مجلة الاقتصاد الزراعي والعلوم الاجتماعية

موقع المجلة & متاح على: www.jaess.journals.ekb.eg

اثرتغير المناخ على انتاجية محصول بنجر السكر وتقدير الخسائر الاقتصادية الناتجه عنة

منى عبد الحليم طلعت حسين[1] و محمد متولى محمود عبد العزيز[2]

[1]معهد بحوث الإقتصاد الزراعى - مركز البحوث الزراعية – الجيزة
[2]المعمل المركزى للمناخ الزراعى- مركز البحوث الزراعية - الجيزة

الملخص

ينتج السكر عالمياً من محصولين رئيسين هما قصب السكر وبنجر السكر. وتعتبر مصر من الدول التى تزرع كلا من المحصولين. وبالرغم من تزايد المساحة المنزرعة من محصول بنجر السكر إلا أن هناك فجوة فى إنتاج السكر وعدم استقرار فى نسبة الاكتفاء الذاتى ترجع الى تأثير العوامل الجوية. ويهدف البحث الى التعرف على الأثار الاقتصادية الناتجة عن تأثير المناخ على محصول بنجر السكر.وقد توصل البحث الى أن من خلال التعرف على تأثير العوامل المناخية فى كل شهر من شهور الزراعة تبين أن هناك تأثير عكسى بين درجة الحرارة العظمى والانتاجية وذلك فى الشهور الأولى من زراعة محصول بنجر السكر فكلما ارتفعت درجة الحرارة العظمى عند بداية زراعة المحصول ادى ذلك الى احتمال انخفاض الانتاجية وبخاصة خلال الشهور من أغسطس حتى نوفمبر. كما تبين أن درجة الحرارة الصغرى هى العامل المؤثر وبخاصة فى الشهور من ديسمبر حتى فبراير، حيث كلما انخفضت درجة الحرارة الصغرى ادى ذلك الى تحسين الانتاجية.كما تبين أن درجة الحرارة العظمى لشهر فبراير، درجة الحرارة الصغرى لشهر سبتمبر، الرطوبه النسبيه لشهر ديسمبر، إضافة الى كمية مياه الرى والآزوت هى المتغيرات الحرجه فى التاثير على إنتاجية محصول بنجر السكر. وبحساب الخسائر الاقتصادية فى العروات الثلاث (أغسطس- سبتمبر- (اكتوبر-نوفمبر)) تبين أن كمية الانتاج المفقودة سنوياً بلغت حوالى 1.6 مليون طن خلال متوسط الفترة (2010-2022)، مما يعنى خسارة نحو 845 مليون جنية وخسارة نحو 221 ألف طن سكر سنوياً خلال نفس الفترة.وقد أوصى البحث بأهمية استيراد اصناف عالية الانتاجية لها القدرة على تحمل درجات الحرارة المرتفعة نسبياً، وزيادة المساحة المنزرعة من بنجر السكر فى الأراضى الجديدة ذات الملوحة.

الكلمات الدالة *:* بنجر السكر، التغيرات المناخية، خسائر اقتصادية.

المقدمه

يزرع بنجر السكر بغرض إنتاج الجذور بصفة رئيسية التى يستخرج منها السكر، فهو أحد أهم المحاصيل التى تعمل على سد الفجوة من السكر فى مصر حيث أنه يزرع فى ثلاث عروات. وتبلغ كمية السكر الناتجة من بنجر السكر فى الوقت الحاضر اكثر من 40-50% من انتاج العالم من السكر. وفى مصر بدأت التجارب على زراعة بنجر السكر منذ الاربعينات حسب تقدير وزارة الزراعة. وغير ان البداية الفعلية للزراعة التجارية للمحصول كانت اعتباراً من موسم 1981-1982 وقتها تمت زراعته فى مساحة حوالى 17 الف فدان وقد تم توريد محصولها لمصنع الدلتا بالحامول بكفر الشيخ وكانت كمية السكر المنتجة من المحصول وقتها تمثل نحو 2.5% من انتاج السكر فى مصر ومنذ ذلك التاريخ ظلت المساحة المزروعة منه تتطور وتتوسع حتى بلغت 598 ألف فدان عام 2022 وكانت كمية السكر فى هذا العام تمثل نحو 1.7 مليون طن سكر بنجر مقابل 835 ألف طن سكر قصب[1] خلال نفس العام وبذلك اصبح بنجر السكر يمثل المصدر الاول لانتاج السكر فى مصر ويزرع حاليا بالمحافظات الشمالية وشبة جزيرة سيناء وحتى مطروح غربا. كما يزرع فى مصر الوسطى وتمتد خريطة زراعتة لمناطق اخرى مثل الواحات وشرق العوينات بالاضافة الى منطقة توشكى. حيث اثبتت التجارب البحثية امكانية زراعة بنجر السكر فيها. وعلى المستوى العالمى تقدر المساحة المزروعة بحوالى 13 مليون فدان بنجر سكر[2] وهذا الرقم يمثل نحو 38% من الانتاج العالمى للسكر وبذلك يمثل البنجر المصدر الثانى لانتاج السكر فى العالم.

مشكلة البحث:

تؤثر التغيرات المناخية على المحاصيل الزراعية بصفة عامة وعلى محصول بنجر السكر بصفة خاصة حيث أنه من المحاصيل الحساسة للتغيرات فى درجات الحرارة فهو يحتاج الى درجات حرارة تتراوح بين 20- 30°م فى مراحل النمو الأولى وتكوين الجذور ثم 10- 20°م فى نهاية موسم النمو لتخزين السكر وأى تغيير فى درجات الحرارة يؤثر على انتاجية المحصول ونسبة السكر الناتجة، حيث تزداد نسبة السكر الناتجة من البنجر كلما كانت درجات الحرارة منخفضة او معتدلة بينما تقل كلما ارتفعت درجات الحرارة. كما يتأثر محصول بنجر السكر كذلك بالرطوبة النسبية اضافة الى كميات مياه الرى والتسميد. وتتمثل مشكلة البحث فى أنه بالرغم من تزايد المساحة المنزرعة من محصول بنجر السكر إلا أن هناك فجوة فى إنتاج السكر وعدم استقرار فى نسبة الاكتفاء الذاتى ترجع الى تأثير العوامل الجوية على الانتاج ومن ثم كمية السكر الناتجة.

