



استخدام مشتقات الطقس لتحويط مخاطرة الحجمية لحصول القمح دراسة تجريبية

لتحويط التقلب بدرجات الحرارة باستخدام خيارات الدرجات اليومية

أ.د.ميثم ربيع هادي الحسناوي م.م. اشرف بدر الدين محمد القزاز

المستخلص

لقد اصبح التغير المناخي واحد من اقوى الخطب والاحاديث في العالم فالارتفاع في درجات الحرارة والذي يعزى الى المستويات المتصاعدة من اوكسيدات الكربون كذلك تزايد التقلب في مستويات تساقط الامطار افضى وسيؤدي الى توليفة متزايدة التنوع من التأثيرات السلبية مناخياً واقتصادياً واجتماعياً وبيولوجياً، وبذلك فان تأثير الطقس على الأنشطة التجارية يبدو هائلاً وخطيراً وهو يختلف باختلاف النشاط التجاري والموقع وحجم ومستوى التغير الحاصل في المتغيرات المناخية. في القطاع الزراعي (محل اهتمام هذه الدراسة) ، يمكن أن تحدث التقلب في درجات الحرارة على حجم السلع الاساسية المنتجة على مستوى البلد، ناهيك عن تأثيرها بالتبعية على نوعية وجودة هذه السلع وبالتالي اسعارها ليس فقط محلياً انما دولياً. هذه المخاطرة الحجمية اثقلت كاهل المتعرضين لها سواء اكانوا افراداً ام مؤسسات ام دول واصبح لزاماً للبحث عن اداة تساهم جزئياً او كلياً في معالجة هذه المشكلة فكانت مشتقات الطقس هي السبيل المقترح لذلك. تشمل المخاطر التي تغطيها مشتقات الطقس التأثير العكسي المحتمل للطقس على التكاليف والإيرادات والتدفقات النقدية المتوقعة. مشتقات الطقس ادوات مبتكرة حديثة غاية في الروعة لتسليع الجو ، اي لتحويل متغيرات الارصدة الجوية الى سلعة قابلة للتداول في الاسواق وبين المتعاملين ببيعاً وشراء. وهي تشكل قمة الابداع في فكر الهندسة المالية المعاصر. لذا تحاول هذه الدراسة طرح واختيار انجح الاستراتيجيات التي من الممكن اعتمادها للتخلص او للتقليل من تأثير المخاطرة الحجمية للسلع الاساسية . فكرة هذا الاسلوب قائمة على فكرة تقليل مخاطر الطقس التي تؤدي الى نقص غلة المحصول وذلك من خلال اعداد هندسات مالية محتملة طبقاً لقواعد واجراءات علمية رياضية دقيقة، تستهدف بناء استراتيجيات تداول قائمة على خيارات مستقبلية الطقس غايتها الاساس هي تحويط المخاطرة الحجمية للسلع الاساسية المختارة (القمح) المتولدة بسبب التقلبات في متغيرات الطقس المدروسة (درجات الحرارة) .

ولغرض تحقيق غايات هذه الدراسة فقد تم جمع بيانات درجات الحرارة للدول المدروسة (العراق والولايات المتحدة) للمدة (2006-2020). وباستعمال عدد من الاساليب المالية والرياضية والاحصائية وخلصت الدراسة للعديد من الاستنتاجات ولعل من اهمها ان بالامكان التخلص من الاثار المحتملة لتقلبات الطقس في حجم انتاج السلع الاساسية وذلك باستعمال خيارات مستقبلية الطقس وان التحوط عبر هذه الادوات هو افضل بكثير من عدم التحوط على الاطلاق . وتوصلت الدراسة لعدد من التوصيات من اهمها ضرورة اللجوء الى اسواق مشتقات الطقس الدولية، كخطوة اولى، وذلك لتحويط القلب في احتياجات العراق من محصولي القمح والرز والناشئة من تقلبات الطقس في العراق وفي الدول المصدرة لتلك السلع وذلك عبر استراتيجيات التحوط المتقاطع واقامة سوق لمشتقات الطقس في العراق، كخطوة ثانية بعد استكمال جميع الاشتراطات الضرورية والكافية لاتمام ذلك لما



لذلك من اهمية بالغة في تنفيذ استراتيجيات ادارة مخاطرة الطقس التي تواجهها مختلف القطاعات الاقتصادية بالبلد.

Abstract

Climate change has become one of the strongest speeches and talks in the world. The rise in temperatures, which is attributed to the rising levels of carbon dioxide, as well as the increased volatility in the levels of precipitation, is conducive and will lead to an increasingly diverse combination of negative climatic, economic, social and biological influences, and thus the impact of weather on activities Commercial activity appears huge and dangerous, and it varies according to the commercial activity, location, size and level of change in climatic variables. In the agricultural sector (the focus of this study), temperature fluctuations can occur on the volume of basic commodities produced at the country level, not to mention its consequential impact on the quality and quality of these commodities and thus their prices, not only locally but internationally. This huge risk burdened those who were exposed to it, whether individuals, institutions, or countries. It became necessary to search for a tool that would partially or fully contribute to tackling this problem, so weather derivatives were the suggested way to do so. The risks covered by weather derivatives include the potential adverse effect of weather on expected costs, revenues and cash flows.

Weather derivatives are modern and wonderful innovative tools for the commodification of the weather, that is, to transform the variables of weather balances into a commodity that can be traded in the markets and between dealers, buying and selling. It constitutes the pinnacle of creativity in contemporary financial engineering thought. Therefore, this study attempts to propose and choose the most successful strategies that can be adopted to eliminate or reduce the impact of the volumetric risk of basic commodities. The idea of this method is based on the idea of reducing weather risks that lead to a decrease in crop yields by preparing potential financial engineering according to accurate scientific mathematical rules and procedures, aimed at building trading strategies based on weather futures options, the main objective of which is to hedge the volumetric risk of the selected commodities (wheat) Generated due to fluctuations in the studied weather variables (temperatures).

For the purpose of achieving the objectives of this study, temperature data for the studied countries (Iraq and the United States) were collected for the period (2006-2020). By using a number of financial, mathematical and statistical methods, the study concluded with many conclusions, perhaps the most important of which is that it is possible to eliminate the potential effects of weather fluctuations in the volume of production of basic commodities by using weather futures options and that hedging through these tools is much better than not hedging at all. The study reached a number of recommendations, the most important of which is the need to resort to international weather derivatives markets, as a first step, in order to hedge the heart in Iraq's needs



of wheat and rice crops arising from weather fluctuations in Iraq and in the countries exporting these commodities, through cross-hedge strategies and the establishment of a market for weather derivatives in Iraq , as a second step after completing all the necessary and sufficient conditions to complete this because of its great importance in implementing the strategies for managing the weather risk faced by the various economic sectors in the country.

1. المقدمة:

ان مشتقات الطقس ابداعات هندسية مالية مبتكرة يمكن استخدامها من قبل الأفراد والمؤسسات والدول كجزء من استراتيجية إدارة المخاطر لتقليل المخاطر المرتبطة بالظروف الجوية المعاكسة أو غير المتوقعة. تمامًا مثل سائر المشتقات التقليدية ، التي تعتمد مكافأتها على قيمة موجوداتها الاساس ، فإن لمشتقة الطقس موجود أساس يقاس بمقياس محدد مثل مستوى هطول الأمطار أو درجات الحرارة (التدفئة والتبريد) أو الرطوبة أو تساقط الثلوج. لكن ما يميز هذه المشتقة عن سائر المشتقات الأخرى هو أن موجودها الأساس ليس له سوق يحدد قيمته وبالتالي فهو غير قابل للتداول كما لا يمكن تخزينه، و عوضاً عن ذلك ينبغي قياس الطقس من أجل تقديمه كموجود لمشتقة الطقس. وللقيام بذلك ، يتم تقديم مؤشرات درجة الحرارة أو هطول الأمطار أو تساقط الثلوج الخ من المتغيرات بوصفها موجودات أساسية لمشتقات الطقس. وبذلك اصبح بالامكان استخدام مشتقات الطقس لأغراض التحوط من قبل الجهات المتضررة من تقلبات الطقس كما يمكن ان تستخدم لأغراض المضاربة ، من قبل صناديق التحوط وغيرها من المهتمين بالاستفادة من تلك الأسواق المتقلبة.

ان الوقت قد حان لتقبل حقيقة ان الاحترار العالمي اصبح تهديداً ينبغي الاستجابة والتصدي الية في مستوى السياسة العامة للبلد وللعالم بأسره. من خلال التوجه نحو استخدام الادوات الماليه غير التقليديه في محاوله للتقليل من التذبذب الواضح في كميات او حجوم السلع الاساسية المنتجة محلياً ودولياً والتي من الممكن ان تؤثر في اسعارها بالتبعية.

2. منهجية الدراسة

1.2. مشكله الدراسة

تؤثر التغيرات بعوامل الطقس بصورة مباشرة على حجم انتاج السلع الزراعية الاساسية والتي من شأنها التأثير على غلة المحاصيل اللازمة لسد الاحتياجات الداخلية للدول. الامر الذي يؤثر في الموازين التجارية لهذه الدول لناحية ازدياد حجم العجز الحاصل فيها بسبب ازدياد الحاجة لاستيراد السلع الاساسية نتيجة انخفاض الانتاج المحلي بسبب ظروف الطقس المختلفة. كما انه يؤثر في حجم التكاليف التي ينبغي ان تتحملها هذه الدول نتيجة التقلب في الطقس على المستوى العالمي بسبب ظاهرة الاحتباس الحراري الامر الذي يترك اثره الواضح في اسعار السلع الاساسية بالسوق الدولية. ولطالما ان مشتقات الطقس هي من ابتكارات الهندسة المالية الحدث في مجال تحويط المخاطرة الحجمية فأن مشكلة هذه الدراسة تتمحور حول الابعاد الاتية:



1. هل هناك علاقة معنوية بين درجات الحرارة للمواسم الزراعية للدول المدروسة وكمية المنتج والمصدر من السلع الاساسية المدروسة؟
 - 1.1 هل اثر درجات الحرارة في كمية القمح المحصود في محافظة نينوى العراقية و ولاية اركنساس الامريكية؟
 - 2.1 هل اثر درجات الحرارة بمحافظة نينوى وولاية اركنساس في كمية القمح المستورد من قبل العراق ؟
2. هل ان التحوط من المخاطر الحجمية للسلع الاساسية الناشئه من التقلبات بمتغيرات الطقس باستخدام الخيارات افضل من عدم التحوط على الاطلاق؟
3. هل ان مخاطرة استراتيجيات التداول القائمة على شراء الخيارات مختلفة عن مخاطرة تلك القائمة على البيع؟
4. هل ان استراتيجيات التحوط البسيطة والمركبة متباينة الافضلية بظل الحجم المختلف للتقلب بمؤشر الطقس؟

2-2 فرضية الدراسة

بناء على ابعاد مشكلة الدراسة فان فرضياتها كالاتي:-

1. ليس هناك علاقة معنوية بين درجات الحرارة للمواسم الزراعية للدول المدروسة وكمية المنتج والمصدر للسلع الاساسية المدروسة. وتتفرع من هذه الفرضية الرئيسة فرضيتين وكالتالي:
 - 1.1 ليس هناك علاقة معنوية بين درجات الحرارة في كمية القمح المحصود في محافظة نينوى العراقية و ولاية اركنساس الامريكية.
 - 2.1 ليس هناك علاقة معنوية بين درجات الحرارة بمحافظة نينوى وولاية اركنساس في كمية القمح المستورد من قبل العراق .
2. ان التحوط من المخاطر الحجمية لتقلبات الطقس باستخدام الخيارات ليس افضل من عدم التحوط على الاطلاق.
3. ان مخاطرة استراتيجيات التحوط بالخيارات الطويلة اكبر من مخاطرة استراتيجيات التحوط بالخيارات القصيرة
4. ان استراتيجيات التحوط البسيطة والمركبة متساوية الافضلية بظل الحجم المختلف للتقلب بمؤشر الطقس.

