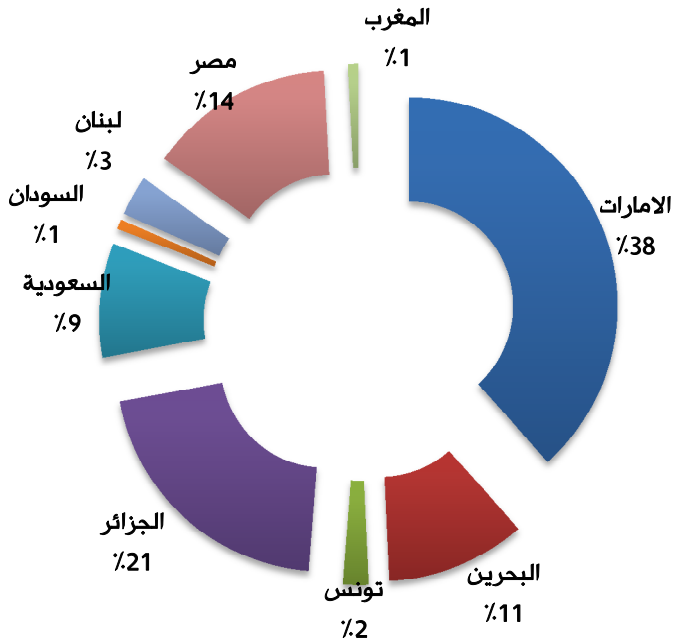
المصدر: الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية – المجلد 36 المنظمة العربية للتنمية الزراعية –الخرطوم2016

والشكل أدناه يوضح متوسط صادرات الدول العربية من السكر (1000 طن) خلال العام 2015م



الشكل 3-3 صادرات الدول العربية من السكر الخام للعام 2015

والشكل أدناه يوضح نسبة مساهمة الدول العربية المصدرة من إجمالي الصادرات العربية



الشكل 3-4 نسبة مساهمة الدول العربية المصدرة من إجمالي الصادرات العربية للسكر خلال العام 2015م

3-7 الأسعار العالمية للسكر:

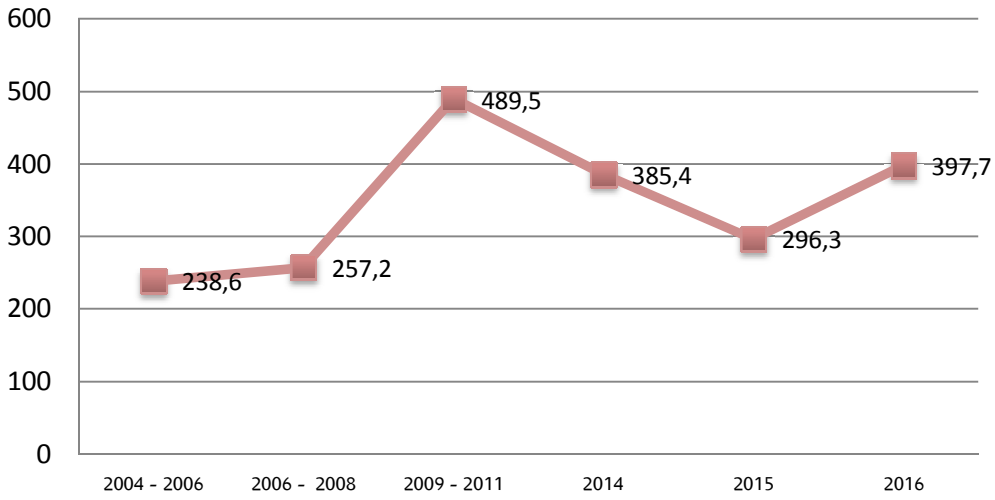
الجدول التالي يوضح متوسط السعر العالمي للسكر الخام خلال الفترة 2004 - 2016 (دولار/طن)

جدول 3-6 متوسط السعر العالمي للسكر الخام خلال الفترة 2004 - 2016 (دولار/طن)

الفترة	متوسط الفترة 2006-2004	متوسط الفترة 2008-2006	متوسط الفترة 2011-2009	2014	2015	2016
القيمة	238.6	257.2	489.5	385.4	296.3	397.7

المصدر: منظمة الأغذية والزراعة، الموقع الإلكتروني للمنظمة على الشبكة الدولية 2017،

والشكل أدناه يوضح تطورات الأسعار العالمية للسكر الخام.



الشكل 3-5 تطورات الأسعار العالمية للسكر الخام خلال الفترة 2004 - 2016

3-8 الميزان السلعي للسكر في بعض الدول العربية:

الجداول التالية توضح الميزان السلعي للسكر المكرر في بعض الدول العربية كمتوسط خلال الفترة (2008-2012)، وكذلك للعامين 2014 و2015. القيمة بمليون دولار أمريكي والكميةبالألف طن.

(**المصدر:** الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية – المجلد 36 المنظمة العربية للتنمية الزراعية –الخرطوم2016).

- الميزان السلعي للسكر في الاردن

جدول 3-7 الميزان السلعي للسكر في الاردن خلال الفترة 2008 – 2015.

السنة	الإنتاج	الصادرات		الواردات		الميزان		المتاح للاستهلاك	نسبة الاكتفاء
		الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة		
2012-2008	--	8.10	4.87	267.25	181.55	259.15	176.68	259.15	0
2014	-	2.77	3.63	328.56	183.30	325.79	179.67	325.79	0
2015	-	4.12	12.77	299.31	154.98	295.19	142.21	295.19	0

- الميزان السلعي للسكر في الامارات

جدول 3-8 الميزان السلعي للسكر في الامارات خلال الفترة 2008 – 2015.

السنة	الإنتاج	الصادرات		الواردات		الميزان		المتاح للاستهلاك	نسبة الاكتفاء
		الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة		
2012-2008	-	890.88	611.16	378.97	294.01	511.91	317.15	511.91	-
2014	-	576.01	576.01	311.50	513.49	723.83	62.52	723.83	0.00
2015	-	803.21	709.64	697.80	513.49	105.41	196.15	105.41	0.00

- الميزان السلعي للسكر في البحرين

جدول 3-9 الميزان السلعي للسكر في البحرين خلال الفترة 2008 – 2015.

السنة	الإنتاج	الصادرات		الواردات		الميزان		المتاح للاستهلاك	نسبة الاكتفاء
		الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة		
2012-2008	-	0.19	0.19	50.40	37.47	50.21	37.28	50.21	0.00
2014	-	95.13	63.77	96.35	98.22	1.23	34.45	1.23	0
2015	-	226.31	108.09	252.90	117.11	26.59	9.02	26.59	0

- الميزان السلعي للسكر في تونس

جدول 3-10 الميزان السلعي للسكر في تونس خلال الفترة 2008 – 2015.

السنة	الإنتاج	الصادرات		الواردات		الميزان		المتاح للاستهلاك	نسبة الاكتفاء
		الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة		
2012-2008	----	3.17	1.78	356.67	197.60	353.50	195.82	353.50	0.00
2014	----	4.38	1.77	460.97	189.36	456.59	187.58	456.59	0.00
2015	---	41.59	23.28	457.30	20.216	415.71	178.88	415.71	0.00

- الميزان السلعي للسكر في الجزائر

جدول 3-11 الميزان السلعي للسكر في الجزائر خلال الفترة 2008 – 2015.

السنة	الإنتاج	الصادرات		الواردات		الميزان		المتاح للاستهلاك	نسبة الاكتفاء
		الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة		
2012-2008	-	123.85	97.50	1285.29	747.68	1161.4	650.18	1161.44	0.00
2014	-	438.40	227.90	1773.96	859.75	1335.7	631.85	1335.56	0.00
2015	-	343.04	150.53	1782.71	717.49	1439.1	566.95	1439.13	.00

- الميزان السلعي للسكر في جيبوتي

جدول 3-12 الميزان السلعي للسكر في جيبوتي خلال الفترة 2008 – 2015.

السنة	الإنتاج	الصادرات		الواردات		الميزان		المتاح للاستهلاك	نسبة الاكتفاء
		الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة		
2012-2008	-	0.13	0.05	125.12	62.60	124.99	62.55	124.99	0.00
2014	-	0.03	0.01	176.70	99.30	176.68	99.29	176.68	0.00
2015	-	0.13	0.05	133.34	74.93	133.21	74.89	133.21	0.00

- الميزان السلعي للسكر في السعودية

جدول 3-13 الميزان السلعي للسكر في السعودية خلال الفترة 2008 – 2015.

السنة	الإنتاج	الصادرات		الواردات		الميزان		المتاح للاستهلاك	نسبة الاكتفاء
		الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة		
2012-2008	-	294.00	180.98	1247.61	777.00	953.61	596.02	953.61	0.00
2014	-	355.57	249.07	1634.73	858.36	1279.2	609.29	1279.16	0.00
2015	-	184.66	95.05	525.10	253.63	340.44	158.58	340.44	0.00

- الميزان السلعي للسكر في سوريا

جدول 3-14 الميزان السلعي للسكر في سوريا خلال الفترة 2008 – 2015.