هدف البحث:

يهدف البحث الى التعرف على الأثار الاقتصادية الناتجة عن تأثير المناخ على محصول بنجر السكر وذلك من خلال:

1- دراسة تطور المساحة والانتاج والانتاجية لبنجر السكر.
2- معرفة مدى تأثر انتاجية بنجر السكر بالظروف المناخية المختلفة (حرارة - رطوبه).
3- معرفة الشهور الحرجة التى تؤثر على انتاجية محصول بنجر السكر.
4- تقدير الخسائر الاقتصادية الناجمه عن التغيرات المناخية لمحصول بنجر السكر.

الطريقة البحثية

اعتمد البحث على استخدام اسلوب التحليل الوصفى لتوصيف المشكلة بالاضافة الى اسلوب التحليل الكمي باستخدام بعض القياسات المختلفة مثل تقدير الاتجاه الزمنى العام، وتحليل الانحدار الخطى المتعدد، واستخدام ARIMA فى التنبؤ بالمتغيرات، بالإضافة الى حساب الخسائر الإقتصادية.

مصادر البيانات:

اعتمدت الدراسة بصفة اساسية على البيانات الثانوية حيث اعتمدت على البيانات المنشورة الصادرة عن الادارة المركزية (قطاع الشئون الاقتصادية) وكذلك البيانات الصادرة عن مجلس المحاصيل السكرية بوزارة الزراعة. ونشرات وتقارير الارصاد من المعمل المركزى للمناخ الزراعى وهذا الى جانب بعض المصادر المتوفرة على مواقع الانترنت.

نتائج البحث:

اولا: انتاج محصول بنجر السكر في مصر:

يزرع بنجر السكر في عدد من المحافظات اهمها كفر الشيخ، الدقهلية، الشرقية، النوبارية، البحيرة، المنيا، بني سويف، الفيوم، الغربية. وتجود زراعة المحصول فى مدى واسع نسبياً من التربة إلا أنه من المفضل أن تكون التربة المخصصة لزراعة البنجر عميقة خصبة وجيدة الصرف كما أنه يمكن زراعته فى بعض الأراضى الرملية أو الأراضى الخفيفة. وبنجر السكر من المحاصيل التي تتحمل الملوحة أكثر من غيره لذلك يعتبر من المحاصيل التى يمكن زراعتها فى الأراضى حديثة الإستصلاح. الا أنه يكون حساس للملوحة فى طور الإنبات.

[1] وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى- قطاع الشئون الاقتصادية- نشرات الاقصاد الزراعى 2022.

[2] وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى- مجلس المحاصيل السكرية- نشرة المحاصيل السكرية وانتاج السكر فى مصر والعالم- ديسمبر 2022.

*الباحث المسئول عن التواصل
البريد الالكترونى: mona-halim@arc.sci.eg
DOI: 10.21608/jaess.2023.238244.1238

ولا تفضل زراعة بنجر السكر في التربة الثقيلة لأنها تقلل من نسبة الإنبات نتيجة تماسكها خاصةً بعد الرى كما أنها تحد من نمو الجذور فتكون الجذور صغيرة الحجم وغير منتظمة النمو، هذا بالإضافة الى صعوبة قلع الرؤوس وفصل الطين منها بعد القلع.

وقد تم إنشاء عدة مصانع لإستخراج السكر من البنجر وذلك فى منطقة الحامول بكفر الشيخ وبلقاس بمحافظة الدقهلية والفيوم بواسطة شركة الدلتا للسكر وشركة الدقهلية للسكر وشركة السكر والصناعات التكاملية وشركة الفيوم للسكر، ....وغيرها من المصانع.

أ- تطور المساحة المزروعة من محصول بنجر السكر خلال الفترة (1990-2022):

يشير الجدول رقم (1) الى تطور المساحة المزروعة من محصول بنجر السكر وكذلك متوسط انتاج الفدان وكمية الإنتاج خلال الفترة (1990-2022)، ويتبين من الجدول أن متوسط المساحة المزروعة من محصول بنجر السكر بلغ نحو 276.1 الف فدان، وتراوحت المساحة المزروعة بين ادنى مساحة بلغت (34.1) الف فدان عام 1990 واعلى مساحة بلغت حوالى (682.8) الف فدان خلال عام 2021. وتبين معادلة (1) الخاصة بحساب الاتجاة الزمنى العام للمساحة المزروعة من بنجر السكر انها اخذت اتجاها عاما متزايدا بمقدار زيادة سنوية معنوية احصائيا بلغ نحو 20.93 ألف فدان وبمعدل نمو سنوى بلغ نحو 7.58% من متوسط المساحة المزروعة خلال فترة الدراسة، وبلغت قيمة معامل التحديد حوالى 0.924 وهذا يعنى ان نحو 92% من التغيرات الحادثة فى المساحة المزروعة من محصول بنجر السكر ترجع الى العوامل التى يعكسها عنصر الزمن.

$$Y = -79.81 + 20.93\ X_i \qquad (1)$$
$$(19.81)^{**}$$
$$R^2 = .924 \qquad F = 392.565$$

حيث:

Y: المساحة المزروعة ببنجر السكر بالألف فدان.

X_i: عنصر الزمن.

****: معنوى عند مستوى معنوية 0.01**

ب- تطور متوسط انتاجية الفدان من محصول بنجر السكر خلال الفترة (1990-2022):

يعتبر ميعاد الزراعة أحد العوامل المحددة للإنتاجية فى محصول بنجر السكر من حيث كمية المحصول ونسبة السكر، ويزرع البنجر من منتصف أغسطس حتى منتصف نوفمبر. وبدراسة تطور متوسط انتاجية الفدان من محصول بنجر السكر خلال الفترة (1990-2022) يتبن انها زادت من حوالى 16.86 طن/فدان عام 1990 الى حوالى 20.96 طن/فدان عام 2022 بزيادة قدرها 4.1 طن/للفدان تمثل نحو 24.3% من انتاجية عام 1990 وتشير نتائج معادلة الاتجاة الزمنى العام (2) لمتوسط انتاجية الفدان من محصول بنجر السكر خلال الفترة موضع الدراسة الى ان هناك اتجاها عاما متزايدا ومعنوى احصائيا بلغ حوالى 0.069 طن/فدان بمعدل نمو سنوى بلغ نحو 0.34% من متوسط انتاجية الفدان خلال فترة الدراسة والبالغ حوالى 20.23 طن/فدان وبلغت قيمة معامل التحديد حوالى 0.243 وهذا يعنى ان نحو 24% من التغيرات الحادثة فى انتاجية فدان محصول بنجر السكر ترجع الى العوامل التى يعكسها عنصر الزمن.

$$Y = 19.056 + 0.069\ X_i \qquad (2)$$
$$(3.152)^{**}$$
$$R^2 = 0.243 \qquad F = 9.932$$

حيث:

Y: الانتاجية الفدانية لمحصول بنجر السكر بالطن.