3-2 اهمية الدراسة

تكمن اهمية الدراسة من اهمية المواضيع الجدلية التي تتناولها وهي كالاتي:-

1. يعد التغير المناخي خلال الفترة الاخيرة احد اهم العوامل التي لها تاثير مباشر وكبير في التنمية الاقتصادية. وعلى مستوى العالم , فان ادارة مخاطرة الطقس احتلت الاولوية لدى الحكومات والشركات العامة بالصناعات المتأثرة بتقلبات الطقس.
2. ان المستوردون والمصدرون في العالم, فان المخاطر الحجمية للطقس ازدادت حدتها مع موجة التحرر القانوني والتنظيمي التي تسبب يتزايد التقلب بحجم غلة المحصول للسلع الاساسية وكان لهذه الاخيرة تاثيرها



- المباشر في الطلب. والواقع ان التحرر يعد احد اهم المحركات الاساس لتزايد وعي المستوردون والمصدرون السلع الاساسية بتأثير مخاطرة الطقس وباهمية اتخاذ التدابير للتخفيف من وطأتها.
3. تعتمد العديد من القطاعات الحساسة للطقس المهتمة للغاية بتحويط مخاطرة الانخفاض بغلة الحجم الناشئة من ظروف الطقس غير المؤاتية عبر الدخول بصفات مشتقات الطقس . ومادامت ان الطقس تعن من دنيا الطبيعة الى دنيا المال, فأهمية هذه الدراسة تكمن في تاطيرها للطرائق التي خاض فيها سوق مشتقات الطقس غمار هذه العملية لاسيما وان هذه السوق قدمت الية مثالية لكل من تحويل المخاطرة وكذلك لخلق فرص اعمال جديدة مربحة.
4. ان الوقوف في حقيقة توزيعات درجات الحرارة اليومية المتراكمة شهريا"وموسمياً " غاية في الاهمية ليس من ناحية بيان اثرها في غلة المحاصيل للسلع الاساسية في المستوى المحلي فقط وانما على المستوى الخارجي كذلك نتيجة الاحترار العالمي فان اي اختلال في الطقس سيترك اثره من جه على كمية الانتاج من تلك المحاصيل محلياً ومن جة اخرا سيؤثر على كمية السلع الاساسية التي تصدرها تلك الدول للعراق .
5. تسمح مشتقات الطقس للدول ولاسيما العراق , بالدخول الى اسواق المال الدولية وتحويل مخاطر الطقس , التي تؤثر بالغ التأثير بمفاصل اقتصادية كبيرة ومهمة ابتداءا بايرادات منتجات الطاقة للبلد ككل وانتهاءً بغلة المزارع البسيط, الى مشتركى السوق ومن ثم تضمن, من جانب, تعويض الخسائر الكبيرة التي تتعرض لها هذه القطاعات المختلفة بسبب تقلبات الطقس وتضمن , من جانب اخر, تحقيق الاستقرار باسعار مدخلات ومخرجات هذه القطاعات. كما انها تسمح للبلد بالتخطيط بشكل افضل واعداد الموازنات وتنفيذ الاستجابات الاستباقية لحوادث الطقس. كما يمكن صياغتها بالشكل الذي يلبي حاجات كل بلد اعتماداً على نوع مخاطرة الطقس الت يواجهها والمستوى المرغوب من الحماية فضلاً عن الخسائر المالية المتوقع مصاحبته لحدث الطقس.
6. ان المحوطين الذين يستخدمون مشتقات الطقس كجزء من استراتيجيتهم لادارة المخاطرة سيكونون قادرين على الاحتفاظ باحتياطيات راسمالية اصغر لتغطية الخسائر المحتملة ومن ثم تحرير المزيد من الموارد لتوجيهها صوب الاستثمارات الاكثر انتاجا في مجال اختصاصهم الاساس او توليفة جديدة ومنوعة من برامج التنمية.

4-2 اهداف الدراسة

تسعى الدراسة الى تحقيق الاهداف الاتية:-

1. فحص العلاقة بين تقلبات الطقس وبين الحاجة لاستيراد السلع الاساسيه المصدرة للعراق وبيان مدى استفادة العراق خارجيا من سوق مشتقات الطقس العالمي.
2. بيان مدى جدوى استخدام الهندسه الماليه المتمثله باستخدام استراتيجيات خيارات مستقبلات الطقس للتحوط من المخاطر الحجمية للسلع الزراعيه الاساسية والناشئه من التقلب بمتغيرات الطقس ومناقشه مدلولات هذا التحوط على العراق خارجيا وداخليا.



3. تشخيص خصائص متغيرات الطقس المحلية في العراق وبيان اثر كل منها على حجم انتاج السلع الاساسية المدروسة لما لذلك من اهمية في تحديد حجم المخاطرة الحجمية والتي تشخص بضوئها الاستراتيجيات المثلى للتحوط.
4. فحص خصائص متغيرات الطقس في الدول التي يعتمد عليها العراق في الحصول على سلعه الاساسية المدروسة وبيان أثر هذه الخصائص في حجم انتاج هذه الدول من السلع لما لذلك من أثر في قدرة هذه الدول على تصدير هذه السلع وعلى حجم المعروض الدولي من هذه السلع والذي يؤثر بدوره على اسعارها في اسواق السلع الدولية.
5. بيان اي من متغيرات الطقس المدروسة هو الاكثر تأثيراً في انتاج السلع الاساسية في الدول المدروسة لما لذلك من اهمية في بناء استراتيجيات التحوط المناسبة لذلك.
6. الاختبار التجريبي لمخاطر الاستراتيجيات المعتمدة في التحوط تمهيداً لوضع التوصيات الانسب لكل دولة فيما يخص الاستراتيجيات الطويلة والقصيرة.
7. تشخيص كلف ومنافع استراتيجيات التحوط المقترحة بالاجمال مع تسليط الضوء على مزايا وعيوب الاستراتيجيات المركبة مقارنة بالبسيطة بالخصوص.

5-2 مجتمع وعينة الدراسة

تستهدف هذه الدراسة بيان امكانية استعمال مشتقات الطقس في تحويط المخاطرة الحجمية للسلع الاساسية على مستوى مجتمع الدول المستوردة والمصدرة لهذه السلع. وبضوء حاجة بلدنا لتأمين سلة الغذاء للمواطنين مع الاخذ بعين الاعتبار مدى التقلب الحاصل في اسعارها بالسوق الدولية والتي تترك أثرها المباشر في عجز الموازنة العامة للبلد فقد وقع الاختيار على العراق كعينة ليمثل هذا المجتمع لبيان حجم تأثير انتاجية وطلب على السلع الاساسية المدروسة (القمح) بالتقلبات في متغيرات الطقس المدروسة (درجات الحرارة) واستلزم ذلك ايضاً بيان حجم هذا التأثير في الدول التي يعتمد عليها العراق في استيراد السلع الاساسية المدروسة من الولايات المتحدة الامريكية .

لذا تسعى هذه الدراسة في جانبها التطبيقي الى دراسة اثر تقلبات درجات الحرارة في محافظة نينوى بعدهم اكبر المحافظات التي تزرع كلا المحصولين القمح في العراق البلد المنتج (البعد الداخلي) والمستورد (البعد الخارجي) . كما تم اختيار ولاية اركنساس الامريكية التي تعد من اكبر الولايات التي يستورد منها العراق القمح . ومن ثم وضع الاستراتيجيات المناسبة المستندة لمشتقات الطقس في تحويط مخاطرة هذا التقلب .

6-2 بيانات ومدة الدراسة

لغرض تحقيق هدف الدراسة فقد تم الاستعانة بدرجات الحرارة لعينة الدراسة للمدة الممتدة من (2006-2020) ، وللشهر الممتدة من الشهر تشرين الاول لغاية تموز والتي تمثل مراحل زراعة ونمو وحصاد القمح لكل من العراق والولايات . وبذلك فقد تم تقسيم بيانات الدراسة الى الاتي:

1. درجات الحرارة اليومية لدول العينة حسب محطات الارصده الجوية المتخصصة وقد تم الحصول عليها فيما يخص العراق من وزارة النقل ، الهيئة العامة للانواء الجوية العراقية. بالاضافة الى ذلك فقد تم الحصول على المعلومات التي تخص ولاية اركنساس الامريكية من وكالة الفضاء ناسا .



2. كمية المحاصيل المنتجة لكل من السلع الاساسية(القمح) فيما يخص العراق فقد تم الحصول عليها من وزارة التجارة دائرة تسويق الحبوب. اما فيما يخص منتج القمح في ولاية اركنساس الامريكية فقد تم الحصول عليها من وزارة الزراعة الامريكية .
3. كميته المحاصيل الزراعيه المستوردة للعراق لكل من محصولين (القمح) فان القمح المستورد من الولايات المتحدة فقد تم الحصول على تلك البيانات من وزارة التجارة دائرة تسويق الحبوب.