السنة	الإنتاج	الصادرات		الواردات		الميزان		المتاح للاستهلاك	نسبة الاكتفاء
		الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة		
2012-2008	145.82	125.00	89.97	972.92	594.37	847.92	504.40	993.74	14.67
2014	52.44	5.03	4.64	339.56	286.71	334.53	282.07	386.97	13.55
2015	155.34	1.83	3.63	824.67	696.32	822.84	692.69	978.18	15.88

- الميزان السلعي للسكر في الصومال

جدول 3-15 الميزان السلعي للسكر في الصومال خلال الفترة 2008 – 2015.

السنة	الإنتاج	الصادرات		الواردات		الميزان		المتاح للاستهلاك	نسبة الاكتفاء
		الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة		
2012-2008	20.42	--	--	160.29	67.48	160.29	67.48	180.71	11.30
2014	20.24	-	--	127.50	56.60	127.50	56.60	147.74	13.70
2015	20.16	---	--	127.50	56.60	127.50	56.60	147.66	13.65

- الميزان السلعي للسكر في العراق

جدول 3-16 الميزان السلعي للسكر في العراق خلال الفترة 2008 – 2015.

السنة	الإنتاج	الصادرات		الواردات		الميزان		المتاح للاستهلاك	نسبة الاكتفاء
		الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة		
2012-2008	1.51	--	--	433.38	281.77	433.38	281.77	434.89	0.35
2014	0.83	0.37	0.28	760.94	581.22	760.57	580.93	761.40	0.11
2015	1.27	--	--	401.38	306.58	401.38	306.58	402.65	0.31

- الميزان السلعي للسكر في عمان

جدول 3-17 الميزان السلعي للسكر في سلطنة عمان خلال الفترة 2008 – 2015.

السنة	الإنتاج	الصادرات		الواردات		الميزان		المتاح للاستهلاك	نسبة الاكتفاء
		الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة		
2012-2008	-	1.06	0.42	90.22	62.97	89.16	62.55	89.16	0.00
2014	-	0.14	0.34	93.32	54.49	93.18	54.15	93.18	0.00
2015	-	0.13	0.35	102.17	55.99	102.04	55.64	102.04	0.00

- الميزان السلعي للسكر في فلسطين

جدول 3-18 الميزان السلعي للسكر في فلسطين خلال الفترة 2008 – 2015.

السنة	الإنتاج	الصادرات		الواردات		الميزان		المتاح للاستهلاك	نسبة الاكتفاء
		الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة		
2012-2008	-	2.57	1.10	66.37	33.34	63.80	32.24	63.80	0.00
2014	-	0.69	0.51	31.15	1.34	30.46	0.84	30.46	0.00
2015	-	0.96	4.13	34.34	1.17	33.38	2.96	33.38	0.00

- الميزان السلعي للسكر في قطر

- **جدول 3-19** الميزان السلعي للسكر في قطر خلال الفترة 2008 – 2015.

السنة	الإنتاج	الصادرات		الواردات		الميزان		المتاح للاستهلاك	نسبة الاكتفاء
		الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة		
2012-2008	---	1.36	2.32	42.40	24.36	41.04	22.30	41.04	0.00
2014	--	0.19	0.10	1.34	53.89	17.15	53.80	17.15	0.00
2015	----	0.03	0.07	64.26	34.74	64.23	34.67	64.23	0.00

- الميزان السلعي للسكر في الكويت

جدول 3-20 الميزان السلعي للسكر في الكويت خلال الفترة 2008 – 2015.

السنة	الإنتاج	الصادرات		الواردات		الميزان		المتاح للاستهلاك	نسبة الاكتفاء
		الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة		
2012-2008	-	1.36	2.32	99.03	64.57	97.67	62.25	97.67	0.00
2014	-	22.98	13.68	280.30	132.51	257.32	118.83	257.32	0.00
2015	-	12.35	16.92	131.88	61.08	119.53	44.16	119.53	0.00

- الميزان السلعي للسكر في لبنان

جدول 3-21 الميزان السلعي للسكر في لبنان خلال الفترة 2008 – 2015.

السنة	الإنتاج	الصادرات		الواردات		الميزان		المتاح للاستهلاك	نسبة الاكتفاء
		الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة		
2012-2008	3.45	2.08	1.70	167.42	113.58	165.34	111.88	168.79	2.04
2014	0.45	64.53	35.63	149.42	86.04	84.89	50.41	88.34	3.91
2015	3.49	64.53	35.63	143.02	72.34	78.49	36.71	81.98	4.26

- الميزان السلعي للسكر في ليبيا

جدول 3-22 الميزان السلعي للسكر في ليبيا خلال الفترة 2008 – 2015.

السنة	الإنتاج	الصادرات		الواردات		الميزان		المتاح للاستهلاك	نسبة الاكتفاء
		الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة		
2012-2008	----	-----	-------	177.82	95.57	177.82	95.57	177.82	0.00
2014	------	-------	-------	170.76	155.52	170.76	155.52	176.76	0.00
2015	-----	----	-----	170.76	102.23	170.76	102.23	170.76	0.00

- الميزان السلعي للسكر في موريتانيا

جدول 3-23 الميزان السلعي للسكر في موريتانيا خلال الفترة 2008 – 2015.

السنة	الإنتاج	الصادرات		الواردات		الميزان		المتاح للاستهلاك	نسبة الاكتفاء
		الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة		
2012-2008	--	--	--	187.09	50.98	187.09	50.98	187.09	0.00
2014	----	----	----	63.84	15.09	63.84	15.09	63.84	0.00
2015	-----	-----	--------	195.14	46.13	195.14	46.13	195.14	0.00

الميزان السلعي للسكر في اليمن

جدول 3-24 الميزان السلعي للسكر في اليمن خلال الفترة 2008 – 2015.

السنة	الإنتاج	الصادرات		الواردات		الميزان		المتاح للاستهلاك	نسبة الاكتفاء
		الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة		
2012-2008	---	27.79	15.64	513.19	325.63	485.40	309.99	485.40	0.00
2014	---	23.71	15.19	635.99	411.49	612.28	396.30	612.28	0.00
2015	---	1.03	1.66	635.99	411.49	634.96	409.83	634.96	0.00

الفصل الرابع

صناعة السكر فى مصر

4- صناعة السكر في مصر:

4-1 إحصائيات إنتاج السكر بمصر:

وفقاً للجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء (يناير 2017) بلغ إجمالي إنتاج مصر من قصب السكر عام 2015 حوالي 16055 ألف طن، ويتم استيراد 3 آلاف طن ليصبح المتاح للاستهلاك نحو 16058 ألف طن. يستخدم حوالي 498 ألف طن من الإنتاج كبذور أو شتلات للإنتاج، بينما يصنع حوالي 9885 ألف طن يمثل حوالي 61.57٪ من الإنتاج. وتقدر نسبة الفاقد أثناء وبعد الحصاد بحوالي 963 ألف طن تمثل نحو 6٪ من الإنتاج.

ويبلغ معدل التحويل من قصب السكر إلى سكر القصب حوالي 11٪. ويبلغ متوسط نصيب الفرد المصري من سكر القصب حوالي 5.8 كم/ سنة.

أما بنجر السكر فيعد حالياً المحصول السكري الأول في مصر، حيث بلغت الكمية المنتجة منه حوالي 11983 ألف طن، يتم استيراد نحو 2000 طن أيضا ليصبح المتاح للإستهلاك حوالي 11985 ألف طن يفقد منها حوالي 90 ألف طن أثناء وبعد الحصاد، ويتم تصنيع باقي الكمية بالكامل.

واعتماداً على بيانات النشرة السنوية لإحصاء الإنتاج الصناعي لمنشآت قطاع السكر في العام 2014/ 2015، التي أصدرها الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء في يونيو 2016، وكما هو موضح بالجدول (4-1) بلغ عدد مصانع السكر في مصر 10 مصانع، بلغت جملة المستلزمات السلعية والخدمية والإهلاك لهذه المصانع حوالي 4.790 مليار جنيه في العام الإنتاجي 2015/2014. كما يتبين من جدول (4-2) أن تلك المصانع موزعة على خمسة محافظات هي: الجيزة، المنيا، سوهاج، قنا، أسوان. ويتبين أن تلك المصانع عمل بها نحو 14914 عاملاً فى الموسم الإنتاجي 2015/2014 منهم 2.3٪ من الإناث يتقاضون جمعهم حوالي مليار جنيه أجور. ويبلغ قيمة إنتاج المصانع العشرة نحو 5.8 مليار جنيه بتكلفة عوامل الإنتاج، تبلغ القيمة المضافة الصافية لها نحو 1.12 مليار جنيه. ومن ذات الجدول يتبين أيضاً أن إجمالي صافى التكوينات الرأسمالية، والأصول الثابتة أخر العام للمصانع العشرة قد بلغت في الموسم الإنتاجي 2015/2014 حوالي 643.4 مليون جنيه، 1.88 مليار جنيه على الترتيب.

وفيما يلي بعض المعلومات عن المنشآت الصناعية للعام 2014، 2015 في قطاع صناعة السكر بمصر.

جدول 4-1 المستلزمات السلعية والخدمية والإهلاك لمصانع السكر في مصر للعام الإنتاجي 2014-2015.

عدد المنشآت	مواد أولية رئيسية ومساعدة			المستلزمات السلعية			المستلزمات الخدمية				اهلاك الأصول الثابتة	جملة المستلزمات السلعية والخدمية والاهلاك
	محلية	مستوردة	وقود	كهرباء	مستلزمات سلعية أخرى	الجملة	مصروفات التشغيل لدى الغير	مصروفات صيانة	مستلزمات خدمية اخرى	الجملة		
10	3777204	1547	351490	21057	291802	4443100	18903	18204	218376	255483	91605	4790188

جدول (1)/ المصدر: النشرة السنوية لإحصاء الإنتاج الصناعي لمنشآت القطاع العام/ الأعمال العام عام 2014/ 2015، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، مصر، إصدار يونيو 2016.