X_i: عنصر الزمن.

****: معنوى عند مستوى معنوية 0.01**

ج- تطور الانتاج الكلى من محصول بنجر السكر خلال الفترة (1990-2022):

بلغ متوسط الانتاج الكلى من محصول بنجر السكر خلال فترة الدراسة (1990-2022) حوالى 5.71 مليون طن وتراوح الانتاج الكلى بين ادنى كمية بلغت حوالى 0.57 مليون طن عام 1990 واعلى كمية حوالى 14.2 مليون طن خلال عام 2021. وتشير معادلة الاتجاه الزمني العام (3) للإنتاج الكلي خلال فترة الدراسة انه أخذ اتجاها عاما متزايدا بمقدار زيادة سنوي بلغ نحو 0.439 مليون طن بمعدل نمو سنوى بلغ حوالى 7.69% من متوسط الانتاج الكلي من محصول بنجر السكر والبالغ حوالي 5.71 مليون طن خلال فترة الدراسه وبلغت قيمة معامل التحديد 0.918 وهو يعني ان نحو 92%من التغيرات الحادثه في الانتاج الكلي من محصول بنجر السكر ترجع الي التغيرات التي يعكسها عنصر الزمن.

$$Y = -1.747 + 0.439\ X_i \qquad (3)$$
$$(18.892)^{**}$$
$$R^2 = .918 \qquad F = 356.925$$

حيث:

Y: إجمالى الانتاج لمحصول بنجر السكر.

Xi: عنصر الزمن.

****: معنوى عند مستوى معنوية 0.01**

جدول 1. تطور المساحة والانتاجية والانتاج لمحصول بنجر السكر خلال الفترة (1990-2022)

السنوات	المساحة ألف فدان	الانتاجية طن/فدان	الانتاج مليون طن	السنوات	المساحة ألف فدان	الانتاجية طن/فدان	الانتاج مليون طن
1990	34.09	16.86	0.57	2007	248.31	21.98	5.46
1991	49.30	22.44	1.11	2008	257.67	19.92	5.13
1992	38.46	19.34	0.74	2009	264.60	20.16	5.33
1993	39.95	19.89	0.79	2010	385.69	20.33	7.84
1994	42.21	19.53	0.82	2011	361.90	20.69	7.49
1995	50.06	18.38	0.92	2012	423.76	21.54	9.13
1996	50.83	16.56	0.84	2013	460.49	21.81	10.04
1997	63.90	17.89	1.14	2014	504.30	21.90	11.05
1998	103.78	18.80	1.95	2015	554.94	21.59	11.98
1999	138.11	19.69	2.72	2016	559.74	20.03	11.21
2000	135.62	21.31	2.89	2017	523.38	20.75	10.86
2001	142.64	20.04	2.86	2018	492.71	21.06	10.38
2002	153.80	20.60	3.17	2019	605.25	20.23	12.25
2003	131.32	20.49	2.69	2020	517.95	19.86	10.28
2004	140.98	20.29	2.86	2021	682.77	20.79	14.20
2005	167.33	20.50	3.43	2022	597.92	20.96	12.53
2006	186.40	20.95	3.90	متوسط الفترة	276.1	20.23	5.71

المصدر: وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى - قطاع الشئون الإقتصادية - نشرات الإحصائيات الزراعية -اعداد مختلفه.

ثانيا: التقييم الاقتصادى لأثر التغيرات المناخيه على إنتاجية محصول بنجر السكر فى مصر:

يوثر عدد كبير من العوامل على إنتاجية محصول بنجر السكر فهناك العوامل المحفزه على زيادة الانتاج مثل سعر الوحده من المحصول وجملة العائد وصافى العائد الذى يمثل ربح المنتج كما قد يتاثر متوسط الانتاج بارتفاع تكاليف الانتاج خاصة في ظل محدودية ميزانية المنتج. وكذلك يتأثر متوسط إنتاج الفدان بالبيئة الزراعية المحيطه مثل خصوبة التربه واستخدام الميكنه فى الانتاج، ومقاومة الآفات والحشرات، وغيرها من العوامل.

كما تؤثر مياه الرى على انتاجية محصول بنجر السكر حيث أنه من المحاصيل الحساسة جداً للمياه فتؤدى زيادة مياه الرى إلى تعرض الجذور إلى بعض الأمراض الفطرية كما تؤدى قلة المياه إلى توقف النمو ونقص المحصول.

كما يؤثر التسميد كذلك على انتاج المحصول من السكر وبخاصة التسميد الآزوتى حيث يؤدى نقص النيتروجين البسيط فى التربة الى زيادة نسبة السكروز فى الجذور من 12.4% إلى 16.8% كما يؤدى إلى خفض نسب كل من البوتاسيوم، الصوديوم، النترات، الأحماض الأمينية والأحماض العضوية فى العصير. أما زيادة التسميد الأزوتى فإنها تؤدى إلى زيادة المحتوى المائى للجذور وزيادة حجمها وبالتالى زيادة تكلفة استخلاص السكر. أما نقص الأزوت الحاد فيخفض من محتوى الكلوروفيل وقدرة النبات على التمثيل الضوئى.

هذا بالاضافه الى تغيرات المناخ ومدى مناسبتها فى مراحل الزراعه والنمو ونضج المحصول. ويأتى تاثير العوامل المناخية المختلفه على إنتاجية محصول بنجر السكر من خلال التاثير على مراحل نضج المحصول، حيث أن كل مرحلة تحتاج الى مستوى يناسبها من درجات الحرارة والرطوبه النسبيه ويكون الأثر ايجابيا اذا توفرت درجات الحرارة والرطوبه المناسبه ويكون الأثر سلبيا اذا لم تتوفر ظروف المناخ المناسبه.

وحيث أن التغيرات المناخية لها تأثير واضح على انتاجية المحصول وعلى محتواه من السكر فسوف يتم دراسة أثر كل من درجات الحرارة العظمى ودرجات الحرارة الصغرى والرطوبة النسبية خلال شهور الزراعة لتحديد أكثر الشهور تأثيرا على الانتاجية.