3. مفهوم مشتقات الطقس

إن التحكم في الطقس ليس شيئاً يمكننا القيام به كثيراً - ومع ذلك ، يمكن التحكم في المخاطر التي تتعرض لها الأعمال بسبب تأثير الطقس عن طريق استخدام منتجات مشتقات الطقس التي تعد أحدث أشكال عقود المشتقات الحديثة. وتم توقيع أول هذه العقود في عام 1997 في الولايات المتحدة الأمريكية. (Ramkumar,2018:47)

تعرف مشتقات الطقس بانها عقد يتفق فيه الطرفان على تبادل المدفوعات على اساس ظروف السوق المختلفه وبذلك فهي عقود تشتري وتباع لتخفيض تكاليف الطقس غير المؤات. وهي ربما تشتري مقابل علاوة او بدونها وتقدم التعويض اذا مابلغ مؤشر الطقس الاساس مستوى معين (Randalls,2006:18).

وكما تعرف بانها أدوات مالية تعتمد قيمتها و / أو تدفقاتها النقدية على حدوث بعض أحداث الأرصاد الجوية ، والتي يمكن قياسها بسهولة ، ويمكن التحقق منها بشكل مستقل ، وشفافة بما يكفي لتكون بمثابة أساس لبرام العقود المالية (Barrieu & Scaillet,2008:1).

وعادة ما تحرر هذه العقود على مدى موسم او اقل فهي مصممة لحماية المتأثرين بالطقس من الخسائر الناشئة من مواسم الشتاء او الصيف غير العادية وهذا يعني انها اداة للتداول بالطقس. وهنا ينبغي التمييز بين التداول بالمناخ و التداول بالطقس. اذ يشير الاول الى التداول بالكربون (والانبعاثات الاخرى) المرتبطة بالتغير المناخي والتي عادة ماتكون محكومة برقابة وسيطرة الحكومة فيما يشير الثاني الى التداول بعقود متغيرات الطقس كالحرارة والرطوبة وتساقط الامطار وغيرها والتي عادة ماتكون لديها سوقا حرة مفتوحة لتداول القطاع الخاص (Randalls,2006:5).

لذلك بدأت الاسواق المنظمة بتنظيم مشتقات الطقس بشكل عام على شكل عقود مبادلات ومستقبليات وخيارات تستند لمؤشرات الطقس المختلفة (دجات الحرارة والامطار والرياح....الخ) كما ان تأثيرها على الكيانات المختلفة ليست هي نفسها. لذلك ، من أجل التحوط من هذه الأنواع المختلفة من المخاطر المرتبطة بالطقس (Alexandridis&Zapranis,2013:6).

وإن للطقس تأثيراً كبيراً في الأنشطة التجارية ، يختلف باختلاف النشاط التجاري والموقع وتغير المناخ، ويمكن أن يؤثر الطقس على العديد من الصناعات والقطاعات بعدة طرق مختلفة ومنها (Seth,et.al.,2009:4)

• المنتجات الزراعية: يعتمد الغطاء النباتي بشكل كبير على حالة الطقس ، وتحتاج الأنواع المعنية إلى درجة حرارة مناسبة ومستوى امطار. قد يؤدي عدم وجود الظروف المثلى إلى انخفاض المحاصيل. كما ان تربية



- الحيوانات حساسة للطقس أيضًا. قد تؤدي درجات الحرارة المرتفعة أو المنخفضة للغاية إلى زيادة نفوق الحيوانات. فضلاً عن ذلك ، قد تؤثر كمية غير مناسبة من الأمطار في نقص العلف.
- نقل: في أيام الصيف الحارة ، تُغلق الطرق الإسفلتية أمام المركبات الثقيلة. كما ان الشتاء الثلجي يطيل وقت النقل ، كما تؤثر درجات الحرارة المنخفضة من زيادة استهلاك الوقود وتتسبب في استهلاك السيارات بشكل أسرع.
- السلع الاستهلاكية: (شركات الأيس كريم ومشروبات العصائر) ينخفض حجم مبيعاتها عندما يكون الصيف أقل حدة.
- السلع الدائمة: (المبردات ومكيفات الهواء) تتبع أقل في الصيف المعتدل.
- صناعة الملابس: يعتمد الطلب على أنواع معينة من الملابس على الطقس. في فصول الشتاء المعتدلة ، ينخفض بيع الملابس الشتوية . وبالمثل ، فإن ارتداء الملابس الصيفية يكون أقل شيوعاً في الصيف ذات البرودة العالية.
- الرعاية الصحية: قد تؤدي الظروف الجوية إلى ارتفاع معدل الإصابة (على سبيل المثال الأنفلونزا) ، وإصابات الحوادث (على سبيل المثال بسبب الثلوج) أو ضربة الشمس (في الصيف الحار).
- شركات البناء: تقلل من نشاطها وعمالة أقل عندما يكون الشتاء قاسياً / هطول الأمطار مرتفع جداً.
- الطاقة: يزداد الطلب على الكهرباء في أيام الصيف الحارة وأيام الشتاء شديدة البرودة. علاوة على ذلك ، تعمل درجات الحرارة المرتفعة على تقليل الطاقة المتاحة لمحطة الطاقة بنظام التبريد الخارجي.
- الخدمة العامة: في فصول الشتاء الباردة والتلجبة ، تزداد تكلفة إزالة الجليد والحفاظ على الطرق سالكة.

وتحدد مشتقات الطقس بعدد من المواصفات الرئيسية لعل اهمها الاتي (Gonzalez&yun,2010:7)(Jewson&Brix,2005:4)
(Hurduzeu&constantin,2008:194)

1. مؤشرات الطقس الاساس: مثل درجات الحرارة او تساقط الامطار الثلوج او سرعة الرياح ...الخ.
2. المدة الزمنية: شهر اشهر متعاقبه,مواسم..الخ
3. محطة الطقس: عادة ما تقع في المدينة رئيسه فضلا عن محطات الدعم التي تستخدم في حالة فشل المحطة الرئيسية.
4. حجم النقطه :أي القيمة النقدية لنقطه المؤشر الاساس الواحدة كالمبلغ الذي يدفع مقابل تغير الوحدة الواحد (درجات الحرارة فھر نهائيت او معدل تساقط الامطار ملم).
5. مستوى التنفيذ: الذي يحدد بوحده قياس المؤشر الاساس.
6. اجل العقد: تاريخ بدايه العقد وتاريخ نفاذه.
7. بالنسبه لخيارات الطقس العلاوة التي يدفعها المشتري للبائع في بدايه التعاقد.



بناء على مجاء اعلاه تعد عقود مالية يتم تداولها في أسواق المشتقات وهي مصممة لتحويط مخاطر الطقس المتكررة (Dischel,2002:4). كما تستند عقود مشتقات الطقس للعديد من المؤشرات لعل من أهمها درجة الحرارة والتي ستطرق اليها الدراسة بشكل مكثف وكالاتي:

1.3 درجات الحرارة.

على الرغم من اعتقاد البعض بان استخدام مؤشرات هطول الأمطار وأشعة الشمس وتساقط الثلوج هي الأساس ، إلا أن معظم تحوطات الطقس الشائعة لاستخدام الى الآن تشير إلى مؤشر واحد فقط وهو درجة الحرارة. وعليه ، اذان(95%) من جميع الأعمال التجارية التي تم التعامل معها في الولايات المتحدة حتى الآن كانت تستند إلى عقود خيارات مستقبلية درجات الحرارة (Muller&Grandi,2000:273). و يعد مؤشر درجة الحرارة الأكثر استخدامًا نظرًا لتأثيره القوي على الأداء المالي. ويمكن التعبير عن قيم درجات الحرارة على مستوى الساعة الواحدة وكذلك الحد الأدنى والأقصى اليومي فضلًا عن المتوسطات اليومية. ومؤشرات درجة الحرارة الأكثر استخدامًا لعقود مشتقات الطقس هي الدرجات اليومية ، ومتوسط درجات الحرارة ، ومتوسط درجات الحرارة التراكمي (Sinkwembe,2017:2).

وتتم تسوية عقود الطقس لدرجات الحرارة مقابل ثلاثة مؤشرات رئيسية: درجة التبريد اليومية (CDD) ، ودرجة التدفئة اليومية (HDD) ومتوسط درجة الحرارة التراكمي (CAT). يتم قياس مؤشرات CDD و HDD مقابل درجة حرارة اساس معيارية تبلغ 65 درجة فهرنهايت (فهرنهايت) أو 18 درجة مئوية (Benth & saltyte,2007:4). يعود السبب في اختيار ضبط درجة الحرارة عند 18 درجة مئوية او 65 درجة فهرنهايت باعتبارها مثالية للحفاظ على درجة حرارة الغرفة الطبيعية. اي عند درجة الحرارة هذه يكون استهلاك الطاقة هو الأدنى. ومن المفترض أنه لكل درجة أقل من المستوى الطبيعي ، هناك حاجة إلى الطاقة لتسخين الغرفة ولكل درجة فوق 18 درجة مئوية ، هناك حاجة إلى مزيد من الطاقة لتبريد الغرفة (Bartkowiak,2009:9).

ويتم حساب متوسط درجة الحرارة اليومية عن طريق حساب متوسط درجة الحرارة القصوى والدنيا لكل يوم من منتصف الليل إلى منتصف الليل. يتم حساب درجة التدفئة اليومية (HDD) عن طريق طرح متوسط درجة الحرارة اليومية من 65 درجة فهرنهايت (Jones,2007:54). يعني ذلك زيادة برودة الجو وبالتالي طلب اكبر على التدفئة والعكس صحيح في حالة التبريد. وكما هو موضح في المعادلة (1-1) (Gonzalez&Yun,2010:3).

$$Daily\ HDD = \max \left[0, 65^\circ - \frac{(T_{max} + T_{min})}{2} \right] \dots \dots \dots (1 - 1)$$



ويتم حساب درجة التبريد اليومية (CDD) عن طريق طرح 65 درجة من متوسط درجة الحرارة اليومية. وكلما زادت درجة (CDD) كان يعني ذلك ارتفاع حرارة الجو مما يعني وجوب زيادة الطلب على التبريد وكما هو موضح في معادلة (2-1) (Barrieu&Scaillet,2008:2).

$$Daily\ CDD = \max \left[0, \frac{(T_{max} + T_{min})}{2} - 65^{\circ} \right] \dots \dots \dots (2 - 1)$$

لا يمكن أن يكون هناك أيام درجة تدفئة وتبريد في يوم واحد ، بالنظر إلى أن متوسط درجة الحرارة اليومية يمكن أن يكون إما أعلى أو أقل من 65 درجة. وبالتالي ، إذا كان متوسط درجة الحرارة اليومية أقل من 65 درجة ، فسوف تتراكم درجات HDD للمدة المدروسة ، وإذا كان متوسط درجة الحرارة اليومية أكبر من 65 درجة ، فسوف تتراكم درجات CDD للمدة المدروسة تراكم درجات HDD يعني الحاجة إلى التدفئة ، وتراكم درجات CDD يعني الحاجة إلى التبريد (Jones,2007:55).

