# Manufacturing Ketchup with New Sensory Specifications and Studying the Consumer Acceptance of It

**Dr.Fouad Salman***
**Dr.Ahmed Qara Ali****
**Norshan Maarouf*****

**(Received 11 / 6 / 2023. Accepted 29 / 10 /2023 )**

## □ ABSTRACT □

The ketchup industry is one of the most important food industries in the world. This industry has witnessed great development with the aim of manufacturing ketchup with new sensory specifications. In this study, which was conducted on ketchup manufactured with the three treatments (sweet, mild, and spicy), to which cloves and coriander were added in different proportions. For example, ketchup Add coriander and cloves to the sweet as follows: (2% coriander), (4% coriander), (2% cloves), (4% cloves), (1% cloves + 1% coriander), (2% cloves + 2 % coriander) and a control sample without any addition, meaning that there are 63 samples resulting from 3 treatments, 7 additions, and 3 replicates. The results of the questionnaire showed that coriander changed the taste and smell of ketchup and was accepted by tasters. At low percentages (1% cloves + 1% coriander), the value was (9.3±0.58), and in terms of the color property, the lowest value for the average color evaluation values for the sweet ketchup samples was 4%. Cloves, and the value was (4.3±1.15). The texture was affected by the addition of spices, especially at high addition rates. As for general acceptance, the study showed that the lower addition rates of spices had the highest acceptance. A standard acidity test was conducted and the values ranged [(0.36±0.05): (0.21 ± 0.05)] and the PH value test, and the values ranged from [5 : 5.5], and the general yeast and fungal count test, and the values ranged from [(5.75 ± 0.13):(4.7±0.08)]

**Keywords**: ketchup, coriander, cloves, additives, preservatives, sensory evaluation.

**Copyright** **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

* **Professor - Faculty of Agricultural Engineering, Department of Food Sciences, Tishreen University, Lattakia, syria.**
****Professor - Higher Institute for Marine Research, Department of Marine Chemistry, Tishreen University, Lattakia, syria.**
*****Postgraduate Student Faculty of Agricultural Engineering, Department of Food Sciences, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

# تصنيع كاتشب بمواصفات حسّيّة جديدة ودراسة مدى تقبل المستهلك له

**د. فؤاد سلمان***

**د. أحمد قرة علي****

**نورشان معروف*****

**(تاريخ الإيداع 11 / 6 / 2023. قبل للنشر في 29 / 10 / 2023)**

## □ ملخّص □

تعدّ صناعة الكاتشب واحدة من أهم الصناعات الغذائية في العالم، فقد شهدت هذه الصناعة تطوراً كبيراً بهدف تصنيع الكاتشب بمواصفات حسّيّة جديدة، وفي هذه الدراسة التي تمّت على الكاتشب المصنّع بالمعاملات الثلاث (حلو، معتدل، حريف) والمضاف له القرنفل والكزبرة بنسب مختلفة، فمثلاً الكاتشب الحلو أضيف له الكزبرة والقرنفل كالتالي كلّ على حدة (2% كزبرة)، (4% كزبرة)، ( 2% قرنفل)، (4% قرنفل)، (1% قرنفل + 1% كزبرة) (2% قرنفل + 2% كزبرة) وعينة شاهد دون أي إضافة، أي أن هناك 63 عينة ناتجة عن 3 معاملات و7 إضافات و3 مكررات، وأبرزت نتائج الاستبيان أنّ الكزبرة غيّرت في طعم ورائحة الكاتشب وحظيت قبول المتذوّقين عند النسب المنخفضة(1% قرنفل + 1% كزبرة) كانت القيمة(9.3±0.58)، ومن ناحية خاصية اللون كانت أقل قيمة لقيم متوسطات تقييم اللون لعينات الكاتشب الحلو 4% قرنفل وكانت القيمة (4.3±1.15)، وقد تأثر القوام بإضافة البهارات وخاصةً عند نسب الإضافة المرتفعة، أمّا بالنسبة للتقبل العام من خلال الدراسة تبيّن أن نسب الإضافة الأقل من البهارات حاز على التقبل الأعلى، وتم إجراء اختبار الحموضة المعيارية وتراوحت القيم [(0.05±0.21) (0.05 ±0.36)] واختبار قيمة الPH وتراوحت القيم (5 :5.5) واختبار التعداد العام للخمائر والفطور وتراوحت القيم[(0.08±4.7: 0.13 ±5.75)].

**الكلمات المفتاحية:** الكاتشب، الكزبرة، القرنفل، الإضافات، المواد الحافظة، التقييم الحسي.

**حقوق النشر** : مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

* **أستاذ – كلية الهندسة الزراعية ، قسم علوم الغذاء ، جامعة تشرين ، اللاذقية ، سورية.**

