International Journal of Educational Sciences and Arts (IJESA)
Vol. (3), No. (2)
IJESA
February 2024
المجلة الدولية للعلوم التربوية والآداب
الإصدار (3)، العدد (2)

دراسة عن مصادر تصنيع الخبز ودورها في تعزيز الأمن الغذائي والصحي السعودي في مدينة حائل بالمملكة العربية السعودية

وفاء عمر تهامي علام
أستاذ مساعد، غذاء وتغذية الإنسان، جامعة حائل، المملكة العربية السعودية
w.allam@uoh.edu.sa

ملخص البحث

الخبز هو الغذاء الأساسي لشعوب العالم وهو ركيزة أساسية من ركائز الأمن الغذائي ولا يمكن الاستغناء عنه أو اعتبار الأمن الغذائي كامل بدون تأمني مصدر الخبز (الطحيني) والذي عادة ما يصنع من دقيق القمح ولكن نواقيس الخطر بدأت تدق فيما يخص كفاية هذا المنتج إذ إن الزيادة السكانية المستمرة زادت من الطلب وبدت بوادر مخاطر أخرى تلوح في الأفق مثل التغيرات المناخية وسعي الدول المنتجة إلي تبني أساليب خاصة في التسويق والأسعار فضلاً عن تحذيرات صحية يطلقها الأطباء وخبراء التغذية بين الحين والآخر وهذه العوامل بالنتيجة كلها تدفع إلى التفكري بجدية ببدائل في صناعة الخبز تكون أكثر جدوى اقتصادية وأكثر أمانًا من الناحية الصحية وهذه البدائل موجودة ومستخدمة فعالا في العالم ولكنها مازالت على نطاق ضيق ومنها خبز الشعري وخبز الذرة وخبز الشوفان وخبز الحنطة السوداء و خبز البطاطس و البطاطا الحلوة وقد جاءت هذه الدراسة: (للبحث عن جدوى تنويع مصادر الخبز من الناحية الصحية والغذائية ومن ناحية تخفيف الضغط على القمح كمصدر وحيد لصناعة الخبز وتتلخص مشكلة الدراسة في السؤال التالي (هل إن الاعتماد علي مصادر الحبوب الأخرى والخضروات مثل الشعير والذرة والشوفان والحنطة السوداء والبطاطس والبطاطا الحلوى في صناعة الخبز سيساهم في إضافة أنواع جديدة من الخبز للمستهلك وبالتالي تخفيف الضغط على القمح كمصدر وحيد لصناعة الخبز؟) وتفترض الدراسة أن الاعتماد على ستة مصادر بدلاً من واحد سيساهم بتخفيف الضغط على القمح بشكل أكيد وبالتالي فإنه سيساهم في تعزيز الأمن الغذائي السعودي وتوسيع خيارات صانع القرار السياسي، وقد اعتمدت الباحثة في دراستها على منهج البحث التحليلي وهو منهج يقوم على تحليل القوى الخاصة بالدولة ومنها المواد الخام والسلع المصنعة ونصف المصنعة ويهتم بالجانب الاقتصادي في المجالات الزراعي والصناعي والصحي، وقد تضمنت هيكلية الدراسة ثالثة مصادر مباحث وهي: الأول/ دور الخبز في الأمن الغذائي الثاني/ مصادر صناعة الخبز والخلطات الجديدة وقيمتها الغذائية الثالث/ إمكانية تنويع مصادر الخبز بالمملكة العربية السعودية.

International Journal of Educational Sciences and Arts (IJESA)
Vol. (3), No. (2)
IJESA
February 2024
المجلة الدولية للعلوم التربوية والآداب
الإصدار (3)، العدد (2)

الكلمات المفتاحية: الخبز، الحبوب، الأمن الغذائي، الأمن الصحي، مصادر الخبز الصحية.

A Study on the Sources of Bread Manufacturing and Their Role in Enhancing Saudi Food and Health Security in The City of Hail in the Kingdom of Saudi Arabia

Wafaa Omar Tohamy Allam
Assistant Professor, Food and Human Nutrition, University of Hail, Kingdom of Saudi Arabia
w.allam@uoh.edu.sa

Abstract

Bread is the basic food for the peoples of the world, and it is a basic pillar of food security and it cannot be dispensed with or considered complete food security without securing the source of bread (tahini), which is usually made from wheat flour, but alarm bells are starting to sound regarding the adequacy of this product, as the population increase continues It increased demand, and other signs of danger appeared on the horizon, such as climate changes and the efforts of producing countries to adopt special methods in marketing and prices, as well as health warnings issued by doctors and nutrition experts from time to time. Economical and safer in terms of health. These alternatives exist and are used effectively in the world, but they are still on a small scale, including Shear bread, corn bread, oat bread, buckwheat bread, potato bread and sweet potatoes. In terms of relieving pressure on wheat as the only source for the bread industry, the problem of the study is summarized in the following question (Is relying on other sources of grains and vegetables effective? Barley, corn, oats, buckwheat, potatoes, and sweet potatoes in the bread industry will contribute to adding new types of bread to the consumer, thus relieving pressure on wheat as the only source for the bread industry? Certainly, and therefore, it will contribute to strengthening Saudi

food security and expanding the options of the political decision-maker. In her study, the researcher relied on the analytical research method, which is an approach based on the analysis of the special forces of the state, including raw materials, manufactured, and semi-manufactured goods, and is concerned with the economic aspect in the agricultural, industrial and health fields. The structure of the study has three sources, namely: the first/ the role of bread in food security, the second/ sources of bread and new mixtures and their nutritional value, third/ the possibility of diversifying the sources of bread in the Kingdom of Saudi Arabia.

Keywords: Bread, Grains, Food Security, Health Security, Healthy Sources of Bread**.**

المقدمة

تعد الزراعة وتوفير الغذاء صراعا أزلياً يخوضه الإنسان منذ القدم للبقاء حياً معافى على سطح الأرض، في ظل الظروف الطبيعية المتغيرة لاسيما المناخية منها، ناهيك عن عدم مواكبة زيادة الطلب على المنتجات الزراعية الغذائية مع الوتيرة المتسارعة للتغيرات الاقتصادية والأحداث السريعة التي تشهد المنطقة العربية من الحرب في غزة 2023 وزيادة أعداد السكان والتحضر، حيث يعد رغيف الخبز المسمار الأساسي للتغذية في معظم الدول العربية، لأنه المادة المشبعة قليلة التكاليف التي تحرص أغلب الدول على توفرها.

الخبز هو الغذاء الأساسي لشعوب العالم وهو ركيزة أساسية من ركائز الأمن الغذائي ولا يمكن الاستغناء عنه أو اعتبار الأمن الغذائي كامل بدون تأمين مصدر الخبز الطحيني (والذي عادة ما يصنع من دقيق القمح) ولكن نواقيس الخطر بدأت تدق فيما يخص كفاية هذا المنتج إذ إن الزيادة السكانية المستمرة زادت من الطلب وبدأت بوادر مخاطر أخرى تلوح في الأفق مثل التغيرات المناخية وسعي الدول المنتجة إلي تبني أساليب خاصة في التسويق والأسعار والأزمات السياسية التي تمر بها أهم الدول المصدرة للقمح، فضلاً عن تحذيرات صحية يطلقها الأطباء وخبراء التغذية بين الحين والآخر وهذه العوامل بالنتيجة كلها تدفع إلى التفكير بجدية ببدائل في صناعة الخبز، تكون أكثر جدوى اقتصادية وأكثر أمانًا من الناحية الصحية وهذه البدائل موجودة ومستخدمة فعلاً في العالم ولكنها مازالت على نطاق ضيق ومنها خبز الشعير وخبز الذرة وخبز الشوفان وخبز الحنطة السوداء وخبز البطاطس والبطاطا الحلوة.

مشكلة الدراسة

هل أن الاعتماد على مصادر الحبوب والخضروات الأخرى مثل الشوفان– الذرة– الشعير– البطاطس– البطاطا الحلوة– الحنطة السوداء في صناعة الخبز سيساهم في إضافة أنواع جديدة من الخبز للمستهلك وبالتالي تخفيف الضغط على القمح كمصدر وحيد لصناعة الخبز وتقديم أنواع بديلة عن الخبز المصنوع بالكامل من حبوب القمح.