فاذا كانت قيمة المؤشر دون مستوى التنفيذ فيترك الخيار لنتتهي صلاحية دون تنفيذ.وينبغي على مشتري خيار الشراء دفع العلاوة للبائع مقابل حق دفع العائد في حال التنفيذ(Ku,2001:30). وبذلك يحصل مشتري الخيار على تعويض حينما يكون مؤشر الطقس فوق مستوى التنفيذ المحدد سلفا (Barrieu&Scaillet.2008:3).

إما إذا كانت قيمة المؤشر اعلى من مستوى التنفيذ فلن يكون هناك عائد لان خيار سيترك لنتتهي صلاحية دون تنفيذ. وكما هو الحال مع خيار الشراء فان مشتري خيار البيع ينبغي ان يدفع العلاوة للبائع مقابل حق دفع العائد في حال التنفيذ (Ku,2001:30). ومن ثم فهي عقود يحصل مشتريها على تعويض حينما يكون مؤشر الطقس دون مستوى التنفيذ المحدد سلفا (Barrieu&Scaillet.2008:3).

ويمكن حساب عائد كل من خيار الشراء والبيع كالاتي(Zeng.2000:2076):

$$Tc = K \max(w - s, o) \dots \dots \dots (3 - 1)$$

$$Tp = K \max(s - w, o) \dots \dots \dots (4 - 1)$$

Tc =عائد خيارات شراء درجات الحرارة .

Tp =عائد خيار البيع درجات الحرارة.

K =حجم النقطة (\$20).

W =قيمة مؤشر الطقس الاساس الفعلي.

S =مستوى التنفيذ.



وبذلك فان مشتقات درجات الحرارة الاكثر شيوعا في الاستخدام هي مشتقات التدفئة (HDD) وبنسبة (65%) تليها مشتقات التبريد (CDD) بنسبة (35%). واطهرت العديد من الدراسات شهرة مشتقات درجات الحرارة على حساب مؤشرات الطقس الاخرى التي يندر استخدامها . ويعود الامر في ذلك الى سببين رئيسيين: الاول هو اهمية شركات الطاقة على سوق مشتقات الطقس والذي تعد درجة الحرارة من اهم عوامل الطقس المؤثرة فية قياسا بمتغيرات الطقس الاخرى . السبب الثاني هو ان مؤشرات درجة الحرارة هي الأيسر فيما يتعلق بقياس المتغير الأساسي. اذ ان درجات الحرارة تكون متشابهة الى حد كبير بالنسبة للمواقع القريبة. أما المتغيرات الطقس الاخرى مثل مستوى الامطار وسرعة الرياح قد تختلف اختلافا على الرغم من قرب المواقع (Bartkowiak,2009:10-11).

4 استراتيجيات التداول بخيارات مستقبلات الطقس

هناك العديد من استراتيجيات التداول بالخيارات التي يمكن استخدامها لتحقيق أهداف محددة. وتستخدم الخيارات قيمتها من تعدد استخداماتها ، ويكمن النجاح في تداول الخيارات في معرفة الإستراتيجية التي تساعد في الوصول إلى الأهداف المحددة. وقبل أن يتم اختيار استراتيجية التداول ينبغي على المتحوظون أولاً تحديد كيفية استخدام الخيار والمبلغ الذي يرغبون في دفعه مقابل ذلك (Sanders,2000:21). وثانياً ينبغي ان يعلموا انه كما يمكن استخدام الخيارات في بناء محافظ تتمتع بخصائص فريدة قادرة على تحقيق أهداف استثمارية لا يمكن تحقيقها بظل المستقبلات (Edwards and Ma,1992:572).

وتعد استراتيجيات الخيارات عنصراً رئيسياً في تحقيق التداولات الناجحة للخيارات. فان المستخدمين للخيارات يقومون باستخدام هذه الاستراتيجيات المتاحة، فهم إما أن يشتروا خيارات شراء أو خيارات بيع أو يحرروا خيارات شراء أو خيارات بيع أو يستخدمون استراتيجيات أخرى يفضلونها، او حسب توقعاتهم سواء كانت متفائلة بمؤشرات الطقس ام العكس . وهناك مدخلان رئيسيان يساعدان المستخدمين في اختيار الاستراتيجية المناسبة والأكثر نجاحاً، وهذان المدخلان هما (Kaeppl,2002:131-132):

* **مدخل الاتجاه:** وفي هذا المدخل، يتم توقع اتجاهات حركة أسعار الموجود الأساس وتحديد الخيارات التي أساء السوق تسعيرها واعتمادها كأساس في اختيار وتنفيذ الاستراتيجية، وهذا ما يطلق عليه اصطلاح الاستراتيجيات الاتجاهية (Directional Strategies) كاستراتيجيات شراء وبيع خيارات الشراء والبيع وبعض الفوارق العمودية (COT,2003:36).

* **مدخل التقلب:** وفي هذا المدخل، يتم توقع التقلب بسعر الموجود الأساس وتحديد الخيارات التي أساء السوق تسعيرها واعتمادها كأساس في اختيار وتنفيذ الاستراتيجية، وهذا ما يطلق عليه اصطلاح استراتيجيات التقلب (Volatility Strategies) كالفوارق الأفقية وغالبية التوليفات وبعض الفوارق العمودية (Kaeppl,2002:131).

وتختلف استراتيجيات التحوط اعتماداً على المحوظ نفسه سواء أكان يخشى من ارتفاع قيمة موجوده الاساس بشكل غير متوقع " يخشى انخفاض قيمته غير متوقع (Christian& Akiyama,1998:7).



ونظراً لما تتميز به الخيارات من المرونة في الاستخدام لذا فهناك الكثير من الاستراتيجيات المتاحة أمام المتعاملين, منها الاستراتيجيات البسيطة (الاساسية) ومنها الاستراتيجيات المركبة (Taksler,2004:3).

5 اختبار اثر درجات الحرارة في كميات القمح المنتج في محافظة نينوى وولاية اركنساس الامريكية.

استنادا لبيانات درجات الحرارة وكميات القمح المحصودة في محافظة نينوى العراقية وولاية اركنساس الامريكية للمواسم (2006-2020) كما هو موضح في الجدول (1).

الجدول (1)

كمية القمح المنتج ودرجات الحرارة ودرجات التبريد والتدفئة لمحافظة نينوى و ولاية اركنساس خلال مدة الدراسة.

ولاية اركنساس				محافظة نينوى				السنوات
كمية المحصول (قمح) طن	CDDS	HDDS	(F°) معدل T	كمية المحصول (قمح) طن	CDDS	HDDS	(F°) معدل T	
18605000	1512	2983	60	50534	2343.09	1829.12	66.69	2005-2006
28700000	1087	3230	58	88123	2513.70	2402.97	65.36	2006-2007
56000000	1230	3335	58	46820	2823.66	2217.54	64.85	2007-2008
16500000	992	3571	57	77555	2394.36	1923.18	67.03	2008-2009
7290000	1381	3882	57	275063	2594.34	1519.35	70.27	2009-2010
30160000	1518	3291	59	161315	2486.37	1823.49	65.73	2010-2011
24475000	1632	2721	61	54960	2495.19	2470.29	65.08	2011-2012
37820000	1117	3634	57	400791	2508.33	1741.23	67.43	2012-2013
24885000	1021	3909	56	179204	2456.34	1710.30	67.58	2013-2014
14310000	1305	3152	59	73465	4556.34	2260.56	66.20	2014-2015
6210000	1287	2968	59	72048	2230.75	2121.47	66.40	2015-2016
6500000	1301	2431	61	157913	3084.41	2360.09	65.20	2016-2017
5225000	1583	3302	59	107300	2559.06	1436.79	68.68	2017-2018
2600000	1126	3333	58	867610	2321.85	1902.42	66.38	2018-2019
4125000	1022	1872	43	925581	2405.43	1700.76	64.57	2019-2020

5- 1 اثر درجات الحرارة في كمية القمح المحصود في محافظة نينوى.

استنادا لبيانات معدلات درجات الحرارة وكميات القمح المحصود في محافظة نينوى للمدة (2006-2020)

الواردة في الجدول (1) فقد تم تحليل الانحدار بين المتغيرين والنتائج ظاهر في الجدول (2) ادناه :



الجدول (2)

انحدار درجات الحرارة في كمية القمح المحصول في محافظة نينوى

معاملات الانحدار Coefficients β	تحليل التباين Significance F	معامل التحديد R-square	p-value	95% Confidence Interval	
3536.41	(0.007)	0.42	0.007	Lower Bound	1157.9
				Upper Bound	5914.9

* الجدول من اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS يتضح من جدول تحليل التباين (ANOVA) ان النموذج المدروس معنوي وذلك بدلالة القيمة الاحتمالية لاختبار (F) والتي بلغت (0.007). كما اظهرت النتائج ان العلاقة طردية ومعنوية للمتغير المستقل (معدل درجات الحرارة) في المتغير المعتمد (الكمية المحصودة) وذلك بدلالة قيمة معامل الانحدار التي اظهرت ان التغير في درجة الحرارة بدرجة واحدة فقط يفضي الى زيادة انتاج القمح بمقدار (3536.41) طن، وهذا الاثر معنوي بدلالة القيمة الاحتمالية (P-value) التي ظهرت مساوية الى (0.007) وهي اقل من (0.05)، وتؤكد نفس النتيجة حدود الثقة (95% Confidence Interval) والتي ظهر كل من حديها الادنى (Lower Bound) والاعلى (Upper Bound) قيم موجبة وان قيمة معامل الانحدار تقع ضمن هاتين القيمتين. اما معامل التحديد (R-squared) فيؤكد ان (42%) من التغيرات الحاصلة في الكمية المحصودة بسببه درجات الحرارة، اما النسبة المتبقية وهي (61%) فهي لمتغيرات لم تضمن في النموذج المدروس. وكل ماتقدم يؤكد ان لمتغير الطقس (درجات الحرارة) اثر في كمية السلع الاساسية المنتجة (القمح) وهذا يدعو الى رفض فرضية الدراسة الاولى اولا.

2-5 أثر درجات الحرارة في كمية القمح المحصول في ولاية اركنساس الامريكية .

استنادا لبيانات معدلات درجات الحرارة وكمية القمح المحصول في ولاية اركنساس الامريكية للفترة (2006-2020) فقد تم تحليل الانحدار بين المتغيرين والنتائج ظاهرة في الجدول (3).

الجدول (3) انحدار درجات الحرارة في كمية القمح المحصول في ولاية اركنساس الامريكية.