- تأثير العوامل المناخية خلال شهور زراعة محصول بنجر السكر على الانتاجية:

يوضح جدول (2) متوسط درجات الحرارة والرطوبة النسبية خلال الفترة (1990-2022) ودرجات الحرارة والرطوبة المتوقعة حتى 2033. وقد تم تقسيم درجات الحرارة والرطوبة خلال تلك الفترة الى ثلاث فترات (1990-2000)، (2001-2011)، (2012-2022) كما تم التنبؤ بدرجات الحرارة والرطوبة خلال فترة مماثلة حتى عام 2033. ومن خلال اجراء تحليل التباين لكل شهر من شهور زراعة محصول البنجر لمعرفة ما إذا كان هناك اختلاف بين الفترات المختلفة أم لا تبين عدم وجود اختلافات بين الفترات خلال شهور الزراعة سواء فى حالة درجات الحرارة العظمى أو الرطوبة النسبية، بينما تبين وجود اختلافات بين الثلاث فترات فى حالة درجات الحرارة الصغرى لشهور أغسطس وسبتمبر وفبراير فقط.

كما يتبين من الجدول احتمال زيادة متوسط درجات الحرارة والرطوبة خلال فترة التوقع (2023-2033)، مما يؤثر على الانتاجية الفدانية للمحصول وكذلك على محتوى الجذور من السكر ونسبة الاستخلاص.

جدول 2. متوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية على مستوى الشهور خلال الفترة (1990-2022) والقيمة المتوقعة لدرجات الحرارة والرطوبة على مستوى الشهور حتى 2033.

الفترة	الشهور	درجة الحرارة العظمى	درجة الحرارة الصغرى	الرطوبة النسبية
1990-2000	اغسطس	38.46	21.46	54.55
	سبتمبر	35.84	20.35	56.95
	اكتوبر	32.32	18.47	60.18
	نوفمبر	26.48	14.70	63.95
	ديسمبر	21.31	10.68	66.38
	يناير	19.54	8.72	67.66
	فبراير	20.35	8.09	64.72
2001-2011	اغسطس	38.77	22.16	54.70
	سبتمبر	36.05	20.81	56.36
	اكتوبر	31.91	18.63	59.50
	نوفمبر	26.57	14.78	61.60
	ديسمبر	21.87	10.70	64.40
	يناير	20.37	8.74	65.07
	فبراير	21.66	8.83	61.20
2012-2022	اغسطس	38.87	22.93	54.02
	سبتمبر	36.41	21.61	56.01
	اكتوبر	32.04	19.03	59.82
	نوفمبر	27.00	15.64	63.17
	ديسمبر	21.85	11.17	66.33
	يناير	19.40	8.08	67.01
	فبراير	21.58	8.74	65.89
2023-2033(*)	اغسطس	40.63	23.58	53.32
	سبتمبر	36.39	22.18	54.55
	اكتوبر	32.07	19.44	59.40
	نوفمبر	28.53	15.82	66.76
	ديسمبر	21.91	10.60	66.04
	يناير	22.62	10.20	66.95
	فبراير	22.68	9.50	69.08

المصدر : جمعت وحسبت من وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، مركز البحوث الزراعية – المعمل المركزي للمناخ الزراعي– بيانات غير منشورة.
(*): فترة التنبؤ

جدول 3. المعادلات الخاصة بتأثير درجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية خلال أشهر الزراعة على الانتاجية الفدانية لمحصول البنجر خلال الفترة (1990-2022)

رقم المعادلة	تأثير الشهور	a	TH	TL	RH	R^2	F	المعنوية
4	أغسطس	15.67	(0.45)	**1.174	(0.075)	0.305	*4.105	معنوى
5	سبتمبر	18.75	(0.147)	**0.845	(0.193)	0.254	*3.177	معنوى
6	اكتوبر	18.34	(0.152)	0.25	0.034	0.036	0.344	غير معنوى
7	نوفمبر	26.802	(0.232)	0.189	(0.051)	0.077	0.777	غير معنوى
8	ديسمبر	11.678	0.065	(0.084)	0.122	0.039	0.380	غير معنوى
9	يناير	17.813	0.369	(0.699)	0.016	0.076	0.768	غير معنوى
10	فبراير	(7.749)	**1.504	(0.425)	(0.005)	0.351	**5.047	معنوى

مصادر البيانات المستخدمة فى حساب المعادلات: - حسبت من جدول (1)، وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، مركز البحوث الزراعية - المعمل المركزي للمناخ الزراعي - بيانات غير منشورة.
a: ثابت المعادلة.
TH : درجة الحرارة العظمى خلال الفترة (1990-2022).
TL: درجة الحرارة الصغرى (1990-2022).
RH : الرطوبة النسبية (1990-2022).
****: معنوى عند مستوى المعنوية 0.01.**
***: معنوى عند مستوى المعنوية 0.05.**
( ): القيمة بين الأقواس سالبة.

مما سبق يتبين أن هناك تأثير عكسى بين درجة الحرارة العظمى والانتاجية وذلك فى الشهور الأولى من زراعة محصول بنجر السكر فكلما ارتفعت درجة الحرارة العظمى عند بداية زراعة المحصول ادى ذلك الى احتمال انخفاض الانتاجية، وعلى العكس من ذلك فعند فترة حصاد المحصول يتبين أن درجة حرارة الليل أو درجة الحرارة الصغرى هى العامل المؤثر حيث كلما انخفضت درجة الحرارة الصغرى ادى ذلك الى تحسين الانتاجية. كما يتبين كذلك من خلال انخفاض قيمة R^2 أن هناك عوامل أخرى بجانب العوامل المناخية ذات تأثير على الانتاجية.

ولذا سوف يتم دراسة تأثير العوامل المناخية خلال فترة الزراعة اضافة الى كمية المياه المستخدمة وكمية السماد الآزوتى على الانتاجية.

أ- تقدير العلاقة بين الإنتاجية الفدانية ودرجات الحرارة العظمى لمحصول بنجر السكر:

باستعراض المعادلة رقم (11) والتى تشير الى العلاقة بين التغير فى درجات الحرارة العظمى والتغيرات التى تحدث فى إنتاجية محصول بنجر السكر خلال الفترة (1990-2022) يتضح ان درجات الحرارة العظمى فى شهر فبراير لها أثر معنوي احصائيا يفيد بأن ارتفاع درجات الحرارة العظمي فى هذا الشهر بمقدار الوحده تودى الى ارتفاع فى الإنتاجية الفدانية بمقدار 1.55 طن/فدان، كما يتضح من المعادلة أيضا ان كمية المياه المستخدمة فى رى المحصول لها أثر عكسى معنوى احصائيا يفيد بأن زيادة كمية مياه الرى بوحدة واحدة يؤدى الى انخفاض فى الإنتاجية الفدانية بمقدار 0.002 طن/فدان، وهو ما يؤكد ان درجة الحرارة العظمى لشهر فبراير هو الشهر الحرج فى التاثير على إنتاجية محصول بنجر السكر وهو ما ينبغى مراعاته عند تقييم العملية الإنتاجية وتشير قيمة معامل التحديد الى ان نحو 68% من التغيرات الحادثه فى إنتاجية محصول بنجر السكر ترجع الى التغيرات فى درجات الحرارة العظمى وبخاصة فى شهر فبراير وكمية مياه الرى.