جدول 4-2 مؤشرات مصانع السكر في محافظات مصر للعام الإنتاجي 2014-2015.

المحافظة	عدد المنشآت	جملة المشتغلين			الأجور النقدية والتأمينات والمزايا العينية	جملة مستلزمات الإنتاج والإهلاك	الإنتاج بسعر البيع	الإنتاج الإجمالي بتكلفة عوامل الإنتاج	القيمة المضافة الصافية	صافى التكوينات الرأسمالية	الأصول الثابتة أخر العام
		ذكور	إناث	جملة							
الجيزة	2	1800	233	2033	159070	908615	1168930	1183762	275147	101276	171582
المنيا	1	1390	20	1410	74019	506337	707397	720151	213814	22345	280407
سوهاج	1	483	7	490	20130	166512	186478	185492	18980	4825	11550
قنا	3	5514	29	5543	328815	1464320	1655839	1708996	244676	115251	512389
أسوان	2	3589	34	3623	323069	1209868	1182141	1217179	7311	34061	723731
الأقصر	1	1781	34	1815	112492	484945	717751	845304	360359	365611	176492

جدول (2) / المصدر: النشرة السنوية لإحصاء الإنتاج الصناعي لمنشآت القطاع العام/ الأعمال العام عام 2014/ 2015، الجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء، مصر، إصدار يونيو 2016.

2-4 الموقف الزراعي لصناعة السكر في مصر:

تعتمد صناعة السكر في مصر على محصولين أساسيين:-

- قصب السكر ويوزع على محافظات الوجه القبلي ومساحته تكون محددة وثابتة.
- بنجر السكر وتتركز زراعته في محافظات الوجه البحري وهذا المحصول قابل للزيادة بصفة مستمرة من الناحية الزراعية .الجدول الأتي يوضح كميات المحاصيل من قصب السكر والبنجر للعام 2015-2016 .

جدول 4-3 الموقف الزراعي لقصب السكر والبنجر في مصر للعام 2016.

البيان	محصول قصب السكر	محصول البنجر
المساحة المزروعة (الفدان)	328116	554941
الكمية المنتجة (طن)	8891266	9682946
متوسط إنتاجية الفدان (طن)	48.47	21.59
كمية السكر المنتجة (1000طن)	1022	1373

المصدر: تقرير عن صناعة السكر بمصر-الهيئة العامة للتنمية الصناعية – وزارة التجارة والصناعة-2016

نظرا لموسمية مصانع استخلاص السكر من البنجر حيث يعمل المصنع في حدود 4-5 شهور فقط ويتم الاستفادة من الجزء الأخير من الخط في تكرير السكر الخام المستورد مع إضافة وحدة إذابة للسكر الخام المستورد وذلك لتغطية الفجوة بين الإنتاج والاستهلاك مما يساهم في استغلال الطاقات العاطلة وهناك مصانع قائمة على تكرير السكر الخام المستورد (تكرير فقط).

4-3 الموقف الصناعي:

- إجمالي الطاقات الإنتاجية الفعلية للمصانع القائمة لاستخلاص وتكرير السكر المحلي حوالي 2.395 مليون طن لموسم 2016.
- كمية الاستهلاك للسكر (محلي-مستورد) 3.34مليون طن.
- الفجوة في استهلاك السكر تقدر بحوالي مليون طن لعام 2016 ويتم تعويضها باستيراد السكر الخام والذي تم تكريره في المصانع القائمة والتي تزيد طاقتها المتاحة التكريرية عن كمية الفجوة وهي كالتالي:-

4-3-1 المصانع القائمة:

❖ الطاقات الإنتاجية لمصانع استخلاص وتكرير السكر المحلي (قصب – بنجر) وتكرير السكر الخام المستورد:

جدول 4-4 الطاقات الإنتاجية لمصانع تكرير السكر للعام 2016.

اسم الشركة	الموقع	الطاقة الإنتاجية(1000 طن)	
		خام محلي استخلاص وتكرير	تكرير خام مستورد
مصانع شركة السكر والصناعات التكاملية	أبوقر قاص- المنيا	121.3	-
	جرجا- سوهاج	170.5	-
	قنا (4 مصانع) دشنا-أرمنت –قوص –نجع حمادي	698.7	-
	أسوان (2 مصانع) إدفو- كومأمبو	365.5	-
الدقهلية للسكر	بلقاس- دقهلية	245	-
الدلتا للسكر	الحامول – كفر الشيخ	260	163
الفيوم للسكر	أطسا- الفيوم	120	120
النيل للسكر	النوبارية -البحيرة	130	130
النوبارية	النوبارية -البحيرة	125	-
الإسكندرية	العامرية –الإسكندرية	162	-
	الإجمالي	2398	413

المصدر: تقرير عن صناعة السكر بمصر-الهيئة العامة للتنمية الصناعية – وزارة التجارة والصناعة-2016

❖ الطاقات الإنتاجية لمصانع تكرير السكر الخام المستورد فقط:

جدول 4-5 الطاقات الإنتاجية لمصانع تكرير السكر المستورد للعام 2016.

اسم الشركة	الموقع	الطاقة الإنتاجية(1000 طن)	
		خام محلي استخلاص وتكرير	تكرير خام مستورد
شركة السكر والصناعات التكاملية مصنع الحوامدية	الحوامدية- الجيزة	-	269
الشركة المصرية المتحدة للسكر (صافولا) ، (منطقة حرة)	العين السخنة –ميناء السويس	-	560
الإجمالي		-	829

المصدر: تقرير عن صناعة السكر بمصر- الهيئة العامة للتنمية الصناعية – وزارة التجارة والصناعة-2016

2-3-4 الشركات الحاصلة على الموافقة من الهيئة العامة للتنمية الصناعية لإقامة مشروعات استخلاص وتكرير السكر .

❖ شركات لاستخلاص وتكرير السكر تحت التنفيذ والإنشاء

جدول 4-6 شركات تكرير السكر قيد التنفيذ والإنشاء بمصر عام 2016.

اسم الشركة	الموقع	نوع الموافقة	تاريخ الموافقة	الطاقة الإنتاجية(1000 طن)	
				خام محلي استخلاص وتكرير	تكرير خام مستورد
شركة بورسعيد للسكر	الرسوة –جنوب بورسعيد	مبدئية	2013/11/11	150	150
شركة النوران للسكر	الشرقية	نهائية	2012/4/11	538	510
شركة الشمس للسكر	الفشن– بني سويف	مبدئية مشروطة لمدة سنة	2013/10/21	157	188
شركة القناة للسكر	غرب المنيا	مبدئية مشروطة لمدة سنة	204/09/7	403.6	540
	الإجمالي			1248.6	1388

المصدر: تقرير عن صناعة السكر بمصر-الهيئة العامة للتنمية الصناعية – وزارة التجارة والصناعة-2016

❖ شركات تحصلت على موافقة الهيئة بإقامة مشروعات تكرير سكر خام مستورد فقط

❖ **جدول 4-7** شركات تكرير السكر الخام المستورد قيد التنفيذ والإنشاء بمصر عام 2016.

اسم الشركة	الموقع	نوع الموافقة	تاريخ الموافقة	الطاقة الإنتاجية(1000 طن)	
				خام محلي استخلاص وتكرير	تكرير خام مستورد
شركة كارجيل تريدنج ايجبت	برج العرب	مبدئية لمدة 6 أشهر	2009/12/31	-	600
		نهائية مؤقتة لمدة 6 أشهر	2012/6/25		
	الإجمالي			-	600

المصدر: تقرير عن صناعة السكر بمصر-الهيئة العامة للتنمية الصناعية – وزارة التجارة والصناعة-2016

4-4 إجمالي الطاقات الإنتاجية لمصانع السكر بمصر:

جدول 4-8 الطاقة الإنتاجية لمصانع السكر القائمة وقيد التنفيذ بمصر عام 2016.

النشاط	الطاقة الإنتاجية(1000 طن)		الإجمالي
	مشروعات قائمة	مشروعات تحت التنفيذ	
استخلاص وتكرير السكر من خامات محلية	2398	1248.6	3646.6
تكرير السكر من خامات مستورة	1242	1988	3230
الإجمالي	3640	3236.6	6876.6

المصدر: تقرير عن صناعة السكر بمصر-الهيئة العامة للتنمية الصناعية – وزارة التجارة والصناعة-2016.

5-4 الميزان السلعي للسكر في مصر:

الجدول أدناه يوضح الميزان السلعي للسكر بمصر وتتراوح نسبة الاكتفاء82٪.

جدول 4-9 شركات تكرير السكر الخام المستورد قيد التنفيذ والإنشاء بمصر عام 2016.