معاملات الانحدار Coefficient β	تحليل التباين Significance F	معامل التحديد R-square	p-value	95% Confidence Interval	
330393.15	0.0003	0.63	0.0002	Lower Bound	187567.6
				Upper Bound	473218.7

المصدر: الجدول من اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS



تؤكد نتائج الجدول ان النموذج المدروس معنوي بدرجة عالية وذلك بدلالة القيمة الاحتمالية لاختبار (F) والتي بلغت (0.0003). كما يؤكد الاختبار ان العلاقة طردية ومعنوية بين المتغيرين (درجات الحرارة والكمية المحصودة) وذلك بدلالة قيمة معامل الانحدار التي اظهرت ان تغير بدرجه الحرارة بمقدار الواحد الصحيح تؤدي الى تأثر غلة المحصول بمقدار (330393.15) طن. ان هذا الاثر معنوي بدلالة القيمة الاحتمالية (P-value) التي ظهرت مساوية الى (0.0002) وهي اقل من (0.05) ، كما ان حدود الثقة (95% Confidence Interval) تؤكد ذات النتيجة والتي أظهر كل من حديها الأدنى (Lower Bound) والاعلى (Upper Bound) قيماً موجبة وان قيمة معامل الانحدار تقع ضمن هاتين القيمتين . ويكشف معامل التحديد (R-squared) عن قدرة التغير الحاصل في درجات الحرارة على تفسير (63%) من التغيرات الحاصلة في الكمية المحصودة من القمح وهي نسبة عالية جدا اذا ما قورنت بالنسبة المتبقية ، (37%) والتي تخص عوامل اخرى لم تضمن في النموذج المدروس. وهذا يؤكد ان لمتغير الطقس المدروس اثر في المخاطرة الحجمية للقمح المنتج في ولاية اركنساس الامريكية وهذا يدعو الى رفض فرضية الدراسة الاولى اولاً.

ويلاحظ من نتائج الانحدار لحالتي العراق وامريكا ان تأثير متغيرات الطقس (درجات الحرارة) متباين فيما بين البلدان ، اذ انه بلغ (42%) في العراق بينما بلغ (63%) في امريكا ما يؤكد ان تأثير هذا المتغير هو اكبر في الولايات المتحدة وان حساسية الكميات المنتجة في القمح في هذا البلد للتغيرات الحاصلة في درجات الحرارة وهي اكبر بكثير من نظيرتها في العراق وهذا يتعارض مع فرضية الدراسة الاولى.

3-5 أثر درجات الحرارة بمحافظة نينوى في كمية القمح المستورد من قبل العراق.

استنادا لبيانات معدلات متوسط درجات الحرارة في العراق للمدة (2006-2020) وتأثيرها على الكمية المستوردة للعراق لمدة المعاينة تم تحليل الانحدار بين المتغيرين والنتائج ظاهرة في الجدول (4).

الجدول (4)

تأثير درجات الحرارة في كمية القمح المستورد من قبل العراق

معاملات الانحدار Coefficients β	تحليل التباين Significance F	معامل التحديد R- square	p-value	95% Confidence Interval	
10227.8	0.0003	0.62	0.0003	Lower Bound	5702
				Upper Bound	14753.56

المصدر الجدول من اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS

تؤكد نتائج الجدول بان النموذج المدروس معنوي بدرجة عالية وذلك بدلالة القيمة الاحتمالية لاختبار (F) والتي بلغت (0.0003) . كما ان العلاقة طردية ومعنوية بين المتغير المستقل (درجات الحرارة) والمتغير المعتمد (كمية القمح المستورد) وذلك بدلالة قيمة معامل الانحدار التي اظهرت ان تغيراً بدرجه الحرارة بمقدار وحدة واحدة يفضي الى تغير كمية الاستيراد بمقدار (10227.8) طن، وهذا الاثر معنوي بدلالة القيمة الاحتمالية



(P-value) التي ظهرت مساوية الى (0.0003) وهي اقل من (0.05) . كما ان حدود الثقة (95% Confidence Interval) تؤكد ذات النتيجة ، اذ انها قيمهما ظهرت موجبة وان قيمة معامل الانحدار تقع ضمن هاتين القيمتين . ويكشف معامل التحديد (R-squared) عن قدرة التغيرات في درجات الحرارة على تفسير (62%) من التغيرات الحاصلة في كمية المستوردة وهي نسبة عالية جدا اذا ما قورنت بالنسبة المتبقية ، (38%) النموذج المدروس. والتي تفسر هامتغيرات اخرى لم يتضمنها ما يؤكد ان المتغير الطقس المدروس (درجات الحرارة) أثر في كمية السلع الاساس المدروسة وفي مخاطرتها الحجمية بالضرورة ما يدعو الى رفض فرضية الدراسة الاولى ثانياً.

4-5 اثر درجات الحرارة بولاية اركنساس الامريكية في كمية القمح المستورد من قبل العراق. يعرض الجدول (5) نتائج تحليل الانحدار بين درجات الحرارة في ولاية تصدير القمح الاشهر الى العراق اركنساس وبين كمية القمح المستورد من قبل العراق.

الجدول (5)

تحليل علاقة معدل درجات الحرارة في كمية استيرادات القمح (دوليا)

معاملات الانحدار Coefficients β	تحليل التباين Significance F	معامل التحديد R-square	p- value	95% Confidence Interval	
11795.3	0.0003	0.62	0.0003	Lower Bound	6561.33
				Upper Bound	17029.25

المصدر الجدول من اعداد الباحث بالاعتماد على مخرجات برنامج SPSS

النتائج تؤكد معنوية النموذج وطرودية العلاقة بين المتغيرين ، ومعنوية التأثير لدرجات الحرارة بهذه الولاية الامريكية في كميات القمح المصدر للعراق وكما هو واضح من قيمة (P-value) وقيمة حدود الثقة . من جانب اخر يؤكد معامل التحديد قدرة التغيرات في درجات الحرارة بهذه الولاية على تفسير التغيرات بكميات القمح المستورد من قبل العراق وبنسبة (62%) وهي نسبة عالية نسبياً وكل ذلك يدعو رفض فرضية الدراسة الاولى ثانياً.

6 تحويط مخاطر التقلب (بدرجات الحرارة) داخليا بكمية محصول القمح باستخدام خيارات درجات الحرارة اليومية .

بالاعتماد على ماجاء من تحليل العلاقة بين متغيرات (معدل درجات الحرارة) و تأثيرها بكمية المحصول المنتج محليا والمستورد من القمح لدول عينة الدراسة ظهرت معنوية .

ان الغاية من هذا الجزء بعدين الاول اختبار امكانية تحوط العراق على البعد الداخلي من مخاطرة تقلب بدرجات الحرارة والثاني بعد خارجي من خلال امكانية تحوط العراق خارجيا (بوصفه المستورد للقمح من امريكا) وذلك باستخدام استراتيجية بسيطة واحدة واستراتيجية مركبة واحدة . ان اختيار هذه الاستراتيجيات لسببين الاول

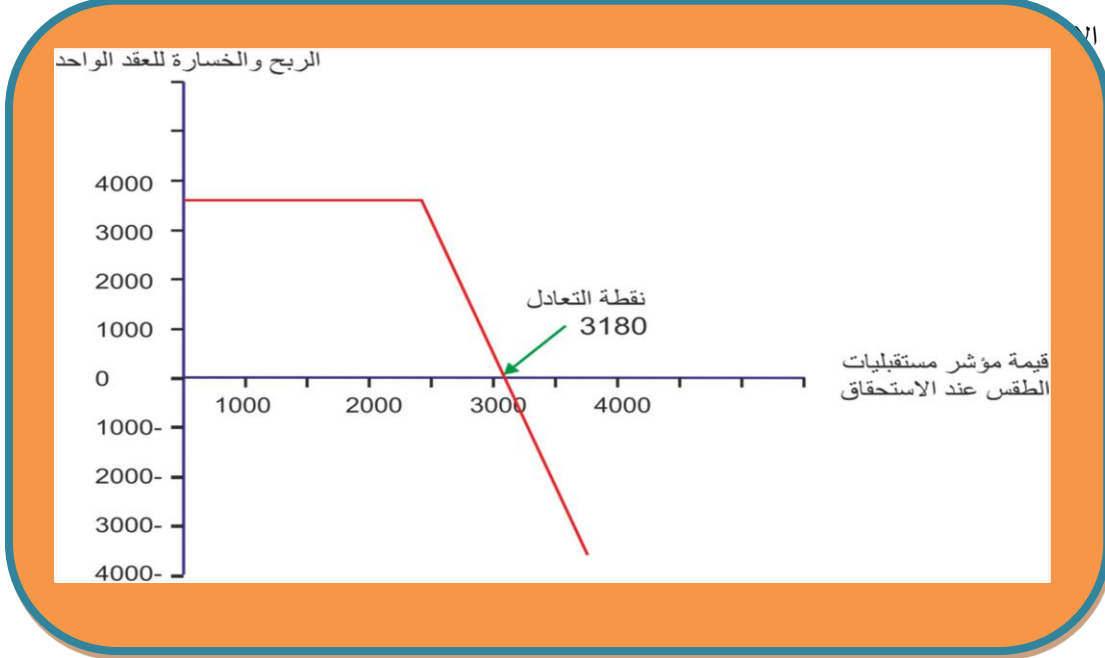


كون العراق يخشى من عدم كفاية الانتاج المحلي من محصولي (القمح) نتيجته تغيرات الطقس (معدل درجات الحرارة) التي تؤثر سلبا بغلة المحصول (الانخفاض والارتفاع)، هذه التغيرات تؤدي الى تغير اسعار المحصولين (انخفاض وصعودا). والثاني يعد مصدر للتحوط .

1-6 التحوط من انخفاض درجات التدفئة HDDS :

1-1-6 تحوط من انخفاض درجات التدفئة في العراق باستخدام بيع خيار شراء .