$$Y = 6.463 + 0.591\ TH_1 - 0.678\ TH_2 + 0.190\ TH_3 - 0.275\ TH_4 - 0.281\ TH_5$$
$$(1.707) \quad (-1.835) \quad (1.086) \quad (-1.827) \quad (-1.338)$$
$$- 0.194\ TH_6 + 1.551\ TH_7 - 0.002\ water - 0.019\ azot \qquad (11)$$
$$(-1.205) \quad (3.788) \quad (-3.293) \quad (-0.747)$$
$$R^2 = 0.676 \quad F = 3.934$$

تأثير العوامل المناخية خلال شهر اغسطس على الانتاجية الفدانية:

توضح المعادلة (4) جدول (3) تأثير كل من درجة الحرارة العظمى ودرجة الحرارة الصغرى والرطوبة النسبية وذلك فى شهر أغسطس خلال الفترة (1990-2022) ومدى تأثيرها على انتاجية محصول بنجر السكر، ويتبين من المعادلة أن تلك العوامل مجتمعة ذات تأثير معنوى على الانتاجية حيث تفسر حوالى 31% من التغيرات التى تحدث فيها، كما يتبين من المعادلة أن درجة الحرارة الصغرى فقط ذات تأثير معنوى طردى على الانتاجية أما كل من درجة الحرارة العظمى والرطوبة النسبية لهم تأثير عكسى وإن كان غير معنوى على الإنتاجية.

تأثير العوامل المناخية خلال شهر سبتمبر على الانتاجية الفدانية:

يتبين من المعادلة (5) جدول (3) أن هناك تأثير معنوى للعوامل المناخية على الإنتاجية حيث تفسر تلك العوامل مجتمعة خلال شهر سبتمبر حوالى 25% من التغيرات التى تحدث فى انتاجية محصول بنجر السكر، كما يتبين من المعادلة أن درجة الحرارة الصغرى فقط ذات تأثير معنوى طردى على الانتاجية أما كل من درجة الحرارة العظمى والرطوبة النسبية لهم تأثير عكسى وإن كان غير معنوى على الإنتاجية.

تأثير العوامل المناخية خلال أشهر أكتوبر ونوفمبر وديسمبر ويناير على الانتاجية الفدانية:

يتبين من المعادلات (6، 7، 8، 9) جدول (3) عدم وجود تأثير معنوى للتغيرات المناخية من حرارة ورطوبة على انتاجية محصول بنجر السكر خلال أشهر أكتوبر ونوفمبر وديسمبر ويناير.

تأثير العوامل المناخية خلال شهر فبراير على الانتاجية الفدانية:

بدراسة تأثير العوامل المناخية لشهر فبراير خلال الفترة (1990-2022) على الانتاجية الفدانية لمحصول بنجر السكر تبين من المعادلة (10) جدول (3) أن هناك تأثير معنوى للعوامل المناخية على الانتاجية حيث تفسر حوالى 35% من التغيرات التى تحدث فى الانتاجية، كما يتبين من المعادلة أن درجة الحرارة العظمى فقط ذات تأثير معنى طردى على الانتاجية أما كل من درجة الحرارة الصغرى والرطوبة النسبية لهم تأثير عكسى وإن كان غير معنوى على الإنتاجية.

حيث:

Y: الانتاجية الفدانية لمحصول بنجر السكر .
TH_1: درجة الحرارة العظمى خلال شهر أغسطس.
TH_2: درجة الحرارة العظمى خلال شهر سبتمبر.
TH_3: درجة الحرارة العظمى خلال شهر أكتوبر.
TH_4: درجة الحرارة العظمى خلال شهر نوفمبر.
TH_5: درجة الحرارة العظمى خلال شهر ديسمبر.
TH_6: درجة الحرارة العظمى خلال شهر يناير.
TH_7: درجة الحرارة العظمى خلال شهر فبراير.
water: كمية المياة المستخدمة م^3/فدان.
azot: كمية الآزوت المستخدمة كجم/فدان.

ب- تقدير العلاقة بين الإنتاجية الفدانية ودرجات الحرارة الصغري لمحصول بنجر السكر:

باستعراض المعادلة رقم (12) والتى تشير الى العلاقة بين التغير فى درجات الحرارة الصغرى والتغيرات التى تحدث فى إنتاجية محصول بنجر السكر يتضح ان درجات الحرارة الصغرى فى شهر سبتمبر لها اثر طردى معنوى احصائيا يفيد بأن ارتفاع درجات الحرارة فى هذا الشهر بمقدار الوحدة تؤدى الى ارتفاع فى الإنتاجية الفدانية بمقدار 1.021 طن/فدان، وتوضح المعادلة أيضا ان كمية المياه المستخدمة فى رى المحصول لها أثر عكسى معنوي احصائيا يفيد بأن زيادة كمية مياه الرى بوحدة واحدة يؤدى الي انخفاض في الإنتاجية الفدانية بمقدار 0.003 طن/فدان، وهو ما يؤكد ان درجة الحرارة الصغرى لشهر سبتمبر هو المتغير الحرج فى التاثير على إنتاجية محصول بنجر السكر وهو ما ينبغى مراعاته عند تقييم العملية الإنتاجية وتشير قيمة معامل التحديد الى ان 67% من التغيرات الحادثه فى إنتاجية محصول بنجر السكر ترجع الى التغيرات فى درجات الحرارة الصغرى وبحاصة فى شهر سبتمبر وكمية مياه الرى.

$$Y = 9.777 + 0.118\,TL_1 + 1.021\,TL_2 - 0.035\,TL3 - 0.006\,TL4 - 0.419\,TL5$$
$$(.393) \quad (2.890) \quad (-.108) \quad (-.026) \quad (-1.116)$$
$$- 0.177\,TL_6 - 0.321TL_7 - 0.003\,water + 0.027\,azot \qquad (12)$$
$$(-.802) \quad (-1.177) \quad (-3.857) \quad (1.201)$$
$$R^2 = 0.674 \quad F = 3.913$$

حيث:

Y: الانتاجية الفدانية لمحصول بنجر السكر.
TL_1: درجة الحرارة الصغرى خلال شهر أغسطس.
TL_2: درجة الحرارة الصغرى خلال شهر سبتمبر.
TL_3: درجة الحرارة الصغرى خلال شهر أكتوبر.
TL_4 : درجة الحرارة الصغرى خلال شهر نوفمبر.
TL_5 : درجة الحرارة الصغرى خلال شهر ديسمبر.
TL_6 : درجة الحرارة الصغرى خلال شهر يناير.
TL_7: درجة الحرارة الصغرى خلال شهر فبراير.
water: كمية المياة المستخدمة م^3/فدان.
azot: كمية الآزوت المستخدمة كجم/فدان.