** **أستاذ – المعهد العالي للبحوث البحرية ، قسم الكيمياء البحرية ، جامعة تشرين ، اللاذقية ، سورية.**

*** **طالبة ماجستير – كلية الهندسة الزراعية ، قسم علوم الغذاء ، جامعة تشرين ، اللاذقية ، سورية.**

## مقدمة:

يعدّ محصول البندورة المحصول الخضري الثاني بعد البطاطا في العالم سواءً من حيث قيمته الغذائيّة العالية أو من الناحية الاقتصادية نظراً لإنتاجيته العالية وانخفاض تكاليف إنتاجيته مقارنةً بمحاصيل أخرى، وعلى الرغم من أنه محصول خضري صيفي إلّا أنّه ينتج في سورية على مدار العام سواءً في الزراعة المكشوفة أو باستخدام طرق الزراعة المحميّة، حيث يتم استهلاك المحصول بشكله الطازج أو المجفف أو المصنّع ويعدّ محصول البندورة المحصول الخضري الأوّل في سورية حيث بلغ الإنتاج وفق إحصائيات منظّمة الأغذية والزراعة (FAO) 1.2 مليون طن في عام 2012م وتشكّل المساحة المزروعة حوالي11% من المساحة الكلّية المستثمرة في إنتاج الخضار،، فيتميّز محصول البندورة بوفرة إنتاجه خلال الموسم الأمر الذي يؤدّي إلى وجود فائض كبير عن حاجة استهلاك السوق المحلّي وبالتالي انخفاض سعره، ونتيجةً لصعوبة تصدير الفائض من الإنتاج لأسباب عدّة وعدم القدرة على تخزين محصول البندورة لقلّة عدد الوحدات التخزينيّة وكذلك قصر فترة التخزين لثمار البندورة كان من الضروري المحافظة على القيمة الاقتصادية للمحصول وتوفيره بأشكال أخرى قابلة للاستهلاك خارج الموسم حينما ترتفع أسعاره، حيث تتنوّع هذه الطرق التي يمكن من خلالها حفظ ثمار البندورة (التجفيف أو التخليل أو التجميد) ويمكن تصنيعها إلى أشكال غذائية متعددة (معجون الطماطم–الصلصة– الكاتشب–المربّى)إضافةً إلى حفظها واستهلاكها كعصائر. [1]

معظمنا يحب الكاتشب ويكاد لا يخلو منزل منه، فقد وجدت إحصائية أن الكاتشب موجود في 97% من منازل الولايات المتحدة الأميركية، وكان للكاتشب ماضي حافل يعود إلى الإمبراطورية الصينية حيث أنّه صنع من أحشاء الأسماك ومنتجات اللحوم وفول الصويا ولم يتم اختراع الكاتشب الحالي القائم على البندورة حتى عام 1812م، وظهرت أوّل وصفة لكاتشب البندورة بفضل العالم الأمريكي جيمس ميس .

وقدّمت شركة هاينز Heinz وصفتها الشهيرة عام 1876م التي تحتوي على البندورة والخل المقطر والسكر البني والملح والتوابل المختلفة وكانوا رائدين في صنع المنتجات ضمن زجاجات.[2]

إن سلامة هذه المنتجات تعدّ أولوية قصوى للبلدان المنتجة، حيث حددت معظم الدول مواصفات قياسية خاصة لهذه المنتجات ومنها المواصفة القياسية السورية الخاصة بالكاتشب، وعرّفت المواصفة القياسية السورية الكاتشب: أنه المنتج المركّز المصفّى المحضّر من عصير البندورة السليمة الناضجة مكتملة التلوّن الأحمر الخالي من البذور والقشور والأنسجة الخشنة، وقد تحضّر من خليط مع أي من السائلين التاليين:

- السائل المأخوذ من المخلّفات المتبقية من إعداد ثمار البندورة للتعليب.
- السائل المأخوذ من مخلّفات الاستخلاص الجزئي لعصير ثمار البندورة.

مضافاً إليه السكر أو الدكستروز أو شراب الذرة أو شراب الغلوكوز أو مزيج من هذه المواد كما يضاف إليه ملح الطعام والخل والتوابل وقد يضاف البصل أو الثوم، وهناك ثلاثة أنواع للكاتشب، حيث يستهلك الكاتشب الحريف شرق آسيا والكاتشب المعتدل يتم استهلاكه بالشرق الأوسط وفي أوروبا يستهلك الكاتشب الحلو.

غالباً ما يستخدم كاتشب البندورة كتابل للأطباق التي تقدم عادةً ساخنة وتلك التي قد تكون مقلية أو دهنية، مثل البطاطا المقلية والهامبرغر والشطائر الساخنة وفطائر اللحم واللحم المشوي أو المقلي، ويستخدم الكاتشب أحيانًا كأساس أو كأحد عناصر الصلصات الأخرى ويستخدم أيضاً لتنكيه الوجبات الخفيفة مثل الرقائق المقلية. [3]

يتراوح متوسّط المواد التي يحتويها الكاتشب:

(المواد الصلبة الذائبة الكلية لا تقل عن 29%، السكر (5–16)% حسب الرغبة، الملح (2–2.5) %، الخل10%، الحموضة (1–1.5) %).[4].

المواد الحافظة هي مواد كيميائيّة تساعد على إعاقة أي تغيّرات غير مرغوبة بالأغذية، وتضاف بكميّات قليلة للمادة الغذائيّة بهدف منع أي نشاط للأحياء الدقيقة المسبب للفساد الغذائي أو إبطاء الفساد الغذائي الذي تسببه الكائنات الحية الدقيقة أو عوامل الفساد الأخرى، من أهم المواد الحافظة الطبيعية سكر، ملح، أحماض عضوية مثل حمض الستريك، ومواد حافظة صناعية مثل السوربات والبنزوات (سوربات الصوديوم).[5]

تتنوع التوابل والبهارات المضافة للكاتشب بهدف الوصول إلى طعم مرغوب ونكهة مميزة إضافة إلى الفائدة التي ستلحقها الإضافات ،وكان هناك عدّة دراسات حول استخدام أنواع مختلفة من الأعشاب الطبيعية ففي دراسة كان الغرض منها معرفة تأثير أوراق الريحان على خصائص جودة الكاتشب المستخدم على نطاق واسع بالمطبخ الغربي لوحظ أن أعلى درجة للحموضة 4.29 عند إضافة 4% من الريحان، وأظهر تحليل الفروق اللونية أن الاحمرار انخفض لكن القابلية للانتشار والاتساق ازداد مع زيادة كمية الريحان، وتم إجراء التقييم الحسّي باختبارات تقييم اللون والنكهة والمذاق واللزوجة والقبول العام من قبل لجنة وتبيّن أنّ الكاتشب المضاف له الريحان بنسبة 2% حصل على أفضل نتيجة مقارنةً بالنسب الأخرى.[6]