بما ان درجات التدفئة في فصل الشتاء تكون مستقرة ولا ترتفع بمعدلات عالية سيقوم (العراق) بتباعد هذه الاستراتيجية القائمة على بيع خيار شراء HDDS الموسمي بمستوى تنفيذ HDDS(3000) درجة وبعلاوة (180) وذلك اذا اراد العراق الحصول على التحوط من درجات التدفئة فان اعلى عائد يمكن الحصول عليه هو بمبلغ العلاوة المستلم المتمثل بدرجات العلاوة ضرب حجم النقطة اي ان كلفة العقد الواحد تبلغ (\$3600) و في حالة حدوث عكس توقعاتة اي ان الشتاء كان مرتفعا فسيتحمل البائع خسائر كبيرة يعتمد حجمها على مقدار



الشكل (1-1) مخطط الربح والخسارة لإستراتيجية بيع خيار شراء مستقبلات الطقس
المصدر: من اعداد الباحث

فاذا كان مؤشر درجات التدفئة دون مستوى التعادل 3180(180+3000) درجة فسيحقق عوائد اي ان توقعات البائع تحققت فانه سوف يحصل على عائد متمثل بمبلغ العلاوة (180*20) مهما كان حجم الانخفاض دون مستوى التعادل. اما اذا كانت درجات التدفئة اعلى من مستوى التعادل فان البائع الخيار (العراق) سيتحمل خسائر عالية يعتمد حجمها على مقدار الارتفاع الفعلي لدرجات التدفئة. ويمكن احتساب عائد وخسائر خيار بيع وفق مؤشر HDDS الفعلي لموسم الشتاء خلال مدة الدراسة وكما موضح بالجدول الاتي:

الجدول(6)

يوضح درجات التدفئة في محافظة نينوى و(العوائد -الخسارة) للعقد الواحد



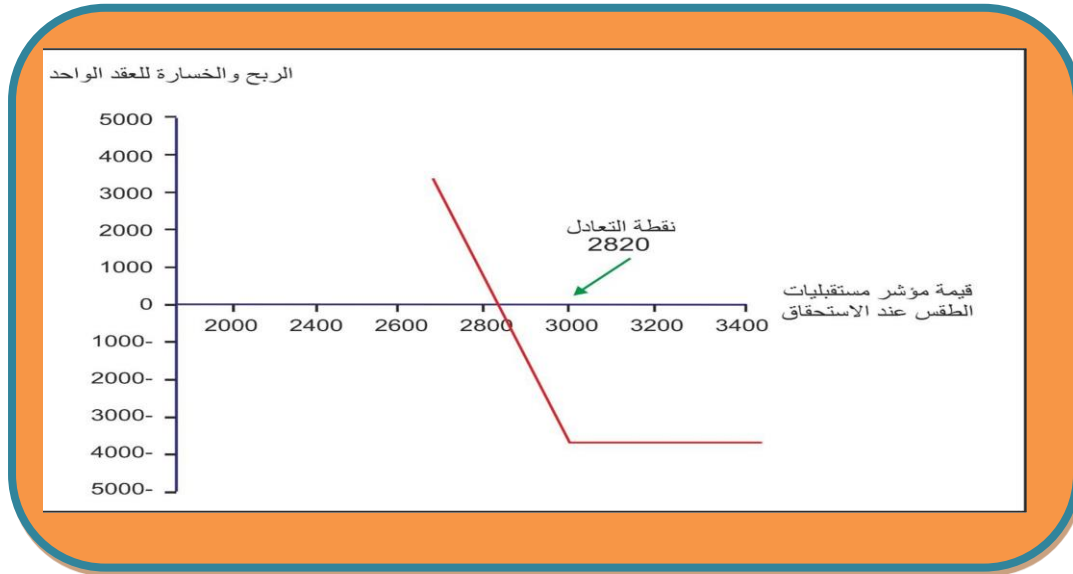
المواسم	HDDs	عائد العقد الواحد
2006-2005	1829	3600
2007-2006	2403	3600
2008-2007	2218	3600
2009-2008	1923	3600
2010-2009	1519	3600
2011-2010	1823	3600
2012-2011	2470	3600
2013-2012	1741	3600
2014-2013	1710	3600
2015-2014	2261	3600
2016-2015	2121	3600
2017-2016	2360	3600
2018-2017	1437	3600
2019-2018	1902	3600
2020-2019	1701	3600

المصدر: من اعداد الباحث .

من خلال نتائج الجدول اعلاه نجد ان عائد هذه الاستراتيجية للموسم المدروسة يبلغ 3600 المتمثل بمبلغ العلاوة المستلم كون ان مشتري الخيار ترك الخيار لتنتهي الصلاحية دون تنفيذ وبذلك توقعات العراق (البائع) قد تحققت بالفعل لهذه الاستراتيجية مدلول ان التحوط بخيارات الطقس افضل من عدم التحوط على الاطلاق وهذا يتعارض مع فرضية الدراسة الثانية.

2-1-6 تحوط من انخفاض درجات التدفئة في العراق باستخدام شراء خيار بيع.

هذه الاستراتيجية قائمة على شراء خيار بيع HDDs الموسمي بمستوى تنفيذ (HDDs3000) وبعلاوة قدرها (180) وذلك لتغطية مخاطر انخفاض درجات التدفئة. كلفة هذه الاستراتيجية تتمثل بدرجات العلاوة ضرب حجم النقطة اي ان كلفة العقد الواح تبلغ (\$3600) وهي تمثل اقصى ما يمكن ان يخسره العراق (المشتري) في حال حصول خلاف توقعاته وزيادة درجات التدفئة. اما اذا تحققت توقعاته وانخفضت درجات التدفئة فوق المعدل مما قد تؤثر على غلة المحصول فان هذه الاستراتيجية ستضمن له تعويض عن خسائر انخفاض غله المحصول. عائد هذه الاستراتيجية كما هو موضح في الشكل (2).



الشكل (2) مخطط الربح والخسارة لإستراتيجية شراء خيار بيع مستقبليات الطقس

المصدر: من اعداد الباحث

من خلال الشكل اعلاه فان انخفاض مؤشر درجات التدفئة دون 2820 (3000-180) درجة وهو مستوى التعادل فان العقد سيعود بالتعويض على العراق. اما اذا ارتفع فوقة فان اقصى ما يمكن ان يخسره هو التخلي عن الخيار لتنتهي صلاحية دون تنفيذ ويتحمل كلفة العلاوة البالغ (\$3600) لحظة دخوله العقد فقط وهي كلفة صغيرة نسبة لقيمة العقد وعوائده المتوقعة.

الجدول (7) يوضح درجات التدفئة في محافظة نينوى و(العوائد -الخسارة) للعقد الواحد

عائد العقد الواحد	HDDS	المواسم
19818	1829	2006-2005
8341	2403	2007-2006
12049	2218	2008-2007
17936	1923	2009-2008
26013	1519	2010-2009
19930	1823	2011-2010
6994	2470	2012-2011
21575	1741	2013-2012
22194	1710	2014-2013
11189	2261	2015-2014
13971	2121	2016-2015
9198	2360	2017-2016
27664	1437	2018-2017
18352	1902	2019-2018
22385	1701	2020-2019

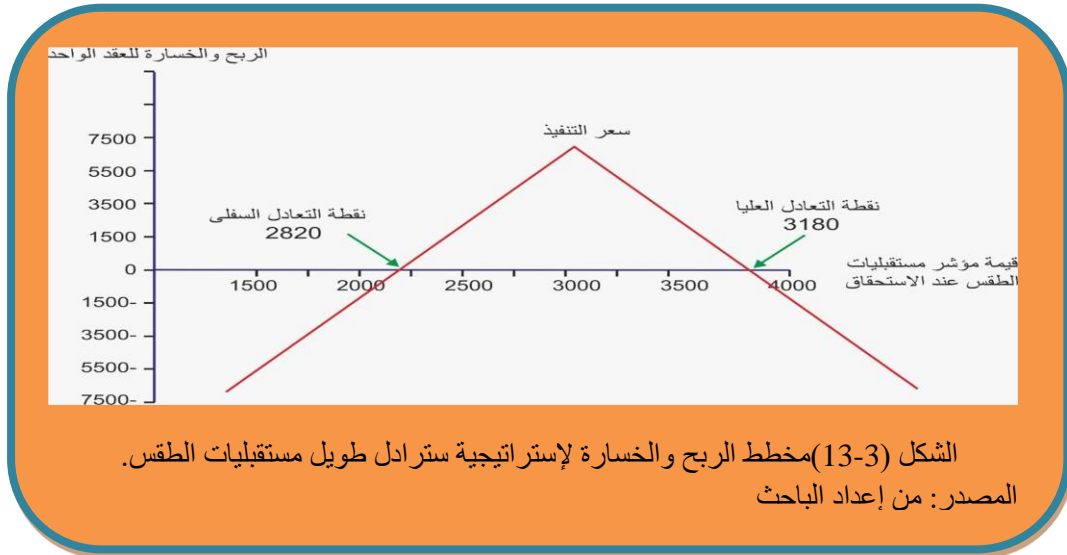
المصدر: من اعداد الباحث .



من خلال نتائج الجدول اعلاه فان هذه الاستراتيجية حققت عوائد طوال المدة المدروسة. وهذا مايفضي بان استخدام هذه الاستراتيجية حقق مدلولين الاول ان التحوط من المخاطر الحجمية لتقلبات الطقس باستخدام الخيارات افضل من عدم التحوط على الاطلاق ما يؤدي الى رفض فرضية الدراسة الثانية. والثاني ان ان مخاطرة استراتيجيات التحوط بالخيارات الطويلة اقل من مخاطرة استراتيجيات التحوط بالخيارات القصيرة. ما ينفي فرضية الدراسة الثالثة.

3-1-6 التحوط من انخفاض درجات التدفئة في العراق باستخدام سترادل طويل.

تقوم هذه الاستراتيجية على شراء متزامن لخيار شراء وبيع HDDS موسمين بنفس مستوى التنفيذ (3000) درجة، كلفة هذه الاستراتيجية تتمثل بمبلغ العلاوة ضرب حجم النقطة اي ان كلفة العقد الواحد تبلغ (\$3600) وبما انها استراتيجية مركبة من عقدين فان ايرادها الاجمالي بلغ (\$7200) للسترادل الواحد وهي تمثل اقصى ما يمكن ان يخسره البائع في حال حصول عكس توقعاته ان درجات التدفئة لم تنخفض بشكل كبير ومستقرة في فصل الشتاء. اما اذا تحققت توقعاته وازداد التقلب بدرجات التدفئة فوق ودون المعدل في الشتاء فان المشتري يحصل على التعويض اللازم معتمداً على مقدار التقلب فوق ودون نقطة التعادل. ومن خلال المعادلة (4-1) يمكن احتساب عائد وخسارة هذه الاستراتيجية وكما هو موضح في الشكل (3).