أهمية الدراسة والدراسات السابقة

البحث عن جدوى تنويع مصادر الخبز من الناحية الصحية والغذائية ومن ناحية تخفيف الضغط على الخبز كمصدر وحيد لصناعة الخبز وبالتقليل الضغط الحاصل في الفجوة الغذائية المحلية.

إن التوسع الحضري الهائل وزيادة الدخل المتاح يشجعان التحول السريع في النظم الغذائية وأسلوب الحياة في صحراء جنوب افريقيا مع تزايد الدخل للطبقة المتوسطة الدنيا والتوسع الحضري، ومشاركة المرأة في العمالة الرسمية، تتخلى هذه المجموعة بسرعة عن وجباتها التقليدية المعتمدة على المحاصيل المحلية وتزيد بدلاً من ذلك من استهلاكها للأغذية الأساسية المريحة مثل خبز القمح المكرر. ولذلك، فإن زيادة دخلهم المتاح غالباً ما يؤدي إلى اتباع نظام غذائي أقل صحية وزيادة خطر نقص المغذيات الدقيقة. ونظرًا لأن هذه المنتجات غالبًا ما تكون غنية بالنشا والدهون وقليلة البروتينات والألياف الغذائية، فإن هذا التغيير في نمط الحياة يزيد من مخاطر الإفراط في التغذية والسمنة، والتي يمكن أن تتعايش مع نقص التغذية ونقص المغذيات الدقيقة. إن إدخال العناصر الغذائية الأساسية مثل الذرة الرفيعة والدخن والقطيفة، وعلى وجه الخصوص، البقول في الأطعمة الأساسية مثل الخبز من شأنه أن يحسن بشكل كبير الجودة الغذائية لنظامهم الغذائي وأن استبدال القمح المكرر والمستورد في الغالب في منتجات الخبز الجذابة يمكن أن (1) يحسن الأمن الغذائي والتغذوي، (2) يؤدي إلى التحول إلى أنظمة غذائية أكثر توازناً من الناحية التغذوية، (3) زيادة الشمول الاقتصادي والمنافع المنصفة، و(4) تحسين استدامة ومرونة النظام الغذائي. (Martijn W. J. Noort،2022).

في دراسة (فاليريا برينجاس، 2021) كان الهدف هو تحديد معرفة المستهلكين ومواقفهم وسلوكياتهم فيما يتعلق بالأطعمة التي تعتمد على القطيفة والموز مع التركيز على خبز الساندويتش، تم جمع إجمالي 221 ردًا من المستهلكين المكسيكيين باستخدام استبيان تم تنفيذه في نماذج الجوجل، أظهرت النتائج أن المستهلكين كانوا أكثر دراية بالأطعمة التي تحتوي على القطيفة (95%) مقارنة بالموز بنسبة (36%). تم العثور على

علاقة ذات دلالة إحصائية عند مستوي معنوية (0.05) بين الجنس والإلمام بالآثار الصحية لاستهلاك خبز السندوتش. وكانت النساء على بينة من الآثار الصحية، في حين أن الرجال لم يكونوا كذلك. كان للعمر علاقة مهمة مع المشاعر الناتجة عن استهلاك خبز السندوتش، أشار المشاركون الأصغر سنًا إلى أنهم يشعرون بالهدوء وأن المشاركين الأكبر سنًا يشعرون بالذنب، يعد العمر والجنس من العوامل المحتملة لتوجيه تطوير تركيبة هذا الخبز كاقتراح قابل للتطبيق لتنويع المنتجات القائمة على دقيق لسان الحمل والقطيفة. (Valeria Bringas-Gonzalez and others,2021)

ارتبط استهلاك الألياف الغذائية (DF) بانخفاض معدل الإصابة بالأمراض غير المعدية. على الرغم من الاستراتيجيات المختلفة المطبقة في جميع أنحاء العالم لزيادة تناول DF، إلا أنها لا تزال منخفضة. ولذلك، فإن تطوير منتجات غذائية جديدة غنية بالألياف يتم استهلاكها على نطاق واسع يمكن أن يكون بمثابة استراتيجية لتحسين تناول .DF في هذه الدراسة، تم استخدام منتج ثانوي صناعي زراعي، وهو مسحوق قشر الرمان(PPP) ، كمصدر مبتكر لـ DF ومضادات الأكسدة .كان الهدف هو تطوير خبز غني بـ DF ومضادات الأكسدة والخصائص الحسية عن طريق استبدال دقيق القمح (WF) جزئيًا بـ PPP بمستويات 0٪ و2.5٪ و5٪ و7.5٪ و10٪. تم اختيار الخبز الذي يحتوي على 2.5% و5% من PPP لإجراء تجربة سريرية لتقييم استجابة نسبة السكر في الدم (GR) لدى الأشخاص الأصحاء وتحديد مؤشر نسبة السكر في الدم (GI) للخبز. مع زيادة النسبة المئوية لتعادل القوة الشرائية، زاد كل من DF ومحتوى البوليفينول الإجمالي بشكل ملحوظ. تم تحقيق أعلى قبول عام مع الخبز الذي يحتوي على ما يصل إلى 5% من تعادل القوة الشرائية. أدى استهلاك الخبز بنسبة 2.5% و5.0% على أساس تعادل القوة الشرائية إلى انخفاض ملحوظ في المؤشر الجلايسيمي مقارنة بخبز التحكم، في حين أن الانخفاض في المعدل العام لم يكن كبيرًا. يمكن أن يكون PPP مكونًا غذائيًا محتملاً ومنخفض التكلفة لتحسين الجودة الغذائية للخبز من خلال مساهمته في DF ومضادات الأكسدة (Paula García and other 2023) .

في دراسة أخري، ناقشه المساهمة في استدامة النظم الغذائية عن طريق استبدال دقيق القمح جزئيًا بأنواع مختلفة من المكونات النباتية في صناعة الخبز، المعروف أيضًا باسم الخبز المركب. يتم تلخيص المصادر المستدامة للدقيق غير القمح، وأمثلة استخدامها في صنع الخبز والفوائد الصحية والتغذوية المحتملة. وتعزيز الصحة التكميلية في الدقيق المخمر المنبت والبر وبيوتيك من اللوبيا والذرة الرفيعة والبطاطا الحلوة ذات اللحم البرتقالي، يُعرف الخبز بأنه أحد أقدم الأطعمة ويتم استهلاكه على نطاق واسع بجميع أشكاله المختلفة من قبل البشرية. تحتوي حبوب القمح على بروتينات الغلوتين الفريدة التي تضفي خصائص لزجة

مرنة على العجين المطلوب لصنع الخبز المخمر. في العالم الغربي، كان دقيق القمح المكرر هو المادة الخام القياسية لإنتاج الخبز. يتزايد استهلاك خبز القمح المكرر بسرعة في البلدان النامية بسبب التحضر والتصنيع، ويرتبط بعبء الأمراض غير المعدية. وفي الوقت نفسه، لم يتمكن حوالي 3 مليارات شخص، معظمهم في آسيا وأفريقيا، من تحمل تكاليف اتباع نظام غذائي صحي في فترة ما قبل الوباء. الدافع الرئيسي لهذا الوضع المتردي بشكل متزايد هو العبء المزدوج للصدمات المناخية والصراعات العنيفة في المناطق التي تعاني بالفعل من انعدام الأمن الغذائي. تستورد أفريقيا أكثر من 60% من احتياجاتها من دقيق القمح، وتعتمد نسبة كبيرة منها على إنتاج القمح في روسيا وأوكرانيا لذلك، من المتوقع أن يرتفع الجوع العالمي بشكل جذري في أعقاب تداعيات جائحة كوفيد-19 والصراع العسكري واسع النطاق بين روسيا وأوكرانيا. من ناحية أخرى، في البلدان المتقدمة، أصبح المستهلكون يدركون بشكل متزايد الفوائد الصحية والبيئية لمنتجات الخبز المنتجة جزئيًا باستخدام مكونات غير القمح، والتي يُعتقد أنها منخفضة في مؤشر نسبة السكر في الدم وهي قيمة تستخدم لقياس مدى جودة الخبز المحدد). الأطعمة تزيد من مستويات السكر في الدم (الجلوكوز)، وهي غنية بالبروتين والألياف الغذائية ومختلف المركبات النشطة بيولوجيا. ومن المفترض أيضًا أنها أقل في البصمة الكربونية والمائية مقارنة بخبز القمح المكرر، مما يساهم في الاستدامة البيئية، إلا أن تطوير الخبز المركب اقتصر في المقام الأول على الخبز المنزلي والأبحاث المرتبطة به ضئيلة نسبيًا. Yaqin Wang & Ching Jian, 2022.