وفي دراسة أخرى تمت مقارنة الكاتشب المحضّر بإضافة جوزة الطيب مع الكاتشب التقليدي دون وجود جوزة الطيب ووجد أن إضافة جوزة الطيب للكاتشب يؤثّر على خصائصه الحسيّة بشكل إيجابي من ناحية القوام والمذاق والرائحة للكاتشب المعزز بجوزة الطيب.[7]

## أهمية البحث وأهدافه:

يعتبر تصنيع الكاتشب بمواصفات حسيّة جديدة أمراً ذو أهميّة كبيرة، حيث يتطلّع المستهلكون دائماً إلى تجربة نكهات جديدة ومختلفة، بالإضافة إلى ذلك فإن تحسين مواصفات الكاتشب يساهم في تحسين جودته وزيادة القدرة على المنافسة في الأسواق المحلّية والعالمية، ويعدّ الكاتشب من المنتجات الغذائية الأساسية التي يستخدمها الكثير من الأشخاص في حياتهم اليوميّة سواء كان ذلك في صنع الساندويشات أو كصلصة للأطعمة المختلفة، ولإضافة المزيد من القيمة لتصنيع كاتشب بمواصفات حسية جديدة يجب الأخذ بعين الاعتبار العوامل الصحية والغذائية وبالتالي يمكن تحسين مكونات الكاتشب وجعلها أكثر صحة وفائدة للجسم . يتناول البحث مدى القبول لدى المتذوقين بإضافة الكزبرة والقرنفل والخليط منهما بنسب مختلفة للكاتشب .

**-أهداف البحث:**

- دراسة إمكانية زيادة تقبّل المستهلك لمنتج الكاتشب عن طريق استخدام (الكزبرة والقرنفل)، ودراسة الخواص الحسيّة للكاتشب المصنّع عن طريق إجراء استبيان.
- إجراء الاختبارات الكيميائيّة(الحموضة المعياريّة، وقيمة الPH).
- إجراء اختبار التعداد العام للخمائر والفطريات .

## طرائق البحث ومواده:

**-مواد البحث:**

تم العمل على صنف البندورة *(Solanum Lycopersicum)* وتم استخدام الأجهزة والمعدّات المتوافرة في مخابر كلية الزراعة في جامعة تشرين لتصنيع الكاتشب، وهي أوتوغلاف325-ajm-sle7440 :Equ:tron و براد الحافظ و الحاضنة وجهاز الريفراكتومتر وحمام مائيMemmert Wnb22 و خلاط كهربائي استطاعته 300w وميزان حساس ذو حساسية 0.0001، بدايةً نحضر عصير البندورة المبستر المعبأ في عبوات محكمة الإغلاق بأخذ كمية من البندورة الطازجة وإجراء التقشير لها باستخدام الماء المغلي، ومن ثم الهرس بعد التقطيع لقطع صغيرة ، وأخيراً البسترة على درجة حرارة 100 °C لمدة 15min باستخدام حمام مائي .

- تم اختيار صنف البندورة *(Solanum Lycopersicum)* واستخدمت الأجهزة والمعدّات المتوافرة في مخابر كلية الزراعة في جامعة تشرين لتصنيع الكاتشب، وهي أوتوغلاف325-ajm-sle7440 :Equ:tron و براد الحافظ و الحاضنة وجهاز الريفراكتومتر وحمام مائيMemmert Wnb22 و خلاط كهربائي استطاعته 300w وميزان حساس ذو حساسية 0.0001، بدايةً حضرت عصير البندورة المبستر المعبأ في عبوات محكمة الإغلاق بأخذ كمية من البندورة الطازجة وإجراء التقشير لها باستخدام الماء المغلي، ومن ثم الهرس بعد التقطيع لقطع صغيرة ، وأخيراً البسترة على درجة حرارة 100 °C لمدة 15min باستخدام حمام مائي .
- ثمار البندورة يجب أن تكون ناضجة، حمراء اللون، سليمة و خالية من متبقيات المبيدات، لأن استخدام الثمار الخضراء غير الناضجة يؤدي إلى اسوداد الكاتشب نتيجة احتواء العصير الناتج على نسبة عالية من الألياف، وبالتالي سهولة احتراقه .
- الغسيل: تتم هذه الخطوة باستخدام الماء والصابون ، حيث قمت بوضع الثمار في وعاء بعد استخدام الصابون وبعد مرور عدة دقائق، أقوم بعملية الغسيل باستخدام الماء بشكل جيد لضمان إزالة الأتربة ،المواد العالقة، بقايا المبيدات الفطرية والحشرية وقسم من الأحياء الدقيقة العالقة مع الثمار وبخاصة *B.coagulans* المسببة للفساد الحامضي المستوي والذي يكون مصدره التربة، حيث يعد هذا الفساد من أكثر أنواع الفساد الحامضي انتشاراً في منتجات البندورة المعلبة.[8]
- التقشير: من أجل التخلص من القشرة الخارجية للثمرة بشكل سهل أسخّن الماء بقدر حتى الغليان، ثم أفرغ ثمار البندورة في القدر لمدة تصل 30 sec ثم أنقل الثمار باستخدام ملقط معدني إلى وعاء يحتوي على ماء بارد من أجل سهولة عملية التقشير، حيث تفصل القشرة الخارجية بكل سهولة .
- التقطيع والهرس: أقطّع الثمار إلى قطع صغيرة ، ثم أجري لها عملية الهرس في خلاط الكهربائي استطاعة 300 w لمدة (2-3)min، وبعد ذلك أنقل الهريس إلى وعاء ويسخن في حمام مائي على درجة حرارة 100°C لمدة 15 min، ويكون الهدف من هذه الخطوة القضاء على قسم من الأحياء الدقيقة ، وتثبيط الأنزيمات وبخاصة أنزيمات الهيدرولاز المحللة للمركبات البكتينية، إضافةً لطرد الهواء من الهريس، وبالتالي الحد من عمليات الأكسدة وبعد معرفة وزن العصير المستخدم في صناعة الكاتشب، أسجّل أوزان البصل والثوم والسكر، أهرس لهذه المكونات مع بعضها البعض في الخلاط وبعد ذلك أنقل هذه المكونات إلى قدر، وعند بدء الغليان أضيف الملح وأخيراً أضيف السكر من أجل المحافظة على اللون منعاً لتكرمل السكر، ومن ثم أضيف البهار (الكزبرة أو القرنفل أو الخليط منهما)، وتستغرق هذه العملية من (30-45)min .