السنة	الإنتاج	الصادرات		الواردات		الميزان		المتاح	نسبة
		الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	للاستهلاك	الاكتفاء
2012-2008	1808.14	259.10	167.35	874.73	496.32	615.36	328.97	2423.77	74.60
2014	2114.16	331.93	168.39	906.81	480.70	574.88	312.31	2689.04	78.62
2015	2572.30	300.98	145.32	865.824	464.17	564.84	318.84	3137.14	82.00

المصدر: الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية – المجلد 36 المنظمة العربية للتنمية الزراعية – الخرطوم2016

مما سبق يتضح أن:

- الاستهلاك من السكر المكرر (محلي-مستورد) 3.34 مليون طن
- إجمالي الطاقات الإنتاجية من السكر من خامات محلية (قصب سكر-بنجر) 2.398 مليون طن.
- يتم استيراد مليون طن سكر خام لتكريرها في المصانع القائمة.

طاقات المصانع المنتجة للسكر والحاصلة على موافقات لإنتاج السكر تقدر بحوالي 6876.6 ألف طن منها 3640 الف طن طاقات انتاجية لمصانع قائمة، 3236.6 ألف طن طاقات انتاجية لمصانع تحت الانشاء وتكفى الاستهلاك المحلي حتى 2025 م.

الفصل الخامس

صناعة السكر فى المغرب

5- صناعة السكر بالمملكة المغربية:

5-1 مؤشرات اقتصادية:

تحتل صناعة السكر بالمغرب مكانة استراتيجية في الاقتصاد الوطني، ففي سنة 2013، حقق هذا القطاع رقم معاملات بلغ 5.5 مليار درهم مغربي وسجل خلال الخمس سنوات الاخيرة استثمارات بلغت 5.5 مليار درهم ويشتغل في هذا القطاع مايزيد عن 2000 شخص.

5-2 الشركات الصناعية:

- تضم مجموعة كوسومار5 شركات (8 وحدات صناعية).
- تبلغ الطاقة الإجمالية للمجموعة حوالي1650000طن سنويا.
- يتم تكرير السكر الخام المستورد من قبل وحدة كوسومار "الدار البيضاء" التي تتوفر على طاقة إنتاجية تبلغ 3000طن / يوم.

5-3 الاستهلاك:

حاجيات السوق:1.2 مليون طن، وتتزايد هذه النسبة سنويا بمقدار1.8٪. وقد وقعت الحكومة مع الفيدرالية المغربية للسكر على عقد برنامج (2008-2013). يهدف هذا العقد إلى تعزيز تنافسية هذا القطاع، والرفع من نسبة الاكتفاء الذاتي من هذه المادة الأساسية، والرفع من الإنتاجية وتحسين دخل الفلاحين. وقد تم تحقيق مجموعة من المنجزات في إطار هذا البرنامج التعاقدي. ففي الميدان الصناعي تم تطوير وسائل الإنتاج وتم الرفع من طاقة التكرير لمعمل السكر بالدار البيضاء. أما في الميدان الفلاحي فقد تم تطوير المكننة الفلاحية وتم تعميم استعمال نوعية جديدة من البذور ذات المردودية العالية. ومن أجل تأهيل وإعطاء دفعة نوعية لهذا القطاع، تم وضع برنامج جديد تمتد صلاحيته من 2013 إلى 2020. ويشكل هذا البرنامج العمل المشترك بين الحكومة والفيدرالية من أجل تطوير القطاع، حيث يحدد الأهداف العامة والوسائل والإمكانيات اللازمة لتحقيقها. وتتمثل أهم الأهداف في:

- توسيع المساحة المزروعة للشمندر(البنجر) السكري ولقصب السكر.
- تحسين المردودية.
- تغطية الحاجيات الوطنية من السكر بنسبة 62 في المائة في أفق 2020.
- رفع القدرة الإنتاجية للوحدات صناعية

استهلاك السكر في المملكة المغربية 2011- 2016 (طن)

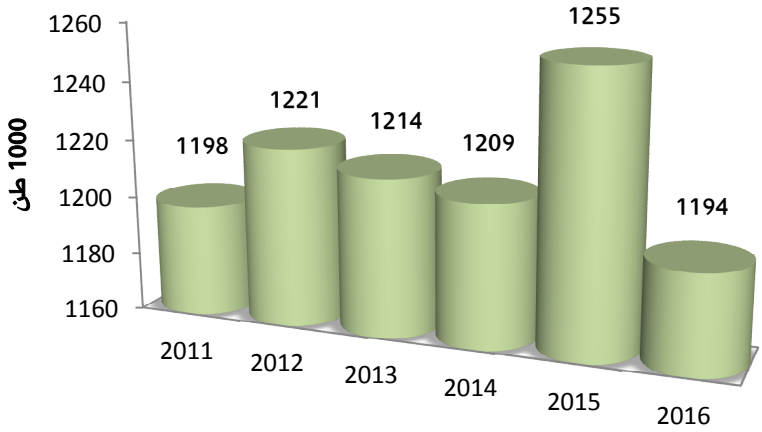
الجدول أدناه يوضح كمية استهلاك السكر في المملكة المغربية في الفترة 2011- 2016 (طن)

جدول 5-1 استهلاك السكر في المملكة المغربية 2011- 2016 (طن).

العام	2011	2012	2013	2014	2015	2016
كمية الاستهلاك	1198283	1221031	1214350	1208998	1255479	1194238

المصدر: وزارة الصناعة والاستثمار والتجارة والاقتصاد الرقمي – المملكة المغربية

كما يوضح الشكل التالي كمية استهلاك السكر في المملكة المغربية في الفترة 2011- 2016 .



الشكل 5-1 استهلاك السكر بالمملكة المغربية خلال الفترة 2011 - 2016

4-5 إحصائيات قطاع السكر بالمملكة المغربية:

انتاج السكر2011-2016 (طن)

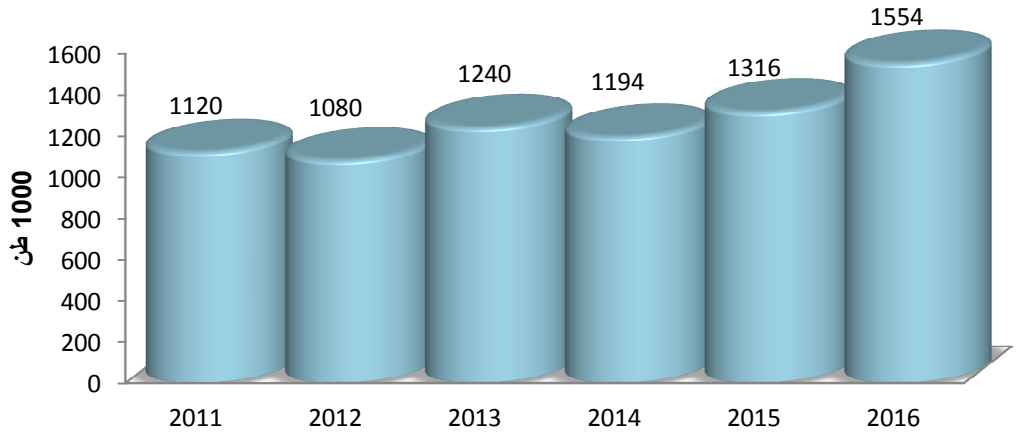
الجدول أدناه يوضح كمية إنتاج السكر في المملكة المغربية في الفترة 2011- 2016 (طن)

جدول 5-2 إنتاج السكر في المملكة المغربية 2011- 2016 (طن).

العام	2011	2012	2013	2014	2015	2016
كمية الانتاج	1119707	1080190	1240445	1193928	1315831	1553939

المصدر: وزارة الصناعة والاستثمار والتجارة والاقتصاد الرقمي – المملكة المغربية

كما يوضح الشكل التالي كمية إنتاج السكر في المملكة المغربية في الفترة 2011- 2016 .



الشكل 5-2 إنتاج السكر الخام بالمملكة المغربية خلال الفترة 2011 – 2016

5-5 الميزان السلعي (السكر مكرر)

الجدول التالي يوضح الميزان السلعي للسكر المكرر في المملكة المغربية 2008- 2015.

جدول 5-3 الميزان السلعي للسكر المكرر في المملكة المغربية 2008- 2015 .

العام	الإنتاج	الصادرات		الواردات		الميزان		المتاح للاستهلاك	نسبة الاكتفاء
		الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة		
2012-2008	380.19	2.25	0.70	809.64	456.18	807.39	455.48	1187.58	32.01
2014	372.60	97.10	51.21	847.19	363.98	750.09	312.77	1122.69	33.19
2015	372.99	17.26	33.36	847.19	439.98	829.93	406.62	1202.92	31.01

الكمية: ألف طن، القيمة بالمليون دولار

المصدر: الكتاب السنوي لإحصاءات الزراعية العربية –المجلد 36 المنظمة العربية للتنمية الزراعية – الخرطوم 2016 م

الفصل السادس

صناعة السكر في السودان

6- صناعة السكر في السودان:

6-1 الإنتاج والإنتاجية في السودان:

يتراوح متوسط الإنتاج خلال الفترة (2005-2014) بين 750 و850 ألف طن حيث بلغ ذروته في العام 2013 وبسبب الأزمة المالية على معظم السلع الاستراتيجية بلغ الإنتاج خلال عام 2009 أدنى مستوى (625 ألف طن). ومن ناحية كفاءة العمليات الإنتاجية تحتل صناعة السكر الوطنية الصدارة ومركزا متقدما عالميا من حيث عائد الفدان من إنتاج قصب السكر ومن السكر، وذلك وفقا الدراسات العالمية التي أجرتها منظمة الفاو ووزارة الزراعة الأمريكية ومنظمة السكر العالمية حيث بلغ متوسط إنتاجية الفدان للقصب خلال العشر سنوات الأخيرة حوالى 44 طن للفدان محتلا السودان بذلك المركز الأول عالميا مقارنة ببقية الدول المنتجة لقصب السكر في العالم وبفارق كبير عن المتوسط العالمي للإنتاجية البالغ حوالي 27 طن للفدان ومن جانب عائد الفدان من السكر فيحتل السودان مركزا متقدما بإنتاجية 4.5 طن للفدان، المتوسط العالمي 3.6 طن للفدان. والجدول أدناه يوضح كميات الإنتاج والانتاجية من قصب السكر في السودان (2008-2015م) .