تهدف هذه المراجعة إلى مقارنة مصادر البروتين البديلة من حيث التركيب الغذائي والفوائد الصحية بغرض نشر المعرفة الحديثة والمساهمة في تنويع الأغذية المحددة واتخاذ القرارات المتعلقة بالمستهلكين. تعتبر البروتينات النباتية هي الفئة الأكثر رسوخًا من البروتينات البديلة، ولكن لا يزال هناك مجال للتنويع. تعد الأنواع الأقل تقليدية مثل بذور الشيا مصادر بارزة لـ (~60% ω-3 إجمالي الدهون)، في حين أن بذور القنب والكينوا هي مصادر بارزة لـ (ω-6 تصل إلى 58% و61%، على التوالي). تعد الحشرات والطحالب الدقيقة الصالحة للأكل أغذية بديلة غنية بالبروتين (ما يصل إلى 70٪) والألياف (~ 30٪) بالإضافة إلى الببتيدات والسكريات ذات الأنشطة المضادة للميكروبات ومضادات الأكسدة ومضادات ارتفاع ضغط الدم ومضادات السكر ومضادات الاكتئاب ومضادات الأورام والأنشطة المناعية. بالإضافة إلى ذلك، يمكن أن تصل نسبة الدهون في يرقات الحشرات إلى 50%، على أساس الوزن الجاف، وتحتوي على أحماض دهنية ذات خصائص مضادة للالتهابات ومضادة للأورام. في المقابل، تحتوي الفطريات الصالحة للأكل على محتوى منخفض من الدهون (~ 2٪)، ولكنها غنية بالكربوهيدرات (تصل إلى 79٪) ولها ملامح متوازنة من الأحماض الأمينية.

تشير النتائج إلى أن التركيبات الغذائية التي تجمع بين مصادر البروتين البديلة المختلفة يمكن أن تلبي المتطلبات الغذائية. ستساعد الدراسات الإضافية حول عمليات النكهة والتركيبة على إنتاج نظائر اللحوم ومنتجات الألبان، مما يساعد على توسيع نطاق قبول وإمكانية تطبيق مصادر البروتين البديلة (Marília Aparecida Fidelis e Moura, and others,2023)

تناول هذا البحث إمكانية استخدام دقيق الذرة عالي الليسين في تقنيات إنتاج خبز القمح. لقد أظهر الحاجة إلى تطوير تركيبة خبز بمكونات وظيفية. تم فحص تأثير دقيق الذرة عالي الليسين (5، 10، 15، 20%) على جودة العجين والخبز المصنوع منه. حددت الدراسات التي أجريت بالطرق القياسية تأثير دقيق الذرة عالي الليسين على المعايير الفيزيائية والكيميائية والخصائص الحسية للمنتجات النهائية. وكشفت الورقة عن إمكانات دقيق الذرة عالي الليسين عند استخدامه في صناعة المواد الغذائية، وخاصة في خبز الخبز. تم تحديد معادلة صنع خبز سولنيشني الذي يحتوي على 10% من دقيق الذرة عالي الليسين. وقد وجد أن الخبز المطور يتمتع بخصائص الجودة العالية. زاد محتوى البروتين في خبز Solnechny الجديد بنسبة 2.0%، وتغيرت تركيبة المعادن والفيتامينات، وزاد البوتاسيوم بنسبة 1.24%، والفوسفور بنسبة 3.48%. تم إثراء المنتجات النهائية بالمغنيسيوم والمنغنيز والحديد والفيتامينات B1 (Khrapko, N V Sokol and N S Sanzharovskaya, 2014)

خبز البامية الخالي من الغلوتين: خصائص غذائية ومضادة للأكسدة وحسية كان الهدف من هذه الدراسة هو إنتاج خبز صديق للبيئة وخالي من الغلوتين ذو مذاق لطيف وتركيبة فريدة تتضمن الحبوب والحبوب الزائفة عالية الجودة (الحنطة السوداء والأرز والدخن)؛ والبامية؛ منتج ثانوي لإنتاج حليب الصويا. يحتوي خليط الحبوب الزائفة ودقيق الحبوب على دقيق الحنطة السوداء 45%، ودقيق الأرز 33%، ودقيق الدخن 22%. ثلاثة أنواع من الخبز الخالي من الغلوتين؛ يحتوي كل منها على محتويات مختلفة من الدقيق الخالي من الغلوتين (90%، 80%، و70% على التوالي)؛ البامية (10%، 20%، و30%، على التوالي)؛ وعينة ضابطة (بدون بامية)؛ تم إعدادها وإخضاعها للتقييم الحسي. تم اختيار الخبز الخالي من الغلوتين المخصب بالبامية والذي حصل على أعلى الدرجات الحسية لمزيد من التحليل الفيزيائي والكيميائي (إجمالي البروتينات، إجمالي الكربوهيدرات، الألياف غير القابلة للذوبان، الألياف القابلة للذوبان، السكريات، الدهون الكلية، الأحماض الدهنية المشبعة، والملح) والخصائص الوظيفية. (المحتوى الفينولي الكلي وخصائص مضادات الأكسدة). تم الحصول على أعلى الدرجات الحسية للخبز الخالي من الغلوتين بنسبة 30٪ بما في ذلك المذاق؛ شكل؛ رائحة؛ مضغ. وخصائص المقطع العرضي. تصنيف هذا الخبز ضمن فئة الجودة الجيدة جدًا والجودة

الممتازة (متوسط النتيجة 4.30 من قبل المقيمين المدربين و4.59 من قبل المستهلكين). وتميز هذا الخبز باحتوائه على نسبة عالية من الألياف الغذائية (14%)، وغياب السكر؛ محتوى منخفض من الأحماض الدهنية المشبعة (0.8%)، ومصدر غني للبروتينات (8.8%) وبعض المعادن (مثل الحديد والزنك)؛ وقيمة طاقة منخفضة (136.37 كيلو كالوري/100 جرام وزن جاف). إضافة البامية في إنتاج الخبز الخالي من الغلوتين تمكن من تكوين مواد غذائية عالية؛ مضادات الأكسدة الجيدة. خبز منخفض الطاقة؛ وتحسين إدارة نفايات حليب الصويا. (2023). Mirjana B. Pešić

منهج الدراسة

اعتمدت الباحثة في دراستها على منهج البحث التحليلي وهو يعني تمحيص الوقائع وإخضاعها لتفسيرات ومقارنات واختبار صحة الفروض وهو منهج يقوم على تحليل القوي الخاصة بالدولة ومنها المواد الخام والمواد النصف مصنعة والمصنعة. اياد الصرايرة وآخرون، (2021).

مجال الدراسة وحددوها

هيكل الدراسة ثلاث مباحث رئيسية وهي:

الأول/ دور الخبز في الأمن الغذائي.

الثاني/ مصادر صناعة الخبز والقيمة الغذائية لها.

الثالث/ إمكانية تنويع مصادر الخبز في المملكة العربية السعودية خاصة مدينة حائل.

دور الخبز في الأمن الغذائي

مفهوم خبز يأتي من الكلمة اللاتينية بانيس. هذا هو اسم المنتجات الغذائية الذي يصنع عادة مع ماء، خميرة وطحين ويتم طهيه في فرن. McGee, Harold (2004) و(ويليام روبل،2022).

يتكون من طحين الحبوب والماء والملح ومادة رافعة غالباً خميرة ويوجد منه أنواع يضاف لها سكر وتوابل وفاكهة أو خضروات ومكسرات ويتم الطهي بطرق تتراوح من البدائية إلى الميكنة بنكهات وأشكال مختلفة ومتنوعة. موقع واي باك مشين (2009) وبريدراج ماتفليجيتفيتش (2022).