تتم التعبئة في عبوات زجاجية على الساخن، وأقلب العبوات بعد إحكام إغلاقها لتعقيم الهواء القليل الموجود داخل العبوة.

**- طرائق العمل:**

**-طريقة تحضير الخلطة:**

ينقسم الكاتشب إلى ثلاثة أنواع وهي :

- الكاتشب الحلو: يضاف إلى 1000g من عصير البندورة المبستر والمحضر في المرحلة السابقة 45g من السكر و g 25من البصل و10g ثوم و 10g ملح.
- الكاتشب المعتدل :يضاف إلى 1000g من عصير البندورة المبستر والمحضر في المرحلة السابقة 30g من السكر و 25g من البصل و g 10 من الثوم و 10g من الملح و g 10 عجينة الفليفلة الحارة .(دبس فليفلة).
- الكاتشب الحريف : يضاف إلى 1000g من عصير البندورة المبستر والمحضر في المرحلة السابقة 20g من السكر و 25g من البصل و g 10 من الثوم و 10g من الملح و g 15 عجينة الفليفلة الحارة .(دبس فليفلة).

وقسمت هذه المجموعات إلى تحت مجموعات وهي :

- الكاتشب الحلو :

-عينة شاهد دون أي إضافات .

-عينة كاتشب حلو مضافاً لها 2% قرنفل مطحون.

- عينة كاتشب حلو مضافاً لها 4% قرنفل مطحون.

- عينة كاتشب حلو مضافاً لها 2% كزبرة مطحونة.

- عينة كاتشب حلو مضافاً لها 4% كزبرة مطحونة.

- عينة كاتشب حلو مضافاً لها 2%(1 كزبرة مطحونة+1 قرنفل مطحون ).

- عينة كاتشب حلو مضافاً لها 4%(2 كزبرة مطحونة+2 قرنفل مطحون ).

**-الاختبارات الحسية:**

تم إجراء استبيان على المنتجات من الناحية الحسية وفق الآتي : الطعم (10 درجة)، القوام (10 درجة)، الرائحة(10 درجة)، اللون (10 درجة)، التقبل العام (10 درجة)، وذلك من خلال لجنة تذوق في قسم علوم الأغذية ومن خارج القسم ، جامعة تشرين، عام2021\2022، عدد الأشخاص 20 شخص تراوحت أعمارهم بين (50:18) عام، وتم إفراغ الاستبيانات في جداول spss وهو برنامج إحصائي ، حيث أجريت الاختبارات الإحصائية اللازمة وتم استخدام ANOVA (تحليل التباين).

**جدول (1)توزيع الدرجات للصفة المدروسة:**

| | |
|---|---|
| 9-10 | ممتاز |
| 7-8 | جيد جداً |
| 5-6 | جيد |
| 3-4 | مقبول |
| 1-2 | غير مقبول على الإطلاق |

**-الاختبارات الكيميائية:** [9]

- **اختبار الحموضة المعيارية:** إنّ الحموضة تعتمد بشكل أساسي على المكونات الأساسية للصلصة مثل (الخل ،البندورة ،السكر)، وتم قياس الحموضة التنقيطية بالاعتماد على المعايرة التنقيطية باستعمال محلول عياري من ماءات الصوديوم نظاميته 0.1 وكان المشعر المستخدم فينول فتالئين .
- **وتم قياس قيمة درجة PH:** تم قياس درجة الـPH باستخدام جهاز PH-meter وكان الانحراف المعياري لجهاز 0.1 عن القيمة الحقيقية

**-الاختبارات الميكروبية:**

**اختبار التعداد العام للخمائر والفطريات.**

لإجراء هذا الاختبار تم استخدام بيئة آغار الدكستروز والبطاطا (PDA)، حيث تم تحضير البيئة وفق الخطوات والشروط الموضوعة من قبل الشركة الصَانعة، وعُقّمت في الأوتوغلاف عند حرارة 121 °C لمدّة عشرين دقيقة ، وتم تحضير تخفيضات ($10^{-1}$، $10^{-2}$ ، $10^{-3}$ ،$10^{-4}$ ، $10^{-5}$ ،$10^{-6}$) من الكاتشب في ظروف معقمة وبالقرب من اللهب باستخدام ماصات 1ml وأنابيب اختبار تحتوي 9ml من الماء المقطر المعقم سابقاً في الأوتوغلاف، بعد تحضير البيئة وتبريدها إلى 45 °C باستخدام حمام مائي ، تم صب حوالي ml (15-20) من البيئة بأطباق البتري المضاف لها 1ml من التخفيضات المحضرة سابقاً وحركت الأطباق حركة رحوية لضمان التوزع المتجانس للقاح بالبيئة، وتركت أطباق الآغار حتى تتصلب ثم وضعت الأطباق بشكل مقلوب في الحاضنة عند حرارة 27 °C، وبعد 48 h تم عدّ المستعمرات النامية في الأطباق.

## -النتائج والمناقشة:

**-تأثير المعاملات على الخواص الحسّيّة للكاتشب:**

كان هناك تأثير للكاتشب الحلو مقارنة بالكاتشب المعتدل على خاصية الطعم ولم يكن هناك فروق معنوية بين الكاتشب الحلو والحريف ، بينما ظهرت الفروق المعنوية بمقارنة الكاتشب المعتدل مع الكاتشب الحريف أي هناك تأثير على خاصية الطعم.