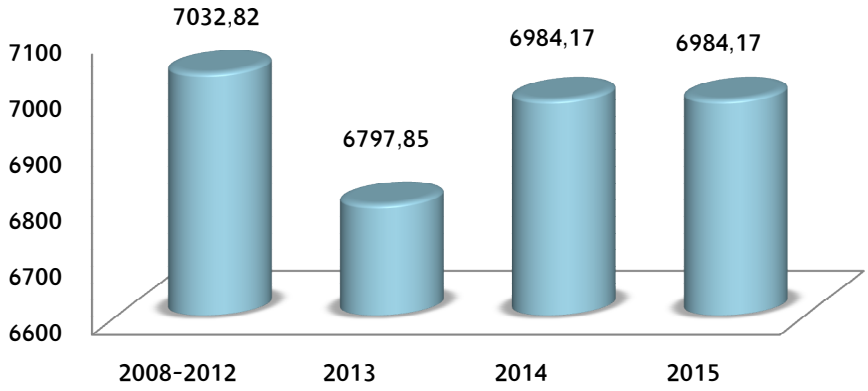
جدول 6-1 إنتاج قصب السكر في السودان 2008- 2015 (طن).

متوسط 2008 -2012			2013			2014			2015		
المساحة	الانتاجية	الانتاج	المساحة	الانتاجية	الانتاج	المساحة	الانتاجية	الانتاج	المساحة	الانتاجية	الانتاج
70.51	99742	7032.82	69.80	97390	6797.85	79.04	88362	6984.17	79.04	88362	6984.17

المساحة: ألف هكتار الانتاجية: كجم/الهكتار الانتاج:الف طن

المصدر: الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية – المجلد 36 المنظمة العربية للتنمية الزراعية –الخرطوم2016

والشكل ادناه يوضح إنتاج قصب السكر خلال الفترة 2008-2015



الشكل 6-1 إنتاج قصب السكر في السودان خلال الفترة 2008- 2015 (طن).

2-6 واردات وصادرات السكر:

أدت الزيادة في الاستهلاك والثبات النسبي للإنتاج الى زيادة الفجوة والتي تغطى بواسطة الاستيراد حيث يتم استيراد السكر الخام والسكر المكرر حيث يستورد الأخير بكميات أكبر من الأول ومن الملاحظ تصاعد الكميات المستوردة من السكر الخام من 100 ألف طن خلال 2006م الى 745.78 ألف طن خلال 2015م والجدول التالي يوضح كمية الصادرات والواردات.

جدول 6-2 كمية الصادرات والواردات من السكر الخام في السودان 2008- 2015 .

السنة	الإنتاج	الصادرات		الواردات		الميزان		المتاح للاستهلاك	نسبة الاكتفاء
		الكمية	القيمة	الكمية	القيمة	الكمية	القيمة		
2008-2012	662.73	20.45	3.88	330.21	10.99	309.76	7.11	972.49	68.15
2014	775.19	224.87	122.78	688.68	424.78	463.81	302.00	1239.00	62.57
2015	736.19	16.31	8.91	745.78	460.00	729.47	451.09	1465.66	50.23

الكمية: ألف طن، القيمة بالمليون دولار

المصدر: الكتاب السنوي لإحصاءات الزراعية العربية –المجلد 36 المنظمة العربية للتنمية الزراعية – الخرطوم 2016 م.

3-6 إستراتيجية الارتقاء بإنتاج السكر في السودان:

وفق الإستراتيجية الموضوعة من قبل وزارة الصناعة يمكن أن يصل الإنتاج إلى 2.3 مليون طن من السكر وهذه الكمية جديرة بتغطية الاحتياج المحلي والمقدر له ان يكون في حدود 1.5 مليون طن وعلية يكون هناك فائض في الإنتاج يقدر بحوالي 800 ألف طن هذه الكمية تكون قابلة للتصدير في ظل مجريات الأمور بشكلها الطبيعي وبأخذ متوسط التوقعات للسكر الأبيض بواقع 470 دولار للطن ولصادرات السكر التي يمكن أن تساهم في عوائد تقدر بحوالي 376 مليون دولار ومن جانب التسويق فلن يكون هناك مشاكل حيث يمكن للسودان إن يجد مكانه داخل أسواق الدول العربية والتي يقدر العجز فيها كما ذكرنا بأكثر من 7 مليون طن سنويا.وتم وضع خطة على ثلاثة مراحل :

المرحلة الأولى: مواصلة التوسع الأفقي والراسي في المصانع القائمة وذلك كما يلي:

زيادة المساحة المزروعة كما موضح في الجدول التالي:

جدول 6-3 المساحات الزراعية الإضافية المقترحة لتغذية المصانع القائمة في السودان.

المصنع	المساحة الإضافية (فدان)
كنانة	11000
الجنيد	10000
حلفا	18500
سنار	15700
عسلاية	8700

- رفع متوسط عائد الفدان من القصب من 44 الى 51 طن .
- رفع متوسط إنتاجية الفدان من السكر الى 5.5 طن .
- رفع متوسط نسبة الاستخلاص للتجاوز 11٪.
- رفع طاقة الطحن التصميمية في الشركات بالتدرج وذلك وفق الجدول ادناه

جدول 6-4 المصانع المستهدفة برفع طاقة الطحن التصميمية في السودان.

المصنع	2013	2014	2015	2016	2017	2018
كنانة	355000	400000	414000	427000	440000	450000
السكر السودانية						
الجنيد	87360	95218	101430	110400	115000	115000
حلفا	63445	79002	87862	92235	112050	112050
سنار	86292	86400	97500	111800	121500	121500
عسلاية	86717	101475	106470	111600	121500	121500
الجملة	324707	366560	400500	437734	475205	475205
النيل الأبيض	131000	220500	412000	422300	432600	442900
جملة القطاع	810814	987060	1226000	1287034	1347805	1368105

المرحلة الثانية: تشمل إكمال المشروعات التي بدأ تنفيذها الفعلي ومنها المشاريع بالجدول ادناه:

جدول 6-5 الطاقات الإنتاجية لبعض المصانع في السودان.

المشروع	الشركة المشرفة	الطاقة الإنتاجية (1000طن)
مشروع الرديس	كنانة	500
مشروع الرماش	السكر السودانية	145
مشروع سكر النيل الازرق		80
مشروع حداف ود الفضل		60
مشروع الحرقة نور الدين		40

المرحلة الثالثة: تم إعداد خطة السكر الكبرى بتجهيز دراسات الجدوى والترويج لها تحت اشراف وزارة الصناعة ومنها مشروعات تحت التنفيذ والمتبقية في طور الترويج وتبلغ الطاقات المستهدفة من انتاج السكر حوالي 20.3 مليون طن.

الفصل السابع

إرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة الخاصة بصناعة السكر

7- إرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة الخاصة بصناعة السكر:

الإرشادات بشأن الصحة والسلامة (EHS) مي وثائق مرجعية فنية تتضمن أمثلة عامة وأمثلة من صناعات محددة على الممارسات الدولية الجيدة في قطاع الصناعة (GIIP). ينبغي تطبيق الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة هذه حسب مقتضيات السياسات والمعايير التي تعتمدها المؤسسة متضمنة مستويات الأداء والإجراءات التي يمكن للتكنولوجيا الحالية أن تحققها في المنشآت الجديدة بتكلفة معقولة.وقد يشمل تطبيق هذه الإرشادات في المنشآت القائمة وضع أهداف وغايات خاصة بكل موقع على حدة، مع اعتماد جدول زمني مناسب لتحقيقها. وينبغي أن يكون تطبيق الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة بما يتناسب مع المخاطر والتهديدات الُمحددة في كل مشروع، استناداً إلى نتائج التقييم البيئي الذي يأخذ في الاعتبار متغيرات كل موقع على حدة كما يجب أن يستند تطبيق التوصيات الفّنية المحددة إلى الرأي المهني المتخّصص الذي يصدر عن أشخاص مؤهلين من ذوي الخبرة العملية .

وتتضمن الإرشادات بشأن البيئة والصحة والسلامة من أجل تصنيع السكر معلومات تتعلق بمنشآت تصنيع السكر ولا تتضمن الأنشطة الزراعية والحقلية.

7-1 الآثار البيئية المرتبطة بصناعة السكر:

تتضمن القضايا البيئية المرتبطة بقطاع تصنيع السكر بصورة أساسية ما يلي:

- النفايات الصلبة والمنتجات الثانوية
- المياه المستعملة
- الانبعاثات الهوائية

- النفايات الصلبة والمنتجات الثانوية:

تؤدي أنشطة صناعة السكر إلى توليد كميات كبيرة من النفايات الصلبة العضوية والمنتجات الثانوية (كأوراق القصب أو البنجر، ودبس السكر من البلورة النهائية، وطين أو رسابة العصر، وألياف مصاصة قصب السكر، والطين والتربة اللذين يصلان إلى المصنع مع المادة الخام، والمواد الجيرية الصلبة الناتجة من تصفية العصارة). ومواد النفايات مذه والتي تتولد بصفة أساسية من المعالجة الأولية للمواد الخام قد تمثل مخاطرة نتيجة بقايا مبيدات الآفات، وتعتمد كمية النفايات التي يتم توليدها على جودة المواد الخام نفسها وعلى التنظيف الأولي في الحقل.