قيمته الغذائية كل مئة جرام منه تعطي 279 سعر حراري منه أنواع الجاف الخفيف منه أفضل الأنواع، حيث هضميته أعلي والأسمر منه المحتوي على الأغلفة الخارجية أعلي فائدة للاحتواء على الفيتامينات والألياف

الغذائية حيث نقصها يسبب الإصابة بالإمساك والبواسير واضطرابات الجهاز الهضمي وزيادة نسبة الكوليسترول الضار ووجود الألياف يخفف أمراض القناة الهضمية[4]، ذلك بالإضافة إلى أنه مصدر أساسي للطاقة وللبروتين النباتي. McGee, Harold (2004).

البر منه المدعم بالفيتامينات يعطينا كميات كبيرة من البروتينات والنشاء والحديد وفيتامينات (ب) وهي النيَاسين والرّيبوُفلافين والثيَامين. أما الخبز الأبيض الذي يخلو من الإضافات فانه مصدرًا ضعيفًا للفيتامينات والمعادن وتزيل عملية الخَفق من القمح معظم هذه المواد الموجودة بشكل طبيعي في الحبوب. (ويليام روبل،2022).

وبالتالي فإن العلاقة وثيقة بين الخبز والأمن الغذائي ، وعلي الرغم من أن الخبز يصنع بشكل عام من الحبوب بأنواعها المختلفة (القمح والشعير والأرز والذرة والشوفان) إلا أن الملاحظ أنه قد تم الاعتماد على القمح بشكل كبير في القرن المنصرم في صناعة الخبز نظرًا لجودته العالية ومذاقه الجيد وهو ما أدى إلى زيادة أهمية القمح كمحصول استراتيجي حيث أطلق عليه ألقاب عديدة مثل لقب ملك المحاصيل الغذائية وحبيبات الذهب وكان يعتبر خبز الطبقة المرفهة أما خبز الشعير الأسمر فكان يعد خبز الطبقات الأدنى دخلا وهو الأمر الذي أدى إلى زيادة الطلب على القمح بشكل كبري. (وبريدراج ماتفليجيتفيتش (2022).

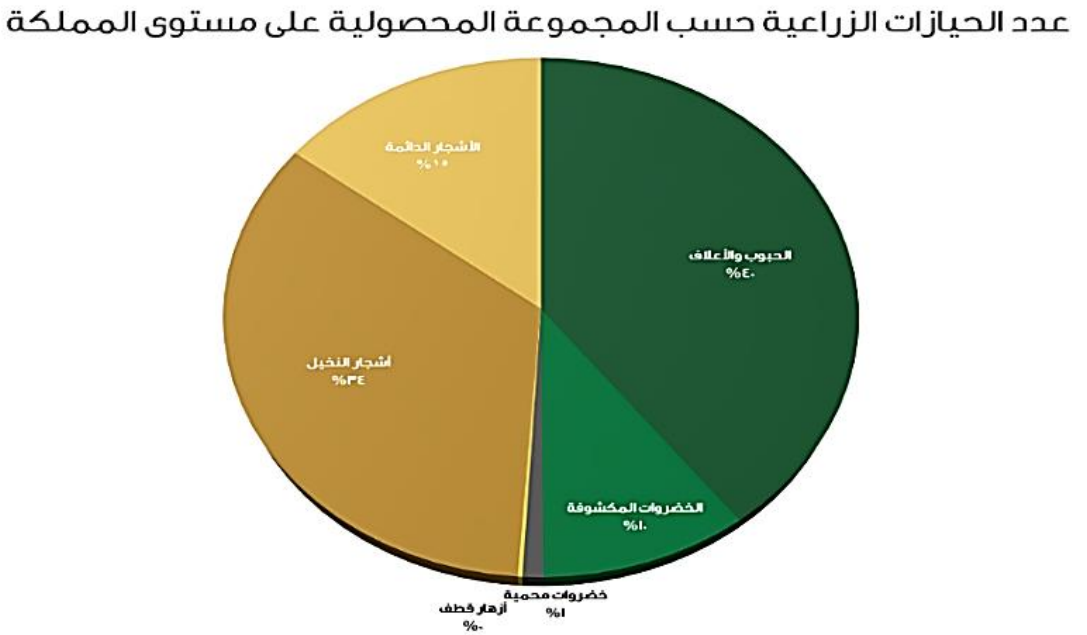
زراعة القمح والحبوب في المملكة العربية السعودية

الزراعة في المملكة العربية السعودية تحسنت بشكل كبير على مدى العقود الماضية. على الرغم من أن الصحاري تشكل جزء كبير من مساحتها، إلا أن هناك العديد من المناطق التي تمثل مناخاً وأرضاً خصبة للزراعة. وقد ساهمت الحكومة في هذه العملية عن طريق تحويل مناطق واسعة من الصحراء إلى الحقول الزراعية، من خلال تنفيذ مشاريع الري الكبرى واعتماد هذه الآلية على نطاق واسع، واستصلاح الأراضي، مضيفة بذلك المناطق القاحلة سابقاً إلى المخزون من الأراضي الصالحة للزراعة ترتكز الزراعة في مناطق محدودة في المملكة أشهرها: منطقة الرياض، والجوف، وتبوك، والقصيم، وحائل، الأحساء، والقطيف، وعسير، وجازان، نجران والمدينة المنورة ومكة المكرمة والحدود الشمالية. (الزراعة في السعودية، 2020).

تصدر القمح قائمة الحبوب المزروعة في الحيازات الزراعية في المملكة العربية السعودية وأظهرت النتائج أن نسبة (14.9) % من إجمالي المساحة المزروعة من الحبوب والأعلاف كانت من نصيب القمح بمساحة مزروعة تجاوزت 1.2 مليون دونم، بينما جاء محصول الشعير ثانيا في هذه القائمة حيث بلغت نسبته (12.3) %وبمساحة مزروعة تجاوزت مليون دونم. وفي جانب محصول القمح وعلى مستوى المناطق الإدارية

تصدرت منطقة الجوف مناطق المملكة من حيث المساحات المزروعة من القمح حيث بلغت نسبتها (27.5) % من إجمالي المساحات المزروعة من القمح في كافة مناطق المملكة تلتها منطقة القصيم بنسبة (26) % وجاءت ثالثاً منطقة الرياض بنسبة (16.9) %. وفي جانب محصول الشعير فقد تصدرت منطقة الرياض المساحات المزروعة بنسبة (28.8) % من إجمالي المساحات المزروعة من الشعير في كافة مناطق المملكة تلتها منطقة القصيم بنسبة (24) % وحلت ثالثاً منطقة حائل بنسبة 20.7(20.7) %. (الهيئة العامة للإحصاء، 2015).