نتيجة الدراسة الإحصائية تبيّن أن المعاملات (الحريف والمعتدل)لا تؤثر على خاصيّة الرائحة ولم يكن هناك أي فروق معنوية ،إضافةً إلى أن خاصية اللون لم تتأثّر بتغيير المعاملات حيث تبيّن الدراسة الإحصائية أنه لا يوجد فروق معنوية بمقارنة المعاملات مع بعضها البعض.

**جدول رقم (2) تأثير المعاملات على خواص الطعم والرائحة واللون للكاتشب:**

| | | | Dependent Variable | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| المعاملات I | | المعاملات J | الطعم | | الرائحة | | اللون | |
| | | Mean Difference(I,J) | Sig | Mean Difference(I,J) | Sig | Mean Difference(I,J) | Sig |
| كاتشب حلو | كاتشب معتدل | -1.524* | .000 | .095 | 1.000 | .095 | 1.000 |
| | كاتشب الحريف | .095 | 1.000 | .095 | 1.000 | -.143 | 1.000 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| كاتشب معتدل | كاتشب حلو | 1.524* | .000 | -.095- | 1.000 | -.095- | 1.000 |
| | كاتشب الحريف | 1.619* | .000 | .000 | 1.000 | -.238- | .899 |
| كاتشب الحريف | كاتشب حلو | -.095- | 1.000 | -.095- | 1.000 | .143 | 1.000 |
| | كاتشب معتدل | -1.619*- | .000 | .000 | 1.000 | .238 | .899 |

بالنسبة لخاصية القوام أثرت المعاملات على هذه الخاصية ، فكان هناك فروق معنوية بين الكاتشب الحلو بالمقارنة مع الكاتشب المعتدل والكاتشب الحريف بالمقارنة مع المعتدل، وكان نتيجة التقبل بالنسبة لهذه المعاملات تلخّص بتفوّق الكاتشب المعتدل مقارنةً بالكاتشب الحلو والحريف ، حيث ظهرت الفروق المعنوية جليّة وهذا دليل على وجود تأثير واضح لهذه المعاملة مقارنة بالمعاملات الأخرى.

**جدول رقم (3) تأثير المعاملات على خواص القوام والتقبّل للكاتشب:**

| Dependent Variable | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| المعاملات I | المعاملات J | القوام | | التقبّل | |
| | | Mean Difference(I,J) | Sig | Mean Difference(I,J) | Sig |
| كاتشب حلو | كاتشب معتدل | .381* | .010 | -.810-* | .008 |
| | كاتشب الحريف | -.048- | 1.000 | .619 | .059 |
| كاتشب معتدل | كاتشب حلو | -.381*- | .010 | .810* | .008 |
| | كاتشب الحريف | -.429*- | .003 | 1.429* | .000 |
| كاتشب الحريف | كاتشب حلو | .048 | 1.000 | -.619- | .059 |
| | كاتشب معتدل | .429* | .003 | -1.429*- | .000 |

**-تأثير الإضافات على الخواص الحسّية للكاتشب:**

- **الطعم:**

تم إجراء تقييم للطعم من قبل لجنة على أساس 10 درجات وتبيّن من خلال التقييم أنّ إضافة الكزبرة لقيت قبول المتذوقين على عكس القرنفل، وقد يعزى ذلك إلى أن الطعم اللاذع للقرنفل والحار قد يؤثّر على حاسة التذوق لدى المستهلك في حال نسب الإضافة المرتفعة [10] أثّر على حاسة التذوّق لبعض المتذوقين ولم يلق بالتالي قبولاً كما الكزبرة أو أن طعم هذا النوع من البهار بشكل عام لا يعجب الكثير.

وتراوحت قيم متوسطات تقييم الطعم لعينات الكاتشب الحلو بين (1±4) عند نسبة إضافة القرنفل 4%، وكانت أعلى قيمة لقيم متوسطات تقييم الطعم لعينات الكاتشب الحلو عند نسبة إضافة 4% كزبرة ونسبة الإضافة(1%كزبرة+1%قرنفل) (0.58±9.3)،ومن خلال الدراسة الإحصائية تبيّن أنّه لا وجود للفروق المعنوية بين متوسطات تقييم الطعم لعينات الكاتشب الحلو عند نسب الإضافات ( 2% كزبرة و4% كزبرة و2% قرنفل

و(1%كزبرة+1%قرنفل))، بينما كان هناك فروق معنوية واضحة بين متوسطات تقييم الطعم لعينة الشاهد بالكاتشب الحلو مع متوسطات تقييم الطعم عند نسب الإضافة( 4% كزبرة (1%كزبرة+1%قرنفل)) أي هناك تأثير معنوي على خاصيّة الطعم.

في الكاتشب المعتدل بمقارنة متوسطات تقييم الطعم لعينة الشاهد مع قيم متوسطات تقييم الطعم لعينات الكاتشب المعتدل عند نسبة الإضافة 2% قرنفل لاوجود للفروق المعنوية على خاصية الطعم بينما بالمقارنة مع قيم متوسطات تقييم الطعم مع نسب الإضافة الأخرى ظهرت الفروق .

بمقارنة قيم متوسطات تقييم الطعم للعينات عند نسب الإضافة جميعها في جميع المعاملات وجد أن نسبة إضافة الكزبرة2% تبدي أي فرق معنوي، بينما قيم متوسطات تقييم الطعم للعينات عند نسبة الإضافة (1%كزبرة+1%قرنفل) في جميع المعاملات أظهرت فروق معنوية ، أما بالنسبة لإضافة الكزبرة والقرنفل (2%كزبرة+2%قرنفل) كانت الفروق معنوية بين قيم متوسطات تقييم الطعم لعينات الكاتشب الحلو بمقارنتها مع قيم متوسطات تقييم الطعم لعينات الكاتشب المعتدل ولم تظهر الفروق بالمقارنة مع عينات الكاتشب الحريف عند ذات النسبة .