من خلال نتائج الشكل اعلاه فاذا انخفض المؤشر درجات التدفئة دون 2820 (3000-180) درجة او اذا ارتفع فوق 3180 (3000+180) درجة (وهما مستويا تعادل السترادل السفلي والعلوي) فان الاستراتيجية ستعود للعراق بالحماية الازمة ازاء هذا التقلب الحاد بالطقس ماينجم عنه انخفاض كمية المحصول. بالمقابل، فان اقصى مايمكن ان يخسره هو التخلي عن الخيارين لتنتهي صلاحيتهما دون تنفيذ ويتحمل المشتري فقط العاوتين البالغة (\$7200). وهي كلفة صغيرة نسبة لقيمة العقد وعوائد المتوقعة. وبذلك فان عائد وخسائر السترادل HDDS الطويل حسب الجدول الاتي.



الجدول (8)

يوضح درجات التدفئة في محافظة نينوى و (الربح والخسارة) الفعلية للعقد الواحد

عائد العقد الواحد	HDSS	المواسم
16218	1829	2006-2005
4741	2403	2007-2006
8449	2218	2008-2007
14336	1923	2009-2008
22413	1519	2010-2009
16330	1823	2011-2010
3394	2470	2012-2011
17975	1741	2013-2012
18594	1710	2014-2013
7589	2261	2015-2014
10371	2121	2016-2015
5598	2360	2017-2016
24064	1437	2018-2017
14752	1902	2019-2018
18785	1701	2020-2019

المصدر: من اعداد الباحث .

من خلال النتائج الظاهرة في الجدول اعلاه فان هذه الاستراتيجية حققت عوائد طوال المدة المدروسة وان لهذه النتائج ثلاثة استنتاجات الاولى ان التحوط من المخاطر الحجميه لتقلبات الطقس باستخدام الخيارات افضل من عدم التحوط على الاطلاق وهذا مايؤدي الى رفض فرضية الدراسة الثانية. والاخرى ، ان استراتيجيات التحوط البسيطة والمركبة ليست متساوية الافضالية بظل الحجم المختلف للتقلب بمؤشر الطقس وهذا مايؤدي الى رفض فرضية الدراسة الرابعة.

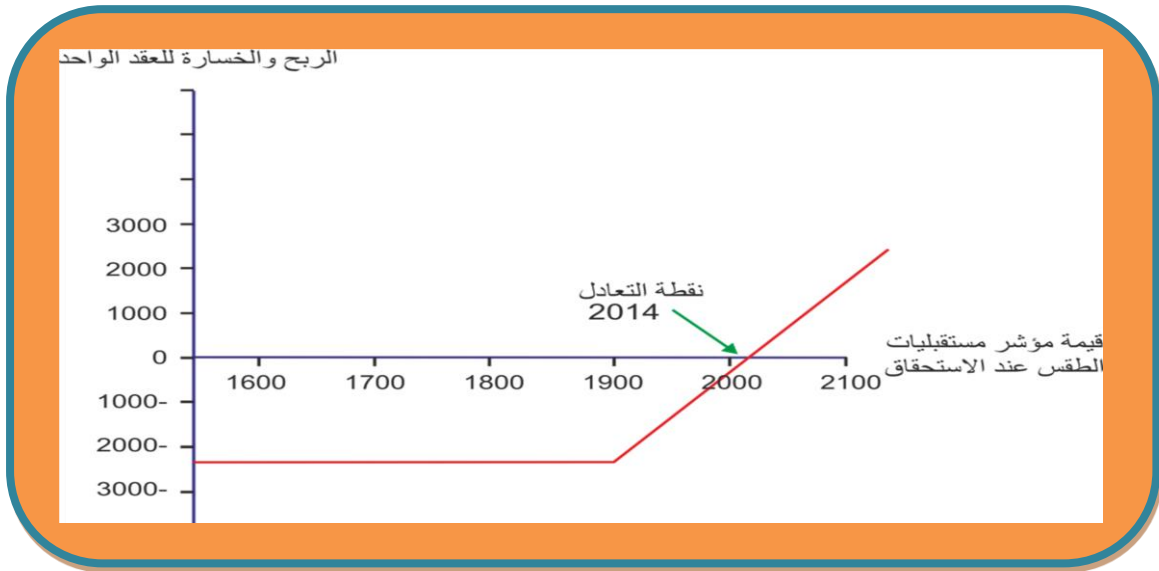
2-6 التحوط من ارتفاع درجات التبريد CDDs:

1-2-6 تحوط من ارتفاع درجات التبريد في العراق باستخدام شراء خيار شراء .

هذه الاستراتيجية قائمة على شراء خيار شراء CDDs الموسمي بمستوى تنفيذي (CDDs 1900) وبعلاوة قدرها (CDDs 114) وذلك لتغطية مخاطر ارتفاع درجات التبريد اعلى من المعدل الطبيعي مما يتسبب بتلف المحصول ويدفع اسعار القمح الى الارتفاع .



ان كلفة هذه الاستراتيجية تتمثل بدرجات العلاوة ضرب حجم النقطة اي ان كلفة العقد الواحد (\$2280) وهي تمثل اقصى ما يمكن ان يخسره المشتري(العراق) في حالة حصول خلاف توقعاته ولم ترتفع درجات التبريد بشكل عالي واثرت على غلة المحصول. اما اذا تحققت توقعاته وانخفض انتاج القمح بسبب ارتفاع درجات التبريد فان هذه الاستراتيجية ستضمن له التعويض عن تلك الخسائر. فان عائد هذه الاستراتيجية ظاهر في الشكل (4).



الشكل (5) مخطط الربح والخسارة لإستراتيجية شراء خيار شراء CDDs مستقبلات الطقس

المصدر: من إعداد الباحث

وفق ما جاء في الشكل فاذا كانت درجات التبريد CDD_s عالية مما يسبب خطر على غلة المحصول فان العراق سوف يحصل على مدفوعات تساعد بتجنب تلك المخاطر. لكنه لن يفقد سوى مبلغ العلاوة المدفوعة لخيار الشراء اذا كانت درجة الحرارة معتدلة او انتهى الخيار بانخفاض مؤشر التبريد CDD_s دون 2014 (1900+114) درجة وهو مستوى التعادل سوف يتحمل العراق(المشتري) كلفة العلاوة المحددة سلفا لحظة دخوله العقد فقط. وهي كلفة صغيرة نسبة لقيمة العقد وعوائد المتوقعة. ويمكن احتساب عائد خيار شراء CDD_s وفق مؤشر CDD_s الفعلي للموسم الفعلي خلال مدة الدراسة وكما موضح بالجدول الاتي.



الجدول (9)

يوضح درجات التدفئة في محافظة نينوى و(الربح والخسارة) للعقد الواحد

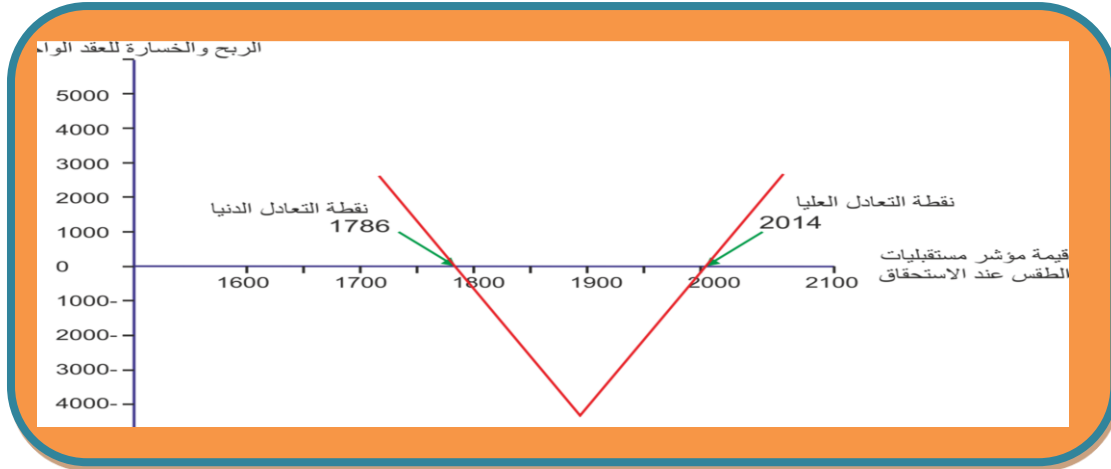
عائد العقد الواحد	CDDs	المواسم
6582	2343	2006-2005
9994	2514	2007-2006
16193	2824	2008-2007
7607	2394	2009-2008
11607	2594	2010-2009
9447	2486	2011-2010
9624	2495	2012-2011
9887	2508	2013-2012
8847	2456	2014-2013
50847	4556	2015-2014
4335	2231	2016-2015
21408	3084	2017-2016
10901	2559	2018-2017
6157	2322	2019-2018
7829	2405	2020-2019

المصدر: من اعداد الباحث .

من خلال نتائج الظاهرة في الجدول اعلاه فان هذه الاستراتيجية حققت عوائد خلال مدة الدراسة .كما تضمنت استنتاجين الاول ان التحوط من المخاطر الحجمية لتقلبات الطقس باستخدام الخيارات افضل من عدم التحوط على الاطلاق، وهذا يتعارض مع فرضية الدراسة الثانية . والآخرى ان مخاطرة استراتيجيات التحوط بالخيارات الطويلة اقل من مخاطرة استراتيجيات التحوط بالخيارات القصيرة ، وهذا يتعارض مع الفرضية الثالثة.

2-2-6 التحوط من ارتفاع درجات الحرارة في العراق باستخدام سترادل طويل.

هذه الاستراتيجية قائمة على شراء متزامن لخيار شراء وبيع CDDs موسمين المستوى التنفيذ نفسة (1900) ، وذلك لتغطية مخاطر ارتفاع درجات التبريد مما تؤثر على غلة المحصول . كلفة هذه الاستراتيجية تتمثل بدرجات العلاوة ضرب حجم النقطة اي ان كلفة العقد الواحد تبلغ (\$2280) وكونها استراتيجية مركبة من عقدين فان تكلفتها (\$4560) للسترادل الواحد. وهي تمثل اقصى ما يمكن ان يخسره المشتري (العراق) في حلة توقعات لم تتحقق اي ان درجات التبريد كانت معتدلة ولم تؤثر بشكل سلبي على غلة المحصول . اما اذا تحققت توقعات العراق وكان لدرجات الحرارة ذات تاثير على غلة المحصول فان هذه الاستراتيجية المركبة ستضمن له التعويض . عائد هذه الاستراتيجية ظاهر في الشكل(5).