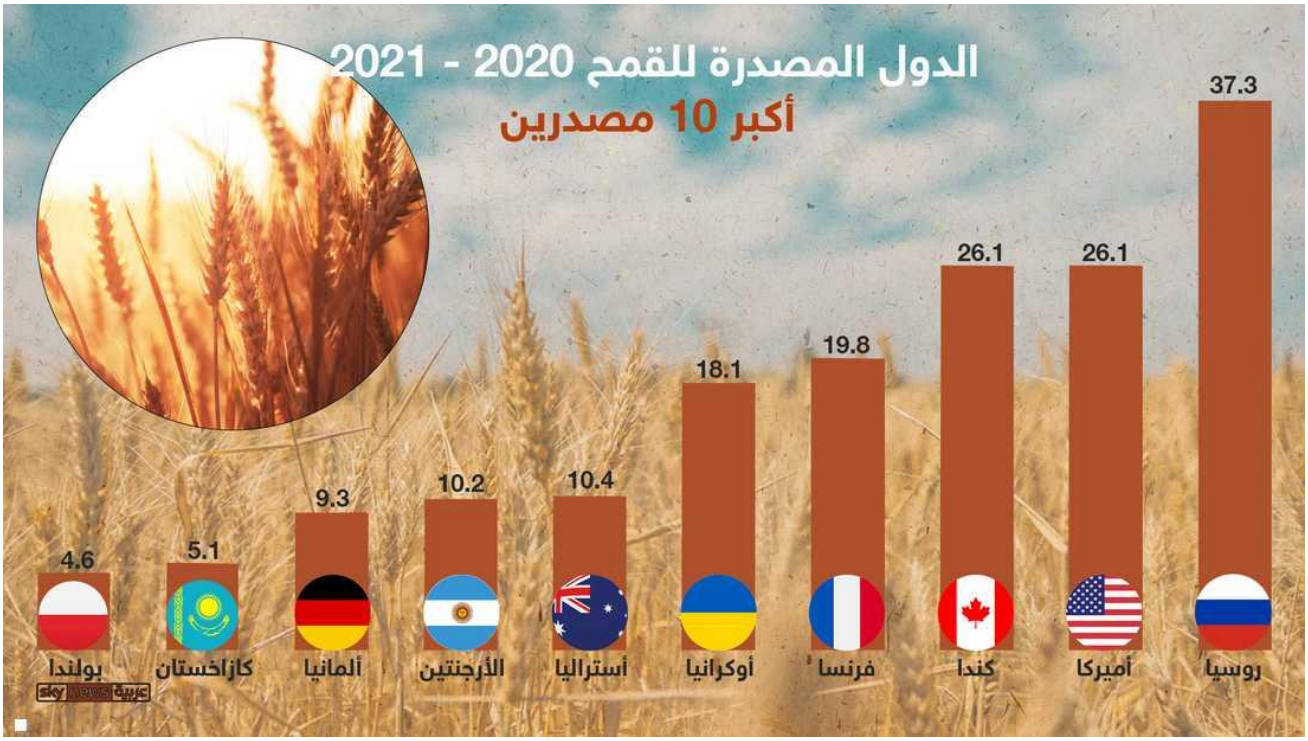
تعد محاصيل الحبوب من أهم المنتجات الزراعية في المملكة العربية السعودية ففي عام (2010م) احتلت منطقة الجوف المرتبة الأولى بمساحة بلغت (70094) هكتاراً، وجاءت منطقة جازان في المرتبة الثانية بمساحة قدرها (44987) هكتاراً تليها منطقة الرياض بمساحة بلغت (40461) هكتاراً. وجاءت منطقة حائل في المرتبة الرابعة بـ(40701) هكتاراً، والمنطقة الشرقية في المرتبة الخامسة بـ(31320) هكتاراً واحتلت القصيم المرتبة السادسة بمساحة قدرها (26671) هكتاراً، بينما احتلت تبوك المرتبة السابعة بمساحة بلغت (25665) هكتاراً. (فضل المعاين، 2022).



شكل رقم (1): عدد الحيازات الزراعية حسب المجموعة المحصولية على مستوي المملكة 2022
المصدر بيانات واحصائيات وزارة البيئة والمياه والزراعة لعام 2022

International Journal of Educational Sciences and Arts (IJESA)
Vol. (3), No. (2)
IJESA
February 2024
المجلة الدولية للعلوم التربوية والآداب
الإصدار (3)، العدد (2)

إنتاج القمح عالمياً:



شكل رقم (2): أكبر الدول المصدرة للقمح

تصدرت روسيا التي تقود حملة عسكرية "خاصة" في أوكرانيا في صدارة الدول المصدرة لمحصول القمح في العالم في 2020 -2022 بـ 37.3 مليون طن. والولايات المتحدة في المركز الثاني بـ 26.1 مليون طن. وتأتي كندا في المركز الثالث، وجاءت فرنسا في المركز الرابع بـ 19.8 مليون طن، وفي المركز الخامس حلت أوكرانيا بـ 18.1 مليون طن، المركز السادس كان من نصيب أستراليا بـ 10.4 مليون طن، فيما حلت الأرجنتين في المركز السابع بـ 10.2 مليون طن، واحتلت ألمانيا المركز الثامن في قائمة أكثر المصدرين لمحصول القمح بـ 9.3 مليون طن، وفي المركز التاسع حلت كازاخستان بـ 5.1 مليون طن، وكان المركز العاشر لأكبر مصدري القمح من نصيب بولندا بـ 4.6 مليون طن (موقع SPGLAL، 2020).

ونشرت منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة "فاو" تقريراً إحصائيا عن أكبر مصدري القمح في العالم خلال موسم 2021/ 2022، كما كشفت عن توقعاتها لأكبر مصدري القمح في موسم 2022/ 2023

جدول رقم (1): تقرير احصائي عن أكبر مصدري القمح في العالم خلال موسم 2021/ 2022

الترتيب	الدولة	حجم صادرات القمح في موسم 2021-2022 (بالمليون طن)	حجم صادرات القمح في موسم 2022/2023 (بالمليون طن)	نسبة التغيير
1	روسيا	33	35	%6
2	أستراليا	25	22	12-%
3	أمريكا	21.5	21.1	2-%
4	كندا	15.5	21	35%
5	الأرجنتين	15	14	7-%
6	أوكرانيا	19	10	47-%
7	كازاخستان	7.3	8	10%
8	الهند	10	7	30-%
9	تركيا	4	4	0%
10	البرازيل	3.2	1.8	44-%

وذكرت "الفاو" في تقريرها أن أوكرانيا سوف تسجل أكبر معدل انخفاض في صادرات الحبوب خلال الموسم القادم، بينما ستسجل كندا أكبر زيادة على مستوى العالم في موسم (2023/2022).

كونه يحتاج إلى مواصفات مناخية معينة كحال المحاصيل الأخرى، حيث إنه يحتاج إلى درجة حرارة تتراوح بين 3-32 م لينمو ودرجة الحرارة المثالية لنموه 21 م ومعدل هطول مطري سنوي يتراوح 321-121 ملم ويمكن زراعته أيضًا في المناطق ذات الهطول ما بين (250-1750 ملم).

أي إن زراعة القمح ليست متاحة لجميع الدول نتيجة لتباين الموقع الجغرافي والمناخ وبالتالي فإن البحث عن حلول مرنة ومنها تنويع مصادر صناعة الخبز يمكن أن يكون حال جيدًا إذا ما تم دراسته بشكل جيد والعمل عليه. (فضل إسماعيل ،2011).

مصادر صناعة الخبز وقيمتها الغذائية:

القطاع الزراعي يتضح أنه أهم القطاعات الإنتاجية في المملكة العربية السعودية، فهو محور إنتاجي استثماري تنموي، ومصدر للأمن الغذائي، ومحرك للعديد من الأنشطة الاقتصادية، والاجتماعية، والريفية، في بعض مناطق المملكة. وتعد السياسات الزراعية من أهم العوامل المؤثرة في الزراعة، وقد تبنت الدولة سياسة التنمية الزراعية في إطار التنمية الاقتصادية والريفية الشاملة، التي هدفت إلى توفير الاحتياجات الزراعية للسكان، ورفع مستوى الدخل لديهم، وتحسين ظروف المناطق العمرانية الريفية، وتقديم الدعم المادي،