**جدول رقم(4) متوسطات تقييم الطعم بالنسبة للكاتشب المصّع بخلطات مختلفة ونسب إضافة مختلفة:**

| طعم | 2%كزبرة | 4%كزبرة | 2%قرنفل | 4%قرنفل | 1%قرنفل+1%كزبرة | 2%قرنفل +2%كزبرة | شاهد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| كاتشب حلو | acA 7±1 | aA 8.7±0.58 | acA 7±1 | bA 4±1 | aA 9.3±0.58 | cbB 6±1 | cbA 4.7±0.58 |
| معتدل | aA 9±1 | aA 7.7±0.58 | aA 8.7±0.58 | cbA 5.7±0.58 | acB 7.3±0.58 | aA 8.7±0.58 | bA 4.7±0.58 |
| حريف | aA 8.3±0.58 | aA 9±1 | acA 7.7±0.58 | bA 4±1 | aeC 7.3±1 | cbeB 5±1 | cbeA 5.3±1.53 |

- **الرائحة:**

تعتبر الرائحة من الخواص الحسيّة ذات أهميّة عالية في تقييم جودة منتج، وتبيّن من خلال الدراسة الإحصائية أنّ رائحة الكزبرة حظيت بالقبول من قبل المتذوّقين ويعزى ذلك إلى الرائحة العطرية المميّزة للكزبرة والتي تعود لوجود زيت الكورياندول ومركبات أخرى، وللقرنفل رائحة عطرية قوية بارتفاع نسبة الإضافة قد تطغى على رائحة الكاتشب تعزى هذه الرائحة إلى الأوجينول وهو (4–أليل––2 ميثوكسيفينول) وهو مركّب فينولي من فئة فينيل بروبانويد والمكوّن الرئيسي للقرنفل ويكوّن (90–45)% من زيته العطري. [11]

وتراوحت قيم متوسطات تقييم الرائحة لعينات الكاتشب بالمعاملات المختلفة بين (4.3±0.58) لعينات الكاتشب الحلو عند نسبة إضافة 4% قرنفل (8.7±0.58) لعينات الكاتشب الحلو عند نسبة إضافة (1%كزبرة+1%قرنفل) ولعينات الكاتشب الحريف عند نسبة إضافة 4% كزبرة .

وتبيّن من خلال الجدول أنه لا يوجد فروق معنوية عند مقارنة قيم متوسطات تقييم الرائحة لعينات الكاتشب بنسب الإضافات(2% كزبرة ، 4% كزبرة، 2% قرنفل، مزيج (1%كزبرة+1%قرنفل)، مزيج(2%كزبرة+2%قرنفل) وقيم متوسطات تقييم الرائحة لعينات الشاهد عند المعاملات الثلاث.

وقد لوحظ وجود فروق معنوية على خاصيّة الرائحة عند مقارنة قيم متوسطات تقييم الرائحة لعينات الكاتشب الحلو عند نسبة الإضافة 4% قرنفل مع قيم متوسطات تقييم الرائحة لعينات الكاتشب المعتدل والحريف عند نفس نسبة الإضافة.

**جدول رقم (5) متوسطات تقيم الرائحة بالنسبة للكتشب المصنع بخلطات مختلفة ونسب إضافة مختلفة.**

| الرائحة | 2%كزبرة | 4%كزبرة | 2%قرنفل | 4%قرنفل | 1%قرنفل+1%كزبرة | 2%قرنفل +2%كزبرة | شاهد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| كاتشب حلو | acA 8±1 | acA 8.3±0.58 | acA 8.3±0.58 | bA 4.3±0.58 | cA 8.7±0.58 | acA 7.3±0.58 | bA 6.7±0.58 |
| معتدل | aA 8.1±0.58 | aA 7±1 | aA 8±1 | aB 6.3±0.58 | aA 8±1 | aA 8±1 | aA 6.7±0.58 |
| حريف | aA 8.3±0.58 | aA 8.3±0.58 | aA 8±1 | aB 7.7±0.58 | aA 8.3±0.58 | aA 8±1 | aA 6.7±0.58 |

***اختلاف الأحرف الصغيرة بين المتوسطات يعني وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة 5%**

- **اللون:**

تعتبر خاصية اللون عامل جذب مهم للمستهلك حيث تعتبر الأهم من الناحية الريولوجية للكاتشب ، وتبيّن من خلال الدراسة الإحصائية أن القرنفل يضفي لوناً بنيّاً غامقاً مائل للسواد ونظراً لتغيير القرنفل اللون المتعارف عليه للكاتشب(الأحمر) وخاصةً عند الإضافة بنسب عالية فقد كان قبول اللون بالنسبة للمتذوقين ضعيف، وذلك لأن القرنفل يحتوي على كمية كبيرة من صباغ الكاروتين والذي يكسبه اللون البني الغامق .[12]

وتراوحت قيم متوسطات تقييم اللون لعينات الكاتشب بالمعاملات المختلفة بين( 4.3±1.15) لعينات الكاتشب الحلو عند نسبة إضافة 4% قرنفل و(9±0.0) عند نسبة إضافة (1%كزبرة+1%قرنفل)، ونظراً لأن القرنفل المطحون يميل إلى اللون البني الغامق كان قبول اللون بالنسبة للمتذوقين ضعيف فقد غير القرنفل لون الكاتشب المتعارف عليه وهو اللون الأحمر ، فكلما قلّت نسبة القرنفل كلما كان التقبّل أفضل .