ج- تقدير العلاقة بين الإنتاجية الفدانية والرطوبة النسبية لمحصول بنجر السكر:

باستعراض المعادلة رقم (13) والتى تشير الى العلاقة بين التغير فى الرطوبة النسبيه خلال الشهور التى يمكث فيها المحصول فى التربة وكذلك كمية المياة والآزوت والتغيرات التى تحدث فى إنتاجية محصول بنجر السكر يتضح ان الرطوبة النسبيه خلال شهر ديسمبر لها أثر معنوى احصائيا يفيد بأن ارتفاع النسبه المئوية للرطوبه النسبيه فى هذا الشهر بمقدار الوحده يؤدى الى نقص فى الانتاجيه الفدانية بمقدار 0.177 طن/فدان شارحاعلاقة عكسية بين المتغيرين المستقل والتابع وهو ما يؤكد ان الرطوبة النسبيه لشهر ديسمبر هو الشهر الحرج فى التاثير على إنتاجية محصول بنجر السكر وهو ما ينبغى مراعاته عند تقييم العمليه الإنتاجية، كما يتبين من المعادلة أن كل من كمية المياه والآزوت ذات تأثير معنوى على الانتاجية حيث أنه كلما انخفضت كمية مياه الرى بوحدة واحدة زادت الانتاجية بحوالى 0.003 طن/فدان، وكلما زادت كمية الآزوت بوحدة واحدة زادة الانتاجية بنحو 0.046 طن/فدان، وتشير قيمة معامل التحديد الى ان 64% من التغيرات الحادثه فى إنتاجية محصول بنجر السكر ترجع الى التغيرات فى الرطوبه النسبيه وبخاصة فى شهر ديسمبر اضافة الى كمية مياه الرى والآزوت.

$$Y = 26.301 - 0.179\,RH_1 + 0.026\,RH_2 - 0.177\,RH_3 + 0.019\,RH_4 - 0.177\,RH_5$$
$$(-1.417) \quad (0.184) \quad (-1.821) \quad (0.318) \quad (1.966)$$
$$+ 0.009\,RH_6 + 0.052\,RH_7 - 0.003\,water + 0.046\,azot \qquad (13)$$
$$(0.130) \quad (0.840) \quad (-4.168) \quad (2.126)$$
$$R^2 = 0.644 \quad F = 3.410$$

حيث:

Y: الانتاجية الفدانية لمحصول بنجر السكر.
RH_1: الرطوبة النسبية خلال شهر أغسطس.
RH_2: الرطوبة النسبية خلال شهر سبتمبر.
RH_3: الرطوبة النسبية خلال شهر أكتوبر.
RH_4: الرطوبة النسبية خلال شهر نوفمبر.
RH_5: الرطوبة النسبية خلال شهر ديسمبر.
RH_6: الرطوبة النسبية خلال شهر يناير.
RH_7: الرطوبة النسبية خلال شهر فبراير.
water: كمية المياة المستخدمة م^3/فدان.
azot: كمية الآزوت المستخدمة كجم/فدان.

ثالثا :حساب الخسائر الاقتصادية الناشئة عن التغيرات المناخية لمحصول بنجر السكر:

يتأثر محصول بنجر السكر بالتغيرات فى درجات الحرارة حيث أن المحصول نبات ذو حولين ففى السنة الأولى يتم إنتاج الجذور التى يستخرج منها السكر ثم تخزن الجذور حوالى 3 أشهر عند درجة حرارة لاتزيد عن 6 - 8°م ثم تزرع الجذور فى بيئة درجة حرارتها 15 – 20°م لمدة 3 أشهر ويستمر النبات فى الإزهار وتكوين البذور، ونظراً لأن الظروف المناخية فى مصر غير ملائمة لانتاج البذور فيتم فقط زراعة الجذور للحصول على السكر.

ويوضح جدول (4) نسبة الاكتفاء الذاتى من سكر البنجر خلال الفترة من (1990-2022) حيث يتبين من الجدول أن نسبة الاكتفاء الذاتى قد زادت من حوالى 21% عام 1990 حتى وصلت الى أعلى قيمة لها عام 2011 حيث بلغت حوالى 132%، كما يتبين من الجدول أن هناك تذبذب فى نسبة الاكتفاء الذاتى بين الزيادة والنقصان بالرغم من الزيادة فى المساحة المزروعة من بنجر السكر من عام لاخر وقد يرجع هذا الى التغير فى درجات الحرارة ومن ثم تأثيرها على الانتاجية وايضاً على كمية السكر الناتجة.

جدول 4. انتاج واستهلاك ونسبة الاكتفاء الذاتى من سكر البنجر خلال الفترة (1990-2022)

السنوات	الانتاج ألف طن	الاستهلاك ألف طن	الفجوة ألف طن	نسبة الاكتفاء الذاتى %	السنوات	الانتاج ألف طن	الاستهلاك ألف طن	الفجوة ألف طن	نسبة الاكتفاء الذاتى %
1990	66	316	(250)	21	2007	683	586	97	117
1991	91	319	(228)	29	2008	507	549	(42)	92
1992	96	386	(290)	25	2009	597	647	(50)	92
1993	110	286	(176)	38	2010	990	855	135	116
1994	110	179	(69)	61	2011	913	692	221	132
1995	113	226	(113)	50	2012	1004	1138	(134)	88
1996	105	166	(61)	63	2013	1060	1098	(38)	97
1997	135	254	(119)	53	2014	1274	1334	(60)	96
1998	233	437	(204)	53	2015	1347	1492	(145)	90
1999	317	445	(128)	71	2016	1266	1458	(192)	87
2000	356	359	(3)	99	2017	1325	1042	283	127
2001	397	540	(143)	74	2018	1248	1948	(700)	64
2002	396	551	(155)	72	2019	1528	1888	(360)	81
2003	347	399	(52)	87	2020	1417	1714	(297)	83
2004	368	376	(8)	98	2021	1836	1842	(6)	99
2005	449	588	(139)	76	2022	1708	1860	(152)	92
2006	503	502	1	100					

المصدر: وزارة الزراعة واسنصلاح الاراضى - قطاع الشئون الإقتصادية - نشرات الإحصائيات الزراعية -اعداد مختلفه.