وقد يمثل توليد النفايات ذات الجودة الأعلى فرصا لإعادة معالجة المواد الخام الأخري التي كان سيتم التخلص منها من أجل الحصول على منتجات ثانوية صالحة للتبادل التجاري (مثل صناعة الورق وتصنيع ألواح الخشب الحبيبي). وتشمل النفايات الصلبة الأخرى الناتجة من عملية تصنيع السكر

مواد المرشحات المستهلكة (مثل الكربون النشط، والراتنجات من عملية تبادل الأيونات، والأحماض من التنظيف الكيميائي للمعدات، والثجير أو مياه الغسيل المستهلكة من تقطير عصارة سكر الدبس المختمر، والرماد من الغلاية البخارية).

وتشمل الأساليب الموصى بها لمنع النفايات الصلبة من قصب وبنجر السكر والتحكم فيها ما يلي:

- تجنب حرق أوراق القصب في الحقل قبل الحصاد . وينبغي نشر قصاصات قصب السكر في الحقل للتحلل البيولوجي.
- استخدام مصاصة القصب (الألياف المتخلفة) كوقود لمحطات توليد الطاقة والبخار. وتجدر الإشارة إلى أن استخدام المصاصة كوقود قد يلبي، استنادا إلى القدرة الإنتاجية وأحجام إدخال المواد الخادم، احتياجات المصنع من الطاقة ويوفر طاقة كهربائية فائضة للبيع.
- الاستفادة من الدبس كمادة تغذية في عمليات :
  - ✓ التخمير والتصنيع العضوي الكيمائي.
  - ✓ إنتاج حامض الستريك والخميرة.
  - ✓ صناعات التقطير.
  - ✓ التصنيع التحويلي الكيمائي العضوي (مثل الإيثانول).
- استخدام أوراق وجذور البنجر (والتي تدخل إلى المنشأة كجزء من المادة وتتراكم أثناء عمليات الغسيل) كمادة تغذية غنية بالطاقة (على سبيل المثال للحيوانات المجترة) .
- تجميع منتجات النفايات (مثل قمم البنجر من عملية الغسيل) من أجل استخدامها في المنتجات الثانوية وكغذاء للحيوان.
- تحويل عجينة البنجر إلى مصدر تغذية (للماشية مثلا) . ويمكن إرسالها خلال المعالجة كأحمال معادة على عربات شحن البنجر بعد تفريغه.
- فصل الأحجار من البنجر أثناء عملية الغسيل وإعادة استخدامها في التطبيقات الصناعية الأخرى (مثل بناء الطرق والصناعات الإنشائية) .
- إزالة التربة والغبار من البنجر في الحقل قبل نقله وذلك للحد من مخاطرة نشر بقايا مبيدات الآفات.
- استخدام المادة العضوية الموجودة في المياه المستعملة وماء الغسيل المستهلك من عملية التقطير في إنتاج الغاز الحيوي.
- استخدام بقايا الترشيح والجير الجاف من عملية تصفية العصارة لإعداد منتج محسِن لتربة الأراضي الزراعية.

- تضمين المواد الصلبة العضوية مع طين العصر(غسالة القصب) لإنتاج السماد عالي الجودة للاستخدام في الإنتاج الزراعي.
- معالجة الحمأة والتخلص منها :

تشمل الطرق الموصى بها للتعامل مع الحمأة الناتجة عن معالجة المياه المستعملة ما يلي:

- ✓ الموازنة الهوائية أو الهضم اللاهوائي للعمل على تحسين الحمأة للاستخدام في الزراعة.
- ✓ التغليظ بالجاذبية.
- ✓ إزالة الماء من الحمأة في قواعد التجفيف بالنسبة للمصانع صغيرة الحجم، وإزالة الماء باستخدام مكابس تعمل بالسيور وأجهزة طرد مركزي بمصافٍ بالنسبة للمصانع متوسطة وكبيرة الحجم.
- ✓ استخدام الحمأة من عصارة السكر المركز قبل التبخير والبلورة (والتي تعرف بطين القصب أورسابة القصب) لإنتاج السماد العضوي ومحسنات التربة من أجل الاستخدام في الزراعة.

- **المياه المستعملة:**

تتضمن المياه الناتجة من معالجة السكر محتوى مرتفعا من المادة العضوية وبالتالي هناك حاجة حيوية كيميائية للأكسجين (2BOD) وبالأخص لوجود السكريات والمادة العضوية التي تصل مع البنجر أو القصب. وقد تحتوي المياه المستعملة الناتجة من غسيل المواد الخام الواردة على آفات محصولية، وبقايا مبيدات آفات، وكائنات ممرضة.

وتتضمن الاستراتيجيات الموصى بها للتعامل مع المياه المستعملة ما يلي:

- فصل تدفقات المياه المستعملة غير الملوثة عن التدفقات الملوثة.
- الحد من الحمل العضوي في المياه بمنع دخول النفايات الصلبة والسوائل المركزة إلى تدفقات المياه المستعملة بما يلي:

- ✓ تطبيق عملية التنظيف الجاف المسبق للمواد الخام والمعدات ومناطق الإنتاج قبل التنظيف الرطب.
- ✓ ترك البنجر ليجف في الحقل ما أمكن، والحد من تعرضه للتكسير أثناء التجميع والنقل باستخدام المفارش المطاطية والحاويات المبطنة واستخدام الأساليب الجافة في تفريغ البنجر.

- ✓ تركيب واستخدام بالوعات تصريف أرضية وقنوات تجميع بشبكات ومصاف أو مصائد، لتقليل كمية المواد الصلبة (مثل أجزاء البنجر) التي تصل إلى المياه المستعملة.
- ✓ منع الانسيابات المباشرة إلى مجارى المياه، وخاصة الآتية من فيضان صهاريج التخزين.

- معالجة المياه المستعملة الناتجة عن العمليات:

تشمل أساليب معالجة المياه المستعملة الناتجة عن العمليات الصناعية الترشيح الأولي لفصل المواد الصلبة القابلة للترشيح ومعادلة التدفق والحمل والترسيب للتقليل من المواد المعلقة باستخدام المصفيات،والمعالجة البيولوجية، والتي عادة ما تكون لاهوائية يتبعها معالجة هوائية، وذلك للتقليل من المواد العضوية المذابة (حاجة حيوية كيميائية للأكسجين) ،الإزالة البيولوجية للمغذيات للتقليل من نسبة النيتروجين والفوسفور؛ وكلورة النفايات السائلة عندما يلزم إجراء عملية تطهير، وإزالة الماء من البقايا والتخلص منها، وربما أمكن في بعض الحالات استخدام بقايا معالجة المياه المستعملة ذات الجودة المقبولة في تحسين التربة. وقد تكون هناك حاجة لضوابط هندسية إضافية لاحتواء وإبطال مفعول الروائح المزعجة.

وتناقش الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة كيفية التعامل مع المياه المستعملة الناتجة عن العمليات الصناعية وأمثلة لمقتربات المعالجة. ويتعين على المنشآت من خلال استخدامها لهذه التكنولوجيات وأساليب الممارسة الصحيحة أن تفي بالقيم الإرشادية المعنية بتصريف المياه المستعملة.

- التدفقات الأخرى للمياه المستعملة واستهلاك المياه:

تقدم الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة توجيهات حول كيفية التعامل مع المياه المستعملة غير الملوثة الناتجة عن العمليات التي تتم في المنشآت الصناعية، ومياه الأمطار غير الملوثة، ومياه الصرف الصحي. ويجب توجيه تدفقات المياه المستعملة الملوثة إلى نظام معالجة المياه المستعملة الناتجة عن العمليات الصناعية.

تحتاج عملية تصنيع السكر إلى كميات كبيرة من المياه ذات الجودة العالية لعمليات تنظيف المادة الخام، واستخلاص السكر، والغسيل النهائي للسكر، ومعدات والتنظيف التبريد. ويكون البخار ضروريا من أجل التبخير والتسخين في خطوات العمليات المختلفة لمعالجة السكر. وتحتوي المواد الخام من البنجر والقصب كذلك على نسب مرتفعة من المياه يمكن استعادتها وإعادة استخدامها أثناء المعالجة. تشمل التدابير الأخرى المرتبطة تحديدا بالصناعة والمطبقة فيما يتصل بتصنيع السكر ما يلي:

- إعادة تدوير مياه العمليات واستخدامها في غسيل المواد الخام الواردة.
- استخدام الحلقات المغلقة مع عمليات الغسيل التي تتسم بأنها كثيفة التوليد للنفايات الصلبة (مثل غسيل القصب والبنجر) وأجهزة غسل غازات المداخن.