**جدول رقم(6) متوسطات تقيم اللون بالنسبة للكتشب المصنع بخلطات مختلفة ونسب إضافة مختلفة.**

| اللون | 2%كزبرة | 4%كزبرة | 2%قرنفل | 4%قرنفل | 1%قرنفل+1%كزبرة | 2%قرنفل +2%كزبرة | شاهد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| كاتشب حلو | aA 8±1 | bA 6.7±1.15 | aA 8±1 | cB 4.3±1.15 | aA 8.3±0.58 | cA 8±1 | eA 7.7±0.58 |
| معتدل | aA 7±1 | bA 6.7±1.53 | aAB 7±1 | cA 5±1 | aA 7.7±0.58 | bA 8.3±0.58 | eA 8±1 |
| حريف | aB 8.3±1.15 | bB 7.7±1.15 | a 7.7±0.58 | cA 7.7±0.58 | aA 9±0.0 | aA 8.3±0.58 | eB 8.7±0.58 |

***اختلاف الأحرف الصغيرة بين المتوسطات يعني وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة 5%**

- **القوام:**

من خلال الدراسة الإحصائية تبيّن أنه لا يوجد فروق معنوية على خاصية القوام بمقارنة قيم متوسطات تقييم القوام لعينات الكاتشب المعتدل بنسب إضافة مختلفة ، بينما بمقارنة قيم متوسطات تقييم القوام لعينة الشاهد للكاتشب المعتدل مع قيم متوسطات تقييم القوام لعينات الكاتشب المعتدل لوحظ وجود فروق معنوية واضحة على خاصية القوام أي أن لنسب الإضافة تأثير على القوام ، وأيضاً في عينات الكاتشب الحريف تكررت الحالة ذاتها .

في عينات الكاتشب الحلو بإجراء المقارنة بين قيم متوسطات تقييم القوام لعينة الشاهد وبين قيم متوسطات تقييم القوام لعينات الكاتشب الحلو عند نسب الإضافة ((1%كزبرة+1%قرنفل)، (2%كزبرة+2%قرنفل)) تبيّن أنه لا يوجد فروق معنوية على خاصية القوام .

**جدول رقم (7) متوسطات تقيم القوام بالنسبة للكتشب المصنع بخلطات مختلفة ونسب إضافة مختلفة.**

| القوام | 2%كزبرة | 4%كزبرة | 2%قرنفل | 4%قرنفل | 1%قرنفل+1%كزبرة | 2%قرنفل +2%كزبرة | شاهد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| كاتشب حلو | a<br>9.3±0.58 | a<br>9±0.00 | a<br>9±0.00 | a<br>9±0.00 | b<br>8.6±0.58 | b<br>8±0.00 | b<br>7.6±0.58 |
| معتدل | b<br>7.3±0.58 | b<br>8±0.00 | b<br>8.3±0.58 | b<br>9±0.00 | b<br>8.6±0.58 | b<br>8.6±0.58 | a<br>8±0.00 |
| حريف | a<br>8.6±0.58 | a<br>9±0.00 | a<br>8.6±0.58 | a<br>9±0.00 | a<br>9±0.00 | a<br>9±0.00 | b<br>7.6±0.58 |

***اختلاف الأحرف الصغيرة بين المتوسطات يعني وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة 5%**

- **التقبل العام:**

من خلال الدراسة الإحصائية تبيّن أن قيم متوسطات تقييم التقبّل تراوحت بين (1±3) لعينات الكاتشب الحريف عند نسبة الإضافة 4% قرنفل وارتفعت إلى (9.3±0.58) لعينات الكاتشب الحلو عند نسبة إضافة (1%كزبرة+1%قرنفل) أي أن نسبة الإضافة الضعيفة من البهارات أعطت طعماً جيداً ولم يكن غير مرغوب ، بينما بارتفاع نسبة الإضافة يقل التقبّل أو الاستحسان من قبل المتذوّقين، كما أن لهذه الإضافات أثر على اللون والطعم والرائحة والقوام ويعزى ذلك إلى الزيت الذي يحتويه صنفي البهارات فهو ذو طعم ورائحة واضحة تؤثر سلباً عند ارتفاع نسبتها لتغييرها الخواص الحسية المتعارف عليها بالكاتشب، فبنسبة 4-14% من السكان يحملون جيناً يجعلهم يشعرون أن طعم الكزبرة يشبه طعم الصابون، وفي دراسة أخرى ذكرت أن سبب الرفض يعود إلى اختلاف في جينات مستقبلات الرائحة وهي OR6A3,OR6A2 فالأشخاص الذين يحملون هذه التغيرات في جيناتهم قد يشعرون بطعم غير مستحب.[13]

**جدول رقم (8) متوسطات تقيم التقبل العام بالنسبة للكتشب المصنع بخلطات مختلفة ونسب إضافة مختلفة.**

| التقبل | 2%كزبرة | 4%كزبرة | 2%قرنفل | 4%قرنفل | 1%قرنفل+1%كزبرة | 2%قرنفل +2%كزبرة | شاهد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| كاتشب حلو | A<br>8±1 | ad<br>7.3±0.58 | ad<br>6±1 | b<br>4±1 | ad<br>9.3±0.58 | b<br>5±1 | b<br>5±1 |
| معتدل | B<br>9±1 | bf<br>7.3±0.58 | bf<br>7.3±0.58 | a<br>4.6±0.58 | bf<br>8.7±0.58 | a<br>6.3±0.58 | a<br>5±1 |
| حريف | A<br>7±1 | ad<br>9.3±0.58 | ad<br>6.6±0.58 | b<br>3±1 | ad<br>8±1 | B<br>4.3±0.58 | b<br>5±1 |

***اختلاف الأحرف الصغيرة بين المتوسطات يعني وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة 5%**

**-الاختبارات الكيميائية:**

- **الحموضة المعيارية:**

يبين الجدول التالي قيم متوسطات تقييم الحموضة المعيارية لعينات الكاتشب وتتراوح هذه القيم بين (0.05±0.21:0.05 ±0.36) وعند مقارنة قيم متوسطات تقييم الحموضة المعيارية لعينات الكاتشب الحلو تبيّن أنه لا وجود للفروق المعنوية بين قيم متوسطات تقييم الحموضة المعيارية لعينات الشاهد بالكاتشب الحلو مع قيم متوسطات تقييم الحموضة المعيارية لعينات الكاتشب الحلو عند الإضافة 2%قرنفل.