ويزرع بنجر السكر فى ثلاث عروات (عروة مبكرة: من بداية شهر أغسطس حتى منتصف سبتمبر)، (عروة متوسطة التبكير: من منتصف سبتمبر حتى منتصف أكتوبر)، (عروة متأخرة: من منتصف أكتوبر حتى نهاية شهر نوفمبر). ويتوقف تحديد ميعاد الزراعة الأمثل على الصنف والظروف المناخية السائدة ومنطقة الزراعة وإنتشار الآفات الزراعية وخلو الأرض من المحاصيل السابقة وموسم العصير فى المصنع. ويفضل زراعة بنجر السكر خلال شهر أغسطس وسبتمر ويستمر فى التربه الى شهر فبراير حيث يتم الحصاد فى منتصف فبراير.

ولا يقتصر تأثير التغيرات المناخية على انتاجية المحصول فقط ولكنها تؤثر ايضاً على كمية السكر التى تنتجها النباتات. وتختلف درجة الحرارة الملائمة لكل طور من أطوار حياة النبات. حيث تنتج بادرات قوية فى درجة حرارة 20°م وتقع درجة الحرارة المثلى للنمو بين 20-23°م وتحدث أضرار للنباتات إذا تعرضت لدرجة حرارة منخفضة جداً كما ينخفض وزن الجذور بإرتفاع درجة الحرارة ليلاً عن 23°م.

هذا اضافة الى أن تأخير توريد البنجر بعد الحصاد يقلل من استخلاص السكر تدريجياً يوماً بعد يوم فعند التأخير من 7- 10 أيام فإنه يقلل نسبة الاستخلاص للسكر بنسبة تزيد عن 10- 20% وبالتالى يصعب تصنيع جذور البنجر بالمصنع كما أن التأخير فى توريد المحصول يزيد من نسبة المواد الغير سكرية فى الجذور والتى تمنع تبلور جزيئات السكر ومن ثم تقل نسبة الاستخلاص ويزداد هذا التدهور عند الحصاد فى ظل درجات الحرارة المرتفعة (فى شهرى مايو ويونيه) عنه عند الحصاد فى بداية الموسم (فبراير ومارس).

ولذا سوف يتم حساب الخسارة فى الانتاجية الناتجة عن اختلاف درجات الحرارة فى العروات الثلاث. ويوضح جدول (5) تطور المساحة المنزرعة والموردة الى شركات انتاج السكر خلال الفترة الأخيرة من عام (2010) حتى (2022) حيث يتبين من الجدول أن العروة الأولى هى العروة الرئيسية فى الزراعة حيث بلغ متوسط المساحة المزروعة بها خلال الفترة (2010-2022) حوالى 220 ألف فدان ومع ذلك فإنها تحقق أقل انتاجية حيث تتراوح فيها الانتاجية الفدانية بين (15-19.1 طن)، أما العروة الثانية فهى تأتى فى المرتبة الثانية من حيث المساحة المزروعة والتى بلغت فى المتوسط خلال نفس الفترة نحو 193 ألف فدان وتراوحت بها الانتاجية الفدانية بين (16.8-22.3 طن) وهى أعلى انتاجية من العروة الاولى، أما العروة الثالثة فتأتى فى المرتبة الأخيرة من حيث المساحة المنزرعة والتى بلغت خلال متوسط الفترة حوالى 95 ألف فدان وتراوحت الانتاجية الفدانية بها بين (19.2-27.5 طن) وبذلك تعتبر أعلى انتاجية على مستوى العروات.

جدول 5. تطور المساحة المنزرعة والانتاجية الفدانية لمحصول بنجر السكر خلال الفترة (2009-2022) على مستوى العروات.

السنوات	المساحة (فدان)			الانتاجية طن/فدان		
	العروة الاولى (اغسطس)	العروة الثانية (سبتمبر)	العروة الثالثة (اكتوبر- نوفمبر)	العروة الاولى (اغسطس)	العروة الثانية (سبتمبر)	العروة الثالثة (اكتوبر- نوفمبر)
2010	144585	153237	87319	19.143	20.450	23.603
2011	208990	131776	58209	15.95	16.83	19.167
2012	290638	94628	18626	17.86	18.54	19.78
2013	135547	241941	48685	16.93	17.76	19.2
2014	189278	209329	86935	17.4	19.1	21.5
2015	250977	215372	73721	17.34	18.01	21.1
2016	276340	200429	78816	15	17.4	21
2017	256065	181128	88860	16	18.5	22.2
*2018						
2019	287211	196675	118003	16.9	20.4	23.5
2020	170172	209786	138390	17.6	19.5	22.3
2021	245209	238407	165099	19.1	22.3	23.1
2022	185017	248606	177649	16.30	20.01	27.51
المتوسط	220002	193443	95026	17.1	19.1	22.0

المصدر : وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، مجلس المحاصيل السكرية – المحاصيل السكرية وانتاج السكر فى مصر – التقرير السنوى ، اعداد متفرقة.

*** : البيان غير متاح**

ونظراً لوجود فروق فى الانتاجية بين العروات الثلاث راجع الى التباينات فى درجات الحرارة، كما أن جودة الجذور الناتجة فى بداية موسم التصنيع تختلف عن تلك المنتجة فى نهاية الموسم إختلافاً كبيراً حيث تكون جودة البنجر المورد فى بداية الموسم عالية جداً وهذا يرجع بالدرجة الأولى الى درجة الحرارة حيث كلما زادت درجات الحرارة أثناء موسم التصنيع كلما قلت جودة البنجر وانخفضت نسبة استخلاص السكر وهذه من الأسباب الرئيسية للبدء فى موسم التصنيع فى بداية شهر فبراير.

ولذا سوف يتم حساب الخسائر الاقتصادية الناتجة عن تلك التباينات من عام لأخر، حيث يوضح جدول (6) كمية الخسارة فى الانتاجية الراجع الى اختلاف درجات الحرارة والتى تراوحت فى العروة الأولى بين حد أدنى بلغ حوالى 1.9 طن/فدان عام 2012 وحد أعلى بلغ نحو 11.2 طن/فدان عام 2022، بينما تراوحت كمية الخسارة فى العروة الثانية بين حد أدنى بلغ نحو 1.2 طن/فدان عام 2012 وحد أعلى بلغ حوالى 7.5 طن/فدان عام 2022. كما يوضح الجدول كمية الانتاج المفقودة والتى كان من الممكن انتاجها سنوياً والتى بلغت فى المتوسط حوالى 1.6 مليون طن خلال متوسط الفترة (2010-2022)، مما يعنى خسارة نحو 845 مليون جنية كان من الممكن أن يحصل عليها المزارعين. وهذا بالتالى أدى الى خسارة نحو 221 ألف طن سكر سنوياً خلال نفس الفترة كان من الممكن أن تغطى الفجوة وتحقق فائض للتصدير.