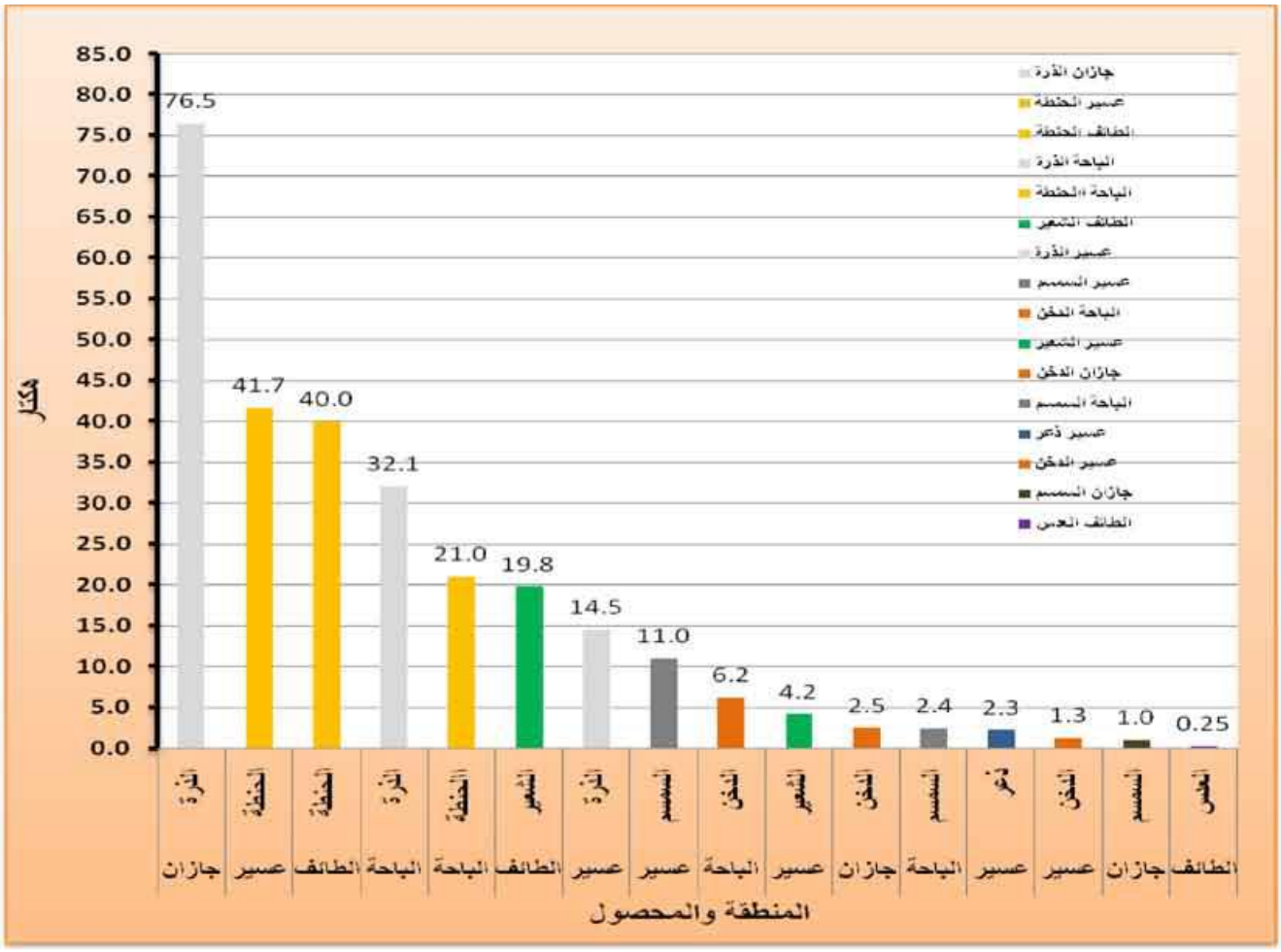
مما أدى إلى تحسين معدلات الإنتاج، وزيادة الدخل الزراعي، سجل الناتج المحلى الإجمالي للقطاع الزراعي من 6.3 مليار ريال في عام ١٩٨١ م إلى ٥١٧ مليار ريال عام ٢٠١٣ م. (الهيئة العامة للإحصاء، 2015).

كما حقق الناتج الزراعي في السعودية خلال 2021، ارتفاعاً في حجم القطاع بقيمة بلغت 72.25 مليار ريال وبمعدل نمو 7.8 % مقارنة بـ 2020، الذي حقق خلاله 67.05 مليار ريال، مسجلاً أعلى نمو في أكثر من 5 أعوام، حيث بلغ الناتج المحلي الإجمالي نحو 3 تريليونات ريال في عام 2021. (وزارة الاقتصاد والتخطيط ،2022).

تعتبر صناعة الخبز من أقدم الصناعات الغذائية ويهدف الخبيز إلي تحويل الدقيق إلي غذاء شهي مستساغ، وتطور صناعة الخبز أخذ طريقه خلال الحضارات القديمة وقد تمكن قدماء المصريين من إنتاج رغيف القمح بنجاح تلاهم بعد ذلك الاغريق و الرومان وتطورت صناعة الخبز من العمليات المنزلية المبدئية إلي الصناعة الآلية في معظم الدول الآن، ويعتبر دقيق القمح هو الوحيد ضمن دقيق الحبوب الأخرى والذي عند خلطه مع كمية مناسبة من الماء يكون قادر علي أن يعطي عجينة مطاطية لها القدرة على الاحتفاظ بالغاز الذي ينتج من الخميرة أو ثاني أكسيد الكربون والذي يؤدي للحصول علي تركيب اسفنجي عند الخبز في الفرن وهذه الظاهرة التي تمكن من الحصول علي خبز القمح المعروف لدينا الان. (رمضان محمود -1990).

تعتبر الزراعة المطرية من أقدم الطرق الزراعية التي عرفها الإنسان لاعتمادها على مياه الأمطار وتمتاز المنطقة الجنوبية الغربية من المملكة بزراعة المحاصيل من أهمها الحنطة، الشعير، الذرة الرفيعة، الدخن، العدس، السمسم، وتسعي المملكة لتحقيق رؤية 2030 للاستفادة من هذه الميزة النسبية، وتتولي وزارة البيئة والمياه والزراعة تطبيق ونشر هذا المفهوم والذي سيكون له مردود اقتصادي للوطن. (وزارة البيئة والمياه والزراعة، 1441هـ).

International Journal of Educational Sciences and Arts (IJESA)
Vol. (3), No. (2)
IJESA
February 2024
المجلة الدولية للعلوم التربوية والآداب
الإصدار (3)، العدد (2)

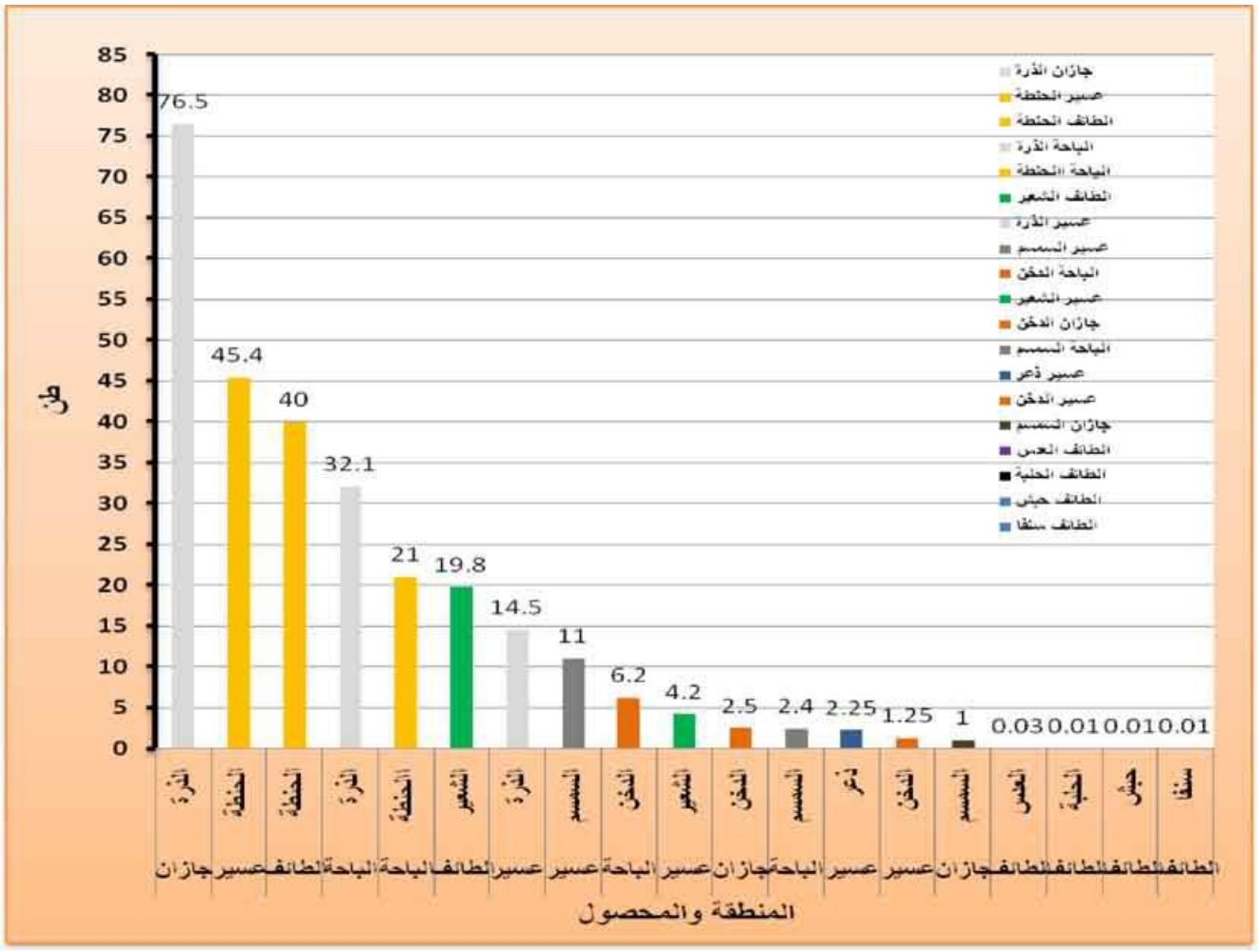


شكل رقم (3): مساحة كل محصول من الحبوب حسب مناطق الزراعة 1441هـ
المصدر: وزارة البيئة والمياه والزراعة، 1441هـ