- **الانبعاثات الهوائية:**

ترتبط انبعاثات الهواء في قطاع تصنيع السكر بشكل رئيسي بالمادة الجسيمية التي تتولد من الغلايات البخارية التي تعمل بالمصاصة المحروقة، وكذلك بالغبار الناشئ من الطرق والمناطق غير الممهدة، وأنشطة تجفيف أو تعبئة السكر.إضافة إلى ذلك، تنبعث الروائح من أنشطة معالجة البنجر ومنشآت التخزين. وينتج عن عملية تصفية العصارة في مصنع البنجر رائحة عطرة، قد تكون مهيجة. وقد يؤدي التنظيف غير الكافي للمادة الخام إلى تخمر العصارة وانبعاث رائحة كريهة.

وتتضمن التدابير الموصى بها لمنع انبعاث المادة الجسيمية والتحكم فيها ما يلي:

- تشغيل الغلايات البخارية التي تعمل بحرق المصاصة بما يتفق مع المبادئ التوجيهية المعمول بها فيما يخص حرق الوقود الصلب والواردة في الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة. وتتضمن تدابير التحكم النموذجية إدخال تحويرات على الغلايات أوضوابط تكميلية مثل (أجهزة الفصل لغازات المداخن، أوالمرشحات القماشية، أوالمرسبات الإلكتروستاتيكية، أو أنظمة غسل الغاز الرطبة وإعادة التدوير المحلي لالتقاط الرماد وإعادة تدوير المياه لمنع انبعاث الجسيمات).
- استخدام أجهزة غسل الغاز الرطبة لإزالة الغبار من تجفيف السكر وتبريده.
- تقليل الأتربة المنفلتة من الطرق والمناطق من خلال التنظيف والاحتفاظ بمستوى كاف من الرطوبة.
- تركيب أنظمة التهوية المزودة بمرشحات في أنظمة نقل السكر الجاف وفي معدات تعبئة السكر.

- **غازات العادم:**

ربما تمثل انبعاثات غازات العادم الناتجة من احتراق المواد العضوية في غلايات توليد الطاقة والحرارة المصدر الأهم للانبعاثات إلى الهواء من أنشطة معالجة السكر.ويجب مراعاة مواصفات انبعاثات الملوثات إلى الهواء عند اختيار وشراء كافة المعدات.

وتتيح الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة الإرشادات حول كيفية التعامل مع الانبعاثات الناتجة عن مصادر الاحتراق الصغيرة التي لها قدرة تصل حتى50 ميغاواط ساعة حرارية، بما في ذلك معايير الانبعاثات الهوائية المعنية بانبعاث غازات العادم.

- **الروائح:**

تتضمن التدابير الموصى بها لمنع انبعاثات الروائح من منشآت تصنيع البنجر والسيطرة عليها ما يلي:

- الحفاظ على نظافة منشآت تصنيع وتخزين البنجر لتفادي تراكم العصارة وتخمرها.
- استخدام أجهزة غسل الغاز الرطبة لإزالة الروائح ذات الانجذاب العالي للمياه، مثل الأمونيا المنبعثة أثناء تجفيف عجينة البنجر.
- دراسة إمكانية استخدام عمليات المعالجة الحيوية.
- التأكد من انبعاث الأبخرة الناتجة من قطاع الكربنة عبر مدخنة ذات ارتفاع كاف.

- **استهلاك الطاقة وكيفية التعامل معها:**

تستخدم منشآت تصنيع السكر الطاقة في تسخين المياه لإنتاج البخار المستخدم في تطبيقات المعالجة وأغراض التنظيف. ومن شأن الحد من استهلاك الطاقة أن يؤثر بشكل إيجابي على الانبعاثات إلى الهواء. وتشمل التوصيات المرتبطة بهذه الصناعة تحديداً ما يلي:

- تركيب تقنية للطاقة والحرارة معا لتوليد البخار بالاعتماد على التوربينات، بحيث تتمكن المنشأة من توليد البخار والكهرباء اللازمين للعمليات وبيع الكهرباء الفائضة.
- استخدام الألياف المتخلفة أو مصاصة القصب كوقود لمحطات توليد الطاقة والبخار.
- ضمان بقاء مستوى الرطوبة في المصاصة تحت 50 في المائة قبل استخدامها كوقود للغلايات من أجل تسخين قيمتها السعرية وكفاءتها الكلية لتوليد البخار وتفادي الحاجة للوقود التكميلي.
- هضم النفايات العضوية عالية القوة لاهوائيا (مثل الثجير أومياه الغسيل المستهلكة الناتجة من وحدة التقطير أو التصنيع الكيمائي العضوي) لإنتاج الغاز الحيوي.
- استخدام الغاز الحيوي لإشعال غلايات وحدة التقطير أوتشغيل أنظمة الطاقة والحرارة المجتمعة التي تولد الطاقة الكهربية والماء الساخن/البخار.
- الحفاظ على نظافة أسطح التسخين بإضافة الكيماويات لمنع التلبيس (يحدث التلبيس بالقشرات بواسطة الأملاح المعدنية التي لا تزال أثناء التصفية والتي قد يمكن منعها أو خفضها بإضافة البوليمرات الخاصة إلى العصارة الرقيقة).
- ضمان استهلاك طاقة متوازن من خلال إدارة العمليات الدفعية (مثل أجهزة الطرد، والأحواض الهوائية) لجدولة الطلب على الطاقة وموازنة طلب البخار على الغلايات.

- إعادة استخدام البخار الناتج من الأحواض الهوائية لتسخين العصارة أو المياه.
- استخدام جهاز تبخير ذي خمسة تأثيرات على الأقل.
- دمج عملية تجفيف عجينة البنجر مع نظام الطاقة الرئيسي في المنشأة.
- تحديد ظروف التشغيل لكل من الغلاية والنظام التوربيني البخاري بحيث تتوافق نسبة الحرارة-الطاقة لنظام الخدمة مع النسبة الخاصة بالمنشأة. وإذا كانت المنشأة رغم اختيار غلاية ذات ضغط عال، لا تزال بحاجة إلى تمرير بخار أكثر عبر التوربينة مما يستخدمه في العملية من أجل توليد كهرباء كافية، فينبغي أن تقوم بتكثيف البخار بدًلا من تنفيسه.

2-7 الصحة والسلامة المهنية:

تتماثل المخاطر الخاصة بالصحة والسلامة المهنية في منشآت تصنيع السكر مع المخاطر الموجودة في المنشآت الصناعية الأخرى، وتتضمن ما يلي:

- المخاطر البدنية.
- التعرض للغبار والمخاطر البيولوجية.
- التعرض للكيماويات (بما في ذلك الغازات والأبخره).
- التعرض للحرارة والبرد والإشعاع.
- التعرض للضوضاء والاهتزازات.

- المخاطر البدنية:

ترتبط أكثر المخاطر شيوعا والمؤدية لوقوع الحوادث في منشآت تصنيع السكر بالتعثر والسقوط بسبب الأرضيات الزلقة والسلالم والمنصات المرتفعة (على سبيل المثال لوجود المياه والدبس) والاستخدام غير الصحيح للأجهزة (مثل معدات التعبئة والنقل)، وملامسة الحواف الحادة في معدات العمليات (على سبيل المثال لاستبدال سكاكين تقطيع البنجر في آلات التقطيع) والتعامل مع السيور الناقلة، والانفجارات (على سبيل المثال تجفيف وتخزين السكر، وتخزين الوقود الغازي، والغلايات).

- **إصابات العمل المتكررة:**

قد تتضمن أنشطة تصنيع السكر مجموعة مختلفة من المواقف التي قد يتعرض فيها العاملون إلى إصابات جراء الرفع والحمل والعمل المتكرر ووضعية أجسامهم أثناء إنجاز الأعمال.

وتتولى الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة مناقشة نهج الإدارة الموصى بها من أجل تقليص حجم هذه الإصابات.

- **الغبار والمخاطر البيولوجية:**

يتعرض العاملون للغبار (بما في ذلك العوامل البيولوجية والميكروبيولوجية) أثناء عمليات تجفيف وتعبئة السكر. وتتضمن الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة توصيات حول إدارة هذه القضايا.

- **الحرارة والبرد والإشعاع:**

قد يتعرض العاملون للحرارة والبرد والإشعاع نتيجة التغيرات في الظروف المناخية الداخلية والتي تتسبب فيها المناطق أوالأنشطة الباردة والدافئة والتعرض للحرارة (على سبيل المثال من الغلايات والمعدات الساخنة). وتناقش الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة التدابير الموصى بها للوقاية من التعرض للحرارة والبرودة والإشعاع والسيطرة عليها.

- **الضوضاء والاهتزازات:**

تنشأ الضوضاء والاهتزازات من مجموعة متنوعة من المصادر (على سبيل المثال النقل الداخلي والخارجي، والتدفق في خطوط الأنابيب، والطحن، والآلات الدوارة، وأجهزة التهوية، والتوربينات، والضواغط). وتناقش الإرشادات العامة بشأن البيئة والصحة والسلامة التدابير الموصى بها للوقاية من التعرض للضوضاء والسيطرة عليه.

3-7 مؤشرات الأداء البيئي ورصده:

- **البيئة:**

يوضح الجدول التالي إرشادات بشأن النفايات السائلة في هذا القطاع. وتشرح القيم الإرشادية الخاصة بالانبعاثات والنفايات السائلة الناتجة عن العمليات في هذا القطاع الممارسة الصناعية الدولية الجيدة كما هي واردة في المعايير ذات الصلة بالبلدان التي لديها أطر تنظيمية معترف بها. وتنطبق الإرشادات بشأن النفايات السائلة على عمليات التصريف المباشر للنفايات السائلة المعالجة

في المياه السطحية من أجل الاستخدام العام. وينبغي تطبيق هذه المستويات بدون تخفيف، فيما لا يقل عن95 في المائة من وقت تشغيل المصنع أو الوحدة، بعد حسابها كنسبة من ساعات التشغيل السنوية. ويجب تبرير الحيد عن تحقيق هذه المستويات نتيجة لظروف محلية محددة للمشروع في التقييم البيئي.