الشكل (5) مخطط الربح والخسارة لإستراتيجية ستر ايدل طويل مستقبليات الطقس

المصدر: من إعداد الباحث

وكما هو واضح من الشكل اذا انخفض مؤشر درجات التبريد CDDs دون 1786 (114-1900) درجة تمثل مستوى التعادل السفلة او اذا ارتفع فوق 2014 (114+1900) درجة تمثل نقطة التعادل العليا. في ضوء هذه الاستراتيجية سوف تعود للعراق بالحماية اتجاة ارتفاع درجات التبريد وما ينجم عنه انخفاض في انتاج القمح . بالمقابل , فان اقصى ما يمكن ان يخسره العراق هو التخلي عن الخيارين لتنتهي صلاحيتهما دون تنفيذ ويتحمل فقط تكلفة العلاوتين المتمثلة (\$4560) وهي كلفة صغيرة جدا نسبة لقيمة العقد وعوائد توقعاته . وبالنسبة للعائد الفعلي المتحقق للعقد الستراذل الطويل سيتحقق كما هو معروض في الجدول (10).

الجدول (10) يوضح درجات التبريد في محافظة نينوى و (الربح-الخسارة) للعقد الواحد

عائد العقد الواحد	CDDs	المواسم
4302	2343	2006-2005
7714	2514	2007-2006
13913	2824	2008-2007
5327	2394	2009-2008
9327	2594	2010-2009
7167	2486	2011-2010
7344	2495	2012-2011
7607	2508	2013-2012
6567	2456	2014-2013
48567	4556	2015-2014
2055	2231	2016-2015
19128	3084	2017-2016
8621	2559	2018-2017
3877	2322	2019-2018
5549	2405	2020-2019

المصدر: من اعداد الباحث .



من خلال نتائج الظاهرة في الجدول اعلاه فان هذه الاستراتيجية حققت عوائد خلال مدة الدراسة وبذلك توقعات المشتري (العراق) قد تحققت . وكما تضمنت هذه النتيجة استنتاجين الاولي ان استراتيجية الطويلة المركبة تستخدم في ظل ظروف الطقس منخفضة التقلب ومتوقعة الاتجاه . اما استراتيجية الطويلة البسيطة تصلح للاستخدام في ظل ظروف عالية التقلب وغير متوقعة الاتجاه وهذا ان دل على شي يدل على ان استراتيجيات التحوط البسيطة والمركبة ليست متساوية الافضلية بظل الحجم المختلف للتقلب بمؤشر الطقس، ما يؤدي الى رفض فرضية الرابعة. والآخرى بان التحوط من المخاطر الحجمية لتقلبات الطقس باستخدام الخيارات افضل من عدم التحوط على الاطلاق، وهذا ما يتعارض مع فرضية الدراسة الثانية.

6- الاستنتاجات والتوصيات

1-6 الاستنتاجات

- توصلت الدراسة الى مجموعة من الاستنتاجات اهمها:-
1. بضوء ما اثبتته الدراسات من ان هناك علاقة معنوية بين درجات الحرارة (التدفئة والتبريد) للمواسم الزراعية للدول المدروسة وكمية المنتج والمصدر من السلع الاساسية المدروسة وهذا ما يتعارض مع فرضية الدراسة الاولي.
 2. بالاستناد للاختبارات التجريبية تبين ان مخاطر استراتيجيات التحوط القائم على بيع خيار مستقبلات الطقس مختلفة عن مخاطرة تلك القائمة على شراؤها . اذ ان عائد الاستراتيجيات القائمة على تحرير خيارات مستقبلات درجات الحرارة محدد الربح في حين ان مخاطرتها غير محدودة بعكس الاستراتيجيات القائمة على شراء خيار مستقبلات وهذا يتعارض مع فرضية الدراسة الثانية.
 3. بالاستناد للاختبارات التجريبية تبين ان استراتيجيات التحوط البسيطة والمركبة متباينة الافضلية بظل الحجم المختلف للتقلب بمؤشر الطقس , اذ ان الاستراتيجيات البسيطة تصلح للاستخدام فقط في حال الحصول على تنبؤات مسبقة دقيقة وموثوقة عن اتجاه حركة مؤشر الطقس الاساس اما الاستراتيجيات المركبة ولاسيما السترادل الطويل فهي تصلح للاستخدام في حال التنبؤ الدقيق المسبق بزيادة التقلب بمؤشر الطقس بغض النظر عن اتجاهه . وهذا ما يتعارض مع فرضية الدراسة الرابعة.
 4. ان مشتقات الطقس مصداق واضح لامكانية تسليع الطقس وتحويل متغيرات الطبيعة الى منتجات مربحة وتحويل المخاطر التي كان ينظر اليها حتى وقت قريب بانها غير قابلة للتحوط (مخاطرة نظامية) الى مخاطر قابلة للادارة والتحوط.

2-6 التوصيات

- بالاستناد الاستنتاجات التي توصلت اليها الدراسة توصي بالاتي:-
1. اتباع العراق استراتيجيات التداول القائمة على شراء الخيارات المختلفة افضل من استخدام استراتيجيات القائمة على بيع الخيارات المختلفة . كون الاولي اقل مخاطرة من الاخيرة.



2. امكانية استخدام استراتيجيات التحوط البسيطة والمركبة كونها متساوية الافضلية بظل الحجم المختلف للتقلب بمؤشرات الطقس.
3. ضرورة توجه العراق ،الى اسواق مشتقات الطقس الدولية وذلك لتحويط استيرادات العراق لمحصولين القمح والرز من مخاطر التقلبات بالطقس في الدول المصدرة لتلك المحاصيل وذلك عبر استراتيجيات البسيطة والمركبة. ذاك ان التحوط افضل بالتاكيد من عدم التحوط وتكون مقدرات البلد مرهون بعوامل الطقس.
4. ضرورة قيام المصارف بشكل عام والمصرف الزراعي بشكل خاص بربط مخاطر الطقس بتقييمها للمخاطر الاقتصادية (ولاسيما مخاطرة الائتمان) لعملائهم، لان هذا سيضمن تزايد عدد الشركات التي تستخدم مشتقات الطقس. ونفس الكلام ينطبق على وكالات التدرج الائتماني التي ينبغي ان تستخدم ادارة مخاطرة الطقس كمعيار للحكم على الاداء والاستقرار الاقتصادي . وكذلك الحال بالنسبة للسلطات التشريعية التي ينبغي ان تنظر لمشتقات الطقس بزصفها مشتقات سلع حقيقية ينبغي ان تتداول بحرية . ذلك فان اقامة سوق مشتقات الطقس يتطلب مدى واسع من الدعم من مختلف الجهات.
5. اقامة مراكز ارساد جوية ومجهزة بمعدات وادوات قياس متقدمة التي تساهم في تقديم بيانات طقس عالية الدقة وللانجاح اسواق مشتقات الطقس يعتمد بشكل اساس على موثوقية بيانات الطقس .
6. الاهتمام المتزايد بالقطاع الزراعي وتوفير الدعم المالي والفني من خلال زراعة المحاصيل الصديقة للبيئة واستخدام طرق ري اقل كلفة واكثر فاعلية، وتحسين من جودة البذور المزروعة كل هذه الامر تساهم في الحد من مخاطر الامن الغذائي التي باتت مشكلة تطفو على المستوى الدولي.

i. English References

A.Books

1. Zapranis, Achilleas, Alexandridis, Antonios, Weather Derivatives Modeling and Pricing Weather-Related Risk, New York Heidelberg Dordrecht London,2013
2. Edwards, Nations, Franklin R.,Ma,Cindy W., Futures and Options, N.Y.:McGraw-Hill,Inc,1992.

B.Periodicals

3. Barrieu, P. & O. Scaillet, A Primer on Weather Derivatives, 2008.
4. Barrieu, P. & O. Scaillet, A Primer on Weather Derivatives, 2008.
5. Bartkowiak, Marcin, Weather Derivatives, Department of Applied Mathematics The Poznan University of Economics. Researchgate,2009.
6. Benth, F. E., Šaltyte Benth, J., Koekebakker, S. Putting a price on temperature. Scandinavian Journal of Statistics, Vol 34, No (4), 746-767, 2007.
7. Christian, Jeffrey, Akiyama, Takamasa, Effective Risk Management Strategies: Cases of Hedging by Governments, Firms and Smallholders, July 1998.
8. COT-Commodity Option Training(Web Site),Commodity and Option Basic Training,2003.



9. Gonzalez, F., H. Yun, Risk Management & Firm Value: Evidence from Weather Derivatives, 2010.
10. Hurduzeu, G. & L. Constantin, Several Aspects Regarding Weather & Weather Derivatives, The Romanian Economic Journal, XI(27), 2008.
11. Jewson S., Brix A., Weather Derivative Valuation: The Meteorological, Statistical, Financial and Mathematical Foundations. Cambridge University Press, Cambridge, 2005.
12. Jones, Travis L., Agricultural Applications Of Weather Derivatives, international Business & Economics Research , Volume 6, Number 6, 2007.
13. Muller, A. & M. Grandi, Weather Derivatives: A Risk Management Tool for Weather Sensitive Industries, The Geneva Papers on Risk & Insurance, 25(2), April 2000.
14. Ramkumar, Gowtham, A study on challenges in bringing weather derivatives in India, M.Com, Madras Christian College , East Tambaram, 2018.
15. Randalls, S. C., Firms, Finance & the Weather: The UK Weather Derivatives Market, A Dissertation Submitted to the University of Birmingham for the Degree of Doctor of Philosophy,
16. Seth, Rajiv, Ansari, Valeed A., Datta, Manipadma, Weather-risk hedging by farmers An empirical study of willingness-to-pay in Rajasthan, India, The Journal of Risk Finance, 2009.
17. Sinkwembe, Emanuel evarest, Modelling Weather Dynamics for Weather Derivatives Pricing. Emanuel Evarest Sinkwembe, LiU-Tryck, Link oping, Sweden 2017.
18. Taksler, Glen, Guide to Credit Default Swaptions: Using Credit Options to Express Views and Manage Risk, August 2004.
19. Muller, A. & M. Grandi, Weather Derivatives: A Risk Management Tool for Weather Sensitive Industries, The Geneva Papers on Risk & Insurance, 25(2), April 2000.
20. Ramkumar, Gowtham, A study on challenges in bringing weather derivatives in India, M.Com, Madras Christian College , East Tambaram, 2018.
21. Randalls, S. C., Firms, Finance & the Weather: The UK Weather Derivatives Market, A Dissertation Submitted to the University of Birmingham for the Degree of Doctor of Philosophy,
22. Seth, Rajiv, Ansari, Valeed A., Datta, Manipadma, Weather-risk hedging by farmers An empirical study of willingness-to-pay in Rajasthan, India, The Journal of Risk Finance, 2009.
23. Sinkwembe, Emanuel evarest. Modelling Weather Dynamics for Weather Derivatives Pricing. Emanuel Evarest Sinkwembe. LiU-Tryck, Link oping, Sweden 2017.