بلغ الإنتاج الكلي لهذه المحاصيل المطرية في كل محافظة 333 طناً من الحبوب. تميزت جازان بأعلى إنتاجية لمحصول الذرة الرفيعة حيث بلغ الإنتاج 100 طن من الحبوب وبمعدل إنتاجية 1.3 طن/ هكتار. بينما تميزت منطقة عسير بثاني أكبر إنتاجية من الحبوب وتمثل ذلك في إنتاج 98 طناً من حبوب محصول الحنطة وكذلك تميزت هذه المنطقة بأعلى إنتاجية للهكتار الواحد حيث أنتج الهكتار 1.3 طناً من الحنطة كمتوسط لجميع المحافظات في منطقة عسير. وتميزت جازان بإنتاج 741 طن من أعلاف محصول الذرة ثم منطقة

International Journal of Educational Sciences and Arts (IJESA)
Vol. (3), No. (2)
IJESA
February 2024
المجلة الدولية للعلوم التربوية والآداب
الإصدار (3)، العدد (2)

عسير بإجمالي إنتاج بلغ 243 طناً من أعلاف محصول الحنطة ثم منطقة الباحة التي أنتجت 97 طناً من أعلاف محصول الذرة. (وزارة البيئة والمياه والزراعة، 1441هـ).



شكل رقم (4): إنتاجية كل محصول من الحبوب حسب المنطقة
المصدر: وزارة البيئة والمياه والزراعة، 1441هـ

1- الحنطة السوداء:

الحنطة السوداء نبات له بذور نشوية بعيداً عن الحبوب ولم تعتبر حقيقية فهي بذور نشوية تطحن لتكون دقيق وتستخدم في صناعة الفطائر ومنها ما يجرش ويستخدم في عمل العصيدة او أطعمة الإفطار تدخل في

عمل الحساء، وصناعة المكرونة وحبوب الإفطار، حيث أنها تتميز بارتفاع محتوها من السكريات والنشويات، فهي مصدر لمعدن الحديد وفيتامين ب خاصة الثيامين والريبوفلافين. (Skrabanja V وآخرون، 2001).

فوائدها الغذائية عديدة مصدر غني بالألياف، خالية من الجلوتين لذلك فهي مناسبة للمصابين بحساسية الجلوتين، أما عن نوعية البروتين النباتي بها فهو عالي الجودة، بها العديد من المعادن الضرورية مثل النحاس والفسفور والمنغنيز. (Atli Arnarson، (2019).

2- الشوفان:

يعد الشوفان الزراعي من الحبوب التي تستخدم في التغذية للإنسان وللحيوان فهو يحتوي على كمية من البروتين تتشابه مع بذور الحنطة وكمية من النشا تتشابه مع القمح وبه العديد من المعادن كالحديد والفسفور يستخدم في العديد من البلدان كحبوب فطار للتنحيف ويدخل في صناعة الكيك. (مصطفي كمال مصطفي، 2023) و (عبد الحميد يونس، 1987).

تجود زراعته في المناطق الباردة الرطبة كما له أنواع تزرع في المناطق المعتدلة ولا يجود زراعته في افريقيا. (إدوار غالب (1988).

3- الشعير:

الشعير من الحبوب الاستراتيجية ويستخدم بصفة أساسية في الآمن الغذائي للبشر والحيوانات فهو من أقدم المواد التي اعتمد عليها الانسان في غذائه، فهو من اساسيات التغذية في العصور القديمة.(Badr A.، وآخرون، 2000).

يعتبر نبات عشبي حولي من الفصيلة النجيلية وصالح للأكل بعد تقشيره ويستخدم بالمأكولات الشعبية كالعصيدة، يحتوي على بروتين نباتي ونشا وأملاح معدنية كالكالسيوم والبوتاسيوم ويستخدم الشعير كملين ومنشط للكبد ومقوي للأعصاب. (محفوظ عبد الحميد، 2005) و(Simon, André 1963,).

4- الذرة الرفيعة:

تتباين أنواع المحاصيل الغذائية والتي تستخدم أيضاً كعلف للحيوان منها، الذرة الرفيعة وتدخل في اطعام الثروة الحيوانية ويستخرج منها النشا وتدخل في صناعة الكحول ومنها أصناف تحتوي نسبة عالية من السكر وتنجح زراعتها في مناطق الجو الجاف وتستخدم بنسبة قليلة في انتاج الخبز البلدي. (إدوار غالب (1988).

5- البطاطس والبطاطا:

هي الخضروات الأكثر انتشاراً وزراعة في العالم، بها قيمة غذائية وترتيبها الرابع على مستوي العالم زراعة وتخزين وهي تلي المحاصيل الغذائية من حيث الأهمية والاستخدام والتناول وتدخل في عديد من الأصناف والأطباق، وتحتاج لتخزينها مستودعات باردة لتجنب الفساد. (قاعدة بيانات نباتات وزارة الزراعة الأمريكية، 2014).

تبنت الدولة في خطة التنمية الثامنة إعادة هيكلة جذرية للقطاع الزراعي، تهدف إلى وضعه في مسار التنمية المستدامة، والاستجابة لمحددات الثروة المائية، واتخذت وزارة الزراعة في هذا الإطار مجموعة من القرارات، هدفها ترشيد إنتاج المحاصيل عالية الاستهلاك للمياه، مما كان له من أثر على اللاند سكيب الزراعي لبعض مناطق المملكة، ومنطقة حائل إحدى أهم المناطق التي شهدت تغيرات زراعية، أدت إلى نقص مساحتها، وتغير نوعية التركيب المحصولي وانتشر محصول البطاطس بمناطق كثيرة من المملكة، وازداد تواجد هذا المحصول من الناحية الغذائية والتصنيعية والتسويقية وبلغ متوسط نصيب منطقة حائل من إنتاج البطاطس نحو 34.16% عام 2013م، كما بلغت نسبة المساحة المزروعة بالبطاطس من إجمالي المملكة، خلال العام نفسه نحو 29.6%. (هاجر عكاشة) 2017.

إمكانية تنوع مصادر الخبز

تتنوع المخبوزات ومسمياتها بحسب المجتمعات المحلية عند منطقة نجد يصنعون الكُبَن وخبز البر ومراصيع ومخامير ومراقيش وفتيت، وجميعها من البر والقمح. (جون إم ويلكنز،2017) و (Toussaint-Samat، 1994).

تشتهر منطقة القصيم بمخبوزتها الشعبية العريقة مثل الكليجا، بينما توجد مخبوزات أخري مثل قرص عقيل وقرص عمر وخبز الشريك والخبز الملوح وخبز المنطقة الشمالية مثل خبز الصاج وخبز العربود بالجوف. (توفيق علي وآخرون (2021).