جدول 7-1 القيم الإرشادية لمستويات النفايات السائلة لقطاع التصنيع التحويلي للسكر .

الملوثات	الوحدة	القيمة الإرشادية
الأس الهيدروجيني	الأس الهيدروجيني	6-9
الحاجة الحيوية الكيميائية للأكسيجين 5	ملجم/لتر	50
الحاجة الكيميائية للأكسيجين	ملجم/لتر	250
نيتروجين كلي	ملجم/لتر	10
فوسفور كلي	ملجم/لتر	2
زيوت وشحوم	ملجم/لتر	10
اجمالي المواد الصلبة العالقة	ملجم/لتر	50
المبيدات البيولوجية	ملجم/لتر	0.05
زيادة درجة الحرارة	مئوية	3> ب
اجمالي البكتيريا	الرقم الأكثر احتمالا أ/100مل لتر	400
المكونات الفعالة /المضادات الحيوية	يتم التحديد على أساس الحالة المحددة	

ملاحظات: أMPN = الرقم الأكثر احتمالاً

ب عند حافة منطقة مزج مثبتة علمياً تأخذ في الاعتبار نوعية المياه المحيطة، واستخدام المياه المستقبلة، والمستقبلات المحتملة، والطاقة الاستيعابية

المصدر: إرشادات عامة بشأن البيئة والصحة والسلامة الخاصة بصناعة السكر، مجموعة البنك الدولي (IFC).

- **الرصد البيئي:**

يجب تطبيق برامج الرصد البيئي للتعامل مع جميع الأنشطة التي تم تحديد أنها ذات آثار كبيرة محتملة على البيئة، أثناء العمليات العادية وفي الظروف غير المواتية. ويجب أن تستند أنشطة الرصد البيئي الى المؤشرات المباشرة وغير المباشرة المطبقة على مشروع بعينه لانبعاثات والنفايات السائلة واستغلال الموارد. يجب ان يكون معدل تكرار الرصد كافيا لتوفير بيانات تمثيلية للمعيار الجاري رصده. ويجب أن يقوم بعمليات الرصد أفراد مدربون وفقا لإجراءات الرصد والاحتفاظ بالسجلات مع استخدام معدات تجري معايرتها وصيانتها على نحو سليم. كما ينبغي تحليل بيانات الرصد ومراجعتها على فترات منتظمة، ومقارنتها بالمعايير التشغيلية حتى يتسنى اتخاذ أية إجراءات تصحيحية لازمة.

- **استغلال الموارد:**

يوضح الجدول التالي أمثلة لمؤشرات استهلاك الموارد في هذا القطاع. ويتم إتاحة القيم المعيارية للصناعة بغرض المقارنة فقط وعلى المشروعات الفردية أن تستهدف التحسين المستمر في هذه المجالات.

جدول 7-2 المعيار الإرشادي لاستهلاك الموارد والطاقة لمصانع السكر.

استهلاك الموارد والطاقة		
المدخلات حسب وحدة المنتج	**وحدة القياس**	**معيار الصناعة الإرشادي**
استهلاك الطاقة (الوقود والكهرباء) في صناعة سكر البنجر	كيلو واط ساعة /طن بنجر ميغا جول /طن بنجر	300(أ) 819(ب)
الاستهلاك الإضافي للوقود في صناعة القصب	لتر وقود /طن قصب	0
استهلاك المياه العذبة لكل وحدة إنتاج (المواد الخام)	م3/طن قصب م3/طن بنجر	0.9-0.5 0.5(أ)
أ(EC (2005 ب (CEFS (2003		

المصدر: إرشادات عامة بشأن البيئة والصحة والسلامة الخاصة بصناعة السكر، مجموعة البنك الدولي (IFC).

- **الصحة والسلامة المهنية:**

يجب تقييم أداء الصحة والسلامة المهنية بالمقارنة مع إرشادات التعرض المنشورة دولياً، والتي تشمل على سبيل المثال، قيمة الحد الأقصى المقبول للتعرض وإرشادات التعرض المهني ومؤشرات التعرض البيولوجي المنشورة من قبل المؤتمر الأمريكي لخبراء الصحة المهنية الحكوميين ودليل الجيب للمخاطر الكيميائية المنشورة من قبل المعهد الوطني الأمريكي للصحة والسلامة المهنية وحدود التعرض المسموح بها المنشورة من قبل الإدارة الأمريكية للصحة والسلامة المهنية ، والقيم الإرشادية لحدود التعرض المهني المنشورة من قبل الدول الأعضاء في الاتحاد الأوروبي، أو ما يشابهها من مصادر.

- **معدلات الحوادث والوفيات:**

يجب على إدارات المشاريع أن تحاول خفض عدد الحوادث التي تقع بين عمال المشروع (المعينين مباشرة أو المتعاقدين من الباطن) إلى أن يصل إلى مستوى الصفر، لا سيما الحوادث التي يمكن أن تؤدي إلى فقدان وقت العمل، أو إلى مستويات مختلفة من الإعاقة أو إلى حدوث وفيات.

- **رصد الصحة والوفيات:**

يجب رصد بيئة العمل بحثاً عن الأخطار المهنية ذات الصلة. وينبغي تصميم الرصد والقيام به من قبل متخصصين معتمدين كجزء من برنامج رصد الصحة والسلامة المهنية. كما يجب على المنشآت الاحتفاظ بسجلات عن الحوادث والأمراض المهنية والأحداث والحوادث الخطرة.

المراجـــع

1- الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية – المجلد 36 المنظمة العربية للتنمية الزراعية – الخرطوم 2016

2- هالة الأمين، إدارة الترويج والدراسات والاستثمار، سلسلة دراسات وتقارير نقطة التجارة السودانية، التقرير الثاني والثلاثون 2014م.

3- تقرير أوضاع الأمن الغذائي العربي الصادر من المنظمة العربية للتنمية الزراعية لعام 2017.

4- مصطفى السعني، الفت ملوك، الفجوة الغذائية بالوطن العربي، مجلة العلوم الزراعية والبيئية، المجلد9 ،2010.

5- أحمد مصنوعة، الصناعات الغذائية كمدخل لتحقيق الأمن الغذائي في الجزائر الواقع والمأمول ،جامعة حسيبة بن بوعلي بالشلف، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، (2014).

6- التقرير الاقتصادي العربي الموحد 2015.

7- أوضاع الأمن الغذائي العربي، المنظمة العربية للتنمية الزراعية 2016.

8- الدليل الإرشادي لتصميم المنشآت الغذائية، إدارة المواد الغذائية، الإدارة العامة لصحة البيئة، وزارة الشئون البلدية والقروية، المملكة العربية السعودية، 2014.

9- قواعد الممارسات الدولية الموصي بها والمبادئ العامة لسلامة الأغذية، مصلحة الزراعة حماية المستهلك منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو).

10- دليل خطة عمل الرقابة الصحية وفق نظام إدارة سلامة الغذاء، إدارة المواد الغذائية، الإدارة العامة لصحة البيئة، وزارة الشئون البلدية والقروية، المملكة العربية السعودية، 2014.

11- سنبل محمد صالح علي (2008) مجلة العلوم والتقنية، العدد السابع والثمانون (الصناعات الغذائية الجزء الأول).

12- لطفي حمزاوي، على عبد العزيز ، إدارة الجودة والأمان الغذائي، جامعة عين شمس،2007.

13- إرشادات عامة بشأن البيئة والصحة والسلامة الخاصة بصناعة السكر، مجموعة البنك الدولي (IFC).

14- دليل سلامة الغذاء والتحسين المستمر في النواحي الإدارية والفنية والتنظيمية، إدارة المواد الغذائية، الإدارة العامة لصحة البيئة، وزارة الشئون البلدية والقروية، المملكة العربية السعودية، 2014.

15- دليل مهام الجهة المشرفة على تطبيق نظام إدارة سلامة الغذاء، إدارة المواد الغذائية، الإدارة العامة لصحة البيئة، وزارة الشئون البلدية والقروية، المملكة العربية السعودية، 2014.

16- دليل معايير الجودة بالمنشآت الغذائية، إدارة المواد الغذائية، الإدارة العامة لصحة البيئة، وزارة الشئون البلدية والقروية، المملكة العربية السعودية، 2014.

17- دليل البقايا الضارة في الغذاء، إدارة المواد الغذائية، الإدارة العامة لصحة البيئة، وزارة الشئون البلدية والقروية، المملكة العربية السعودية، 2014.

18- http://www.fas.usda.gov/htp/sugar/2011/Nov2011sugar.pdf

19- www.indexmundi.com

20- http://www.sucrose.com/lcane.html

21- https://www.arabsciencepedia.org.

22- http://gain.fas.usda.gov/Pages/Default.aspx.

23- http://www.fas.usda.gov/data/sugar-world-markets-and-trade

24- http://www.fas.usda.gov/psdonline

25- International Finance Corporation (IFC).

26- Food Standards Agency. Natural Toxins. Available at www.food.gov.uk