جدول 6. الخسائر الاقتصادية الناشئة عن التغيرات المناخية لمحصول بنجر السكر المورد الى مصانع انتاج السكر

السنوات	الخسارة فى الانتاجية طن/فدان			المساحة الموردة (ألف فدان)			الخسارة فى الانتاج (ألف طن)			السعر المدفوع جنيه/طن	قيمة الخسارة (مليون جنيه)[1]	ناتج السكر %	كمية السكر المفقودة (ألف طن)[2]
	العروة الاولى	العروة الثانية	العروة الثالثة	العروة الاولى	العروة الثانية	العروة الثالثة	العروة الاولى	العروة الثانية	العروة الثالثة	الاجمالى			
2010	4.5	3.2	0	145	153	87	645	483	0	1128	268.5	303	13.18	149
2011	3.2	2.3	0	209	132	58	672	308	0	980	325.4	319	13.18	129
2012	1.9	1.2	0	291	95	19	558	117	0	675	363.49	245	13.13	89
2013	2.3	1.4	0	136	242	49	308	348	0	656	386.7	254	13.93	91
2014	4.1	2.4	0	189	209	87	776	502	0	1278	370.07	473	13.85	177
2015	3.8	3.1	0	251	215	74	944	665	0	1609	378.52	609	14.15	228
2016	6.0	3.6	0	276	200	79	1658	722	0	2380	379.37	903	14.56	347
2017	6.2	3.7	0	256	181	89	1588	670	0	2258	533.97	1206	13.92	314
*2018														
2019	6.6	3.1	0	287	197	118	1896	610	0	2506	619.34	1552	13.92	349
2020	4.7	2.8	0	170	210	138	800	587	0	1387	616.36	855	13.85	192
2021	4.0	0.8	0	245	238	165	981	191	0	1172	627.63	735	13.11	154
2022	11.2	7.5	0	178	185	249	1991	1388	0	3379	795.2	2687	13.21	446
المتوسط	4.9	2.9	0	219	188	101	1068	549	0	1617	472	845	13.67	221

المصدر : جمعت وحسبت من جدول (5)

*** : البيان غير متاح**

[1]: قيمة الخسارة = السعر المدفوع X (اجمالى الخسارة فى الانتاج).

[2]: كمية السكر المفقود = ناتج السكر X (اجمالى الخسارة فى الانتاج).

التوصيات:

مما سبق يتبين أن درجات الحرارة سواء العظمى أو الصغرى لها تأثير على انتاجية محصول بنجر السكر ومن ثم على كمية السكر الناتجة ولذا فإن البحث يوصى بالآتى:

1- استيراد اصناف عالية الانتاجية لها القدرة على تحمل درجات الحرارة المرتفعة نسبياً اثناء الزراعة خلال عروة شهر اغسطس حيث أن نسبة استخلاص السكر فى تلك العروة أعلى من عروة أكتوبر-نوفمبر نظراً لانخفاض درة الحرارة اثناء الحصاد.

2- ضرورة ابلاغ المصانع المتعاقد معها بوقت الحصاد وعدم التأخير عن التوريد عن 24 - 48 ساعة وبخاصة فى حالة ارتفاع درجات الحرارة اثناء الحصاد (وبخاصة فى عروة اكتوبر-نوفمبر) لأن كل يوم تأخير يقلل نسبة الاستخلاص للسكر بنسبة تزيد عن 10- 20%.

3- تغيير الخريطة الزراعية لمحصول بنجر السكر على أن يتم زيادة المساحة المنزرعة وبخاصة فى عروتى أغسطس وسبتمبر فى الأراضى الجديدة ذات الملوحة والتى لا تجود فيها المحاصيل الشتوية الأخرى حيث أن المحصول يتحمل الملوحة.

المراجع

مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار(2009). هل تغير المناخ في مصر خلال العشرين عاما الماضية؟ تقارير معلوماتية، مجلس الوزراء المصري. السنة (3). العدد (27). مارس.

مجلس الوزراء المصرى (2010)، استراتيجية قطاع الزراعة للتكيف مع التغيرات المناخية المستقبلية، مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، أغسطس.

وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى، مركز البحوث الزراعية، الادارة المركزية للإرشاد الزراعى.

وزارة الزراعة واستصلاح الاراضى- قطاع الشئون الاقتصادية- نشرات الاقصاد الزراعى اعداد مختلفة.

وزارة الزراعة واسنصلاح الاراضى- مجلس المحاصيل السكرية- نشرة المحاصيل السكرية وانتاج السكر فى مصر والعالم- ديسمبر 2022.

Darwin, R., Tsigas, M. E., Lewandrowski, J., & Raneses, A. (1995). World agriculture and climate change: economic adaptations (No. 1473-2016-120700).

The Impact of Climate Change on the Productivity of Sugar Beet Crops and Estimating the Resulting Economic Losses

Mona A. Talaat [1] and M. M. M. AbdELAzizd[2]

[1]Agricultural Economics Research Institute, Agricultural Research Centre, Giza, Egypt.
[2]Central Laboratory for Agricultural Climate, Agricultural Research Centre, Giza, Egypt.

ABSTRACT

Sugar is produced globally from two main crops: sugar cane and sugar beets. Sugar beet is one of the most important crops which fill the sugar gap in Egypt, as it is grown in three agricultural lugs. The research problem is that despite the increase in the cultivated area of sugar beet, there is a gap in sugar production and instability in the self-sufficiency rate because of weather factors. Therefore, the research aims to identify the economic effects resulting from climate change on the sugar beet crop .It was found that there is an inverse effect between the maximum temperature and productivity in the first months of growing the sugar beet crop, especially during the months from August to November. It has also been shown that the night temperature or minimum temperature is the influencing factor, especially in the months from December to February. The production loosed in the three agricultural lugs about 1.6 million tons during the average period (2010-2022), which means a loss of about 845 million pounds. This consequently led to a loss of about 22 million tons of sugar annually during the same period. The research recommended the importance of developing high-yielding varieties that could withstand relatively high temperatures, the necessity of informing the contracted factories of the harvest time and not delaying the supply for more than 24-48 hours, and increasing the cultivated area of sugar beets, especially in the August and September months in the new lands with High salinity.

Keywords: Sugar beet, climate change, economic losses.