يمكن تطبيق التنويع بمصادر صناعة الخبز مما شجع ذلك عودة انتشار خبز الشعير والخبز البر وخبز البطاطس وخبز الشوفان وغيرها من أنواع الخبز التي تستخدم كبديل لخبز القمح للأسباب صحية وعلاجية أو للتنحيف والواقع يقول إن الاعتماد على أكثر من مصدر هو الأكثر أمانا وسيخفف الضغط علي دقيق القمح الأبيض كمصدر وحيد لصناعة الخبز وبالتالي توفير بدائل متنوعة في صناعة الخبز والحبوب التي يمكن إحلال نسب منها في خلطة دقيق القمح لصناعة الخبز هي:

1- الحنطة السوداء.

2- الشعير.

3- الشوفان.

4- الذرة الرفيعة.

5- البطاطس.

6- البطاطا الحلوة.

ذلك من الاستفادة من المنزع منها بالمملكة أو ما يتم استيراده حتى يتم زراعته في القريب العاجل، عند دراسة الاستفادة من دقيق أصناف من الذرة الشامية مع دقيق القمح لصناعة خبز، وجد أن الخبز من 85% دقيق قمح +10% دقيق ذرة شامية+ 5% دقيق فول صويا لا يختلف كثيراً عن الخبز المصنع من دقيق القمح الكامل ويمتاز بأن لون قشرته أحمر مضيء ولون لب الرغيف من الداخل كريمي والطبقة العليا له رقيقة والرغيف مفتوح وليس مندمجاً وسهل المضغ وله رائحة جيدة. (السيد عبد العال، 1988).

التوصيات

1- الترويج لمصادر صناعة الخبز المقترحة.

2- الاهتمام بالمحاصيل الزراعية المذكورة.

3- التوسع في برامج التوعية الغذائية وأساليب التغذية الصحيحة.

4- تشجيع أصحاب المخابز على صناعة الخبز بالخلطات المبتكرة.

5- تشجيع الاسرة على العودة إلى صناعة الخبز المنزلي بالمصادر المقترحة من الحبوب.

المراجع باللغة العربية

1- إدوار غالب (1988) الموسوعة في علوم الطبيعة (باللغة العربية، اللاتينية، الألمانية، الفرنسية، والإنجليزية)، دار المشرق، ص 501.

2- الزراعة في السعودية، ويكيبيديا (2020).

3- السيد عبد العال (1988) تصنيع وتقييم منتجات غذائية جديدة وعالية القيمة الغذائية اقتصادية من مخاليط الحبوب والبقول البذور الزيتية –أطروحة دكتوره-قسم صناعات غذائية – جامعة الإسكندرية.

4- إياد الصرايرة وآخرون عضيات (2021) البحث العلمي الأسس والمناهج، دار زمزم للنشر.

5- الهيئة العامة للإحصاء- المملكة العربية السعودية –النتائج التفصيلية للتعداد الزراعي -2015 م.

6- بريدراج ماتفليجيتفيتش، ترجمة ندي نادر (2022) الخبز الاهمية الثقافية والرمزية لدى حضارات العالم المختلفة، دار العربي للنشر والتوزيع.

7- بيانات وإحصائيات وزارة البيئة والمياه والزراعة (2022)، المملكة العربية السعودية، لعام 2022.

8- توفيق علي وآخرون (2021) الخبز سيد الموائد العربية – اندبندنت العربية.

9- جون إم ويلكنز وشون هيل، ترجمة إيمان جمال الدين الفرماوي مراجعة هبة عبد المولى أحمد (2017) الطعام في العالم القديم، مؤسسة هنداوي.

10- رمضان محمد محمود (1990) تكنولوجيا الخبيز، مكتبة المعارف الحديثة.

11- فضل عبد الغني أحمد المعاين (2022) تحليل جغرافي لإنتاج محاصيل الحبوب في المملكة العربية السعودية، مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية. عدد .23.

12- فضل إسماعيل (2011) المملكة الأردنية الهاشمية، المركز الوطني للبحث والإرشاد الزراعي، زراعة وإنتاج القمح ص6.

13- قاعدة بيانات نباتات وزارة الزراعة الأمريكية (2014).

14- عبد الحميد أحمد اليونس (1987) محاصيل الحبوب، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

15- محفوظ عبد الحميد محمود (2005) أنتاج الشعير، مركز البحوث الزراعية، نشرة رقم 994.

16- مصطفي كمال مصطفي (2023) تكنولوجيا صناعة الحبوب ومنتجاتها، المكتبة الأكاديمية.

17- منظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة "فاو" تقريراً إحصائياً مصدري القمح في العالم خلال موسم 2021/ 2022.

18- نتائج الدراسة التطبيقية لمحاصيل الزراعة المطرية بالجزء الجنوبي الغربي من المملكة: محافظة الطائف ومناطق الباحة وجازان وعسير. وزارة البيئة والمياه والزراعة، الرياض 1441هـ.

19- وزارة الاقتصاد والتخطيط، المملكة العربية السعودية، 16 من أغسطس 2022.

20- ويكبيديا (2016) وصفة الخبز العربي مع معلوماتها الغذائية نسخة محفوظة 21 فبراير 2016 على موقع واي باك مشين.

21- ويليام روبل (2022) تاريخ عالمي للخبز، ترجمة نادين العودة، دار الكا.

22- واي باك مشين (2009) الخُبز أكثر الأطعمة انتشارًا تاريخ الولوج 21-04-2009 نسخة محفوظة 30 أبريل 2009 على موقع واي باك مشين.

23- هاجر عكاشة (2017) التحليل الجغرافي لزراعة وإنتاج البطاطس في منطقة حائل: دراسة في الجغرافيا الاقتصادية. جامعة المنوفية - كلية الآداب - مركز البحوث الجغرافية والكارتوجرافية.

المراجع باللغة الانجليزية

1- A. Badr, K. M, R. Sch, H. El Rabey-April 2000-On the Origin and Domestication History of Barley (Hordeum vulgare) Molecular Biology and Evolution.

2- Atli Arnarson (10-5-2019), "Buckwheat 101: Nutrition Facts and Health Benefits" www.healthline.com, Retrieved 28-5-2021. Edited.

3- html-21-5-20222-https://sa.erf-est.org/9575-pan.

4- Khrapko1, N V Sokol1 and N S Sanzharovskaya1. (2014). Using high-lysine corn flour in the bread-making process. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science

5- Mazza, G. (1992). "Buckwheat (Fagopyrum esculentum), the crop and its importance". In MacRae, R. (ed.). Encyclopedia of food science, food technology and nutrition. London: Academic Press Ltd. pp. 534–9.

6- Martijn W. J. Noort And others. (2022). Current Advances in the Science of Gluten-Free and Climate Resilient Crops for the Purpose of Sustainability, Food Security and Nutrition, foods11(2), 135; https://doi.org/10.3390/foods11020135.

7- McGee, Harold (2004). On food and cooking. Scribner. ISBN 0-684-80001-2.

8- Skrabanja V, Elmstahl HGML, Kreft I, Bjorck IME (2001). "Nutritional properties of starch in buckwheat products: Studies in vitro and in vivo". Journal of Agricultural and Food Chemistry. 49 (1): 490–496. doi:10.1021/jf000779w. PMID 11170616.

9- Simon, André. (1963). Guide to Good Food and Wines: A Concise Encyclopedia of Gastronomy Complete and Unabridged. p. 150 Collins, London.

10- SPGLBAL (2020).

11- Paula García and other. (2023). A Feasible Approach to Developing Fiber-Enriched Bread Using Pomegranate Peel Powder: Assessing Its Nutritional Composition and Glycemic Index. foods, 12(14), 2798; https://doi.org/10.3390/foods12142798

12- Toussaint-Samat, Maguelonne. (1994). A History of Food (en inglés) (primera edición). Wiley-Blackwell. p. 824.

13- Valeria Bringas-Gonzalez and others.(2021). Familiarity, attitudes and behaviors as key factors to explore plantain and amaranth flours as potential ingredients for sandwich bread. International Journal of Food Science & Technology- Volume56, Issue10.

14- Yaqin Wang & Ching Jian. (2022). Sustainable plant-based ingredients as wheat flour substitutes in bread making. Science of Food volume 6, Article number: 49.

15- Mirjana B. Pešić. (2023). Okara-Enriched Gluten-Free Bread: Nutritional, Antioxidant and Sensory Properties. Molecules, 28(10), 4098; https://doi.org/10.3390/molecules28104098.