بينما ظهرت الفروق المعنوية بين قيم متوسطات تقييم الحموضة المعيارية لعينات الشاهد بالكاتشب الحلو وقيم متوسطات تقييم الحموضة المعيارية لعينات الكاتشب الحلو عند الإضافات الأخرى.

بمقارنة قيم متوسطات تقييم الحموضة المعيارية لعينات الشاهد بالكاتشب المعتدل كانت الفروق معنوية بينها وبين قيم متوسطات تقييم الحموضة المعيارية لعينات الكاتشب المعتدل عند الإضافات المختلفة .

**جدول رقم (9) متوسطات تقيم الحموضة التنقيطية بالنسبة للكتشب المصنع بخلطات مختلفة ونسب إضافة مختلفة.**

| طعم | 2%كزبرة | 4%كزبرة | 2%قرنفل | 4%قرنفل | 1%قرنفل+1%كزبرة | 2%قرنفل +2%كزبرة | شاهد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| كاتشب حلو | A<br>0.22±0.08 | b<br>0.06±0.3 | C<br>0.26±0.02 | d<br>0.36±0.05 | e<br>0.3±0.05 | a<br>0.23±0.02 | c<br>0.27±0.02 |
| معتدل | C<br>0.27±0.08 | e<br>0.3±0.02 | C<br>0.27±0.02 | f<br>0.32±0.05 | e<br>0.3±0.08 | c<br>0.27±0.08 | a<br>0.24±0.08 |
| حريف | G<br>0.21±0.05 | a<br>0.22±0.04 | E<br>0.3±0.06 | c<br>0.28±0.02 | e<br>0.3±0.08 | c<br>0.25±0.08 | e<br>0.3±0.09 |

***اختلاف الأحرف الصغيرة بين المتوسطات يعني وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة 5%**

- **درجة الـPH:**

يبيّن الجدول التالي نتائج قياس PH للعينات وتتراوح قيم متوسطات تقييم درجة الـPH بين (5 : 5.5) .

بالنسبة للكاتشب الحلو لم تبرز قيم متوسطات تقييم درجة الـPH فروقاً معنوية عند الإضافات(4%قرنفل،(1 %قرنفل +1%كزبرة) (2%قرنفل +2%كزبرة))، بينما كان هناك فروق معنوية واضحة بين قيم متوسطات تقييم درجة الـPH للشاهد بالمقارنة مع قيم متوسطات تقييم درجة الـPH لعينات الكاتشب الحلو عند نسب الإضافات كلها.

أما بالنسبة للكاتشب المعتدل كانت الفروق معنوية بمقارنة قيم متوسطات تقييم درجة الـPH لعينة الشاهد مع قيم متوسطات تقييم درجة الـPH لعينات الكاتشب المعتدل عند نسب الإضافات كلها.

**جدول رقم(10) متوسطات تقيم درجة الـPH بالنسبة للكتشب المصنع بخلطات مختلفة ونسب إضافة مختلفة.**

| طعم | 2%كزبرة | 4%كزبرة | 2%قرنفل | 4%قرنفل | 2%قرنفل+2كزبرة | 4%قرنفل +كزبرة | شاهد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| كاتشب حلو | A<br>5.3 | A<br>5.2 | B<br>5.3 | a<br>5.2 | a<br>5.2 | b<br>5.3 | c<br>5 |
| معتدل | A<br>5.2 | A<br>5.3 | A<br>5.2 | a<br>5.3 | a<br>5.3 | a<br>5.2 | b<br>5.1 |
| حريف | D<br>5.5 | B<br>5.4 | D<br>5.5 | b<br>5.4 | d<br>5.5 | b<br>5.4 | a<br>5.2 |

$\sigma = 0.1$

***اختلاف الأحرف الصغيرة بين المتوسطات يعني وجود فروق معنوية عند مستوى دلالة 5%**

**-الاختبارات المكروبيولوجية:**

**التعداد العام للخمائر والفطريات:**

تم إجراء اختبار التعداد العام للخمائر والفطريات على عينات الكاتشب المعامل بالمعاملات الثلاث والمضاف له صنفي البهار الكزبرة والقرنفل والخليط منهما، ويتبيّن من خلال الجدول التالي متوسطات تقييم التعداد العام للخمائر والفطريات بالنسبة للكتشب المصنع بخلطات مختلفة ونسب إضافة مختلفة.

تتراوح قيم المتوسطات بين(0.08±4.7 0.13: ±5.75)، وبإجراء المقارنة بين قيم متوسطات تقييم التعداد العام للخمائر والفطريات بالنسبة لعينات الشاهد بالكاتشب الحلو لوحظ وجود فروق معنوية مع قيم متوسطات تقييم التعداد العام للخمائر والفطريات بالنسبة لباقي العينات عند الإضافات((2%قرنفل +2%كزبرة) ،4% قرنفل،2 %قرنفل، 4%كزبرة).

**جدول رقم (11) متوسطات تقييم التعداد العام للخمائر والفطريات بالنسبة للكتشب المصنع بخلطات مختلفة ونسب إضافة مختلفة.**

| طعم | 2%كزبرة | 4%كزبرة | 2%قرنفل | 4%قرنفل | 1%قرنفل+1%كزبرة | 2%قرنفل +2%كزبرة | شاهد |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| كاتشب حلو | a<br>5.75±0.13 | B<br>5.3±0.08 | C<br>5.1±0.1 | d<br>4.7±0.1 | A<br>5.43±0.08 | C<br>5±0.1 | a<br>5.7±0.08 |
| معتدل | a<br>5.7±0.08 | B<br>5.3±0.07 | A<br>5.7±0.08 | d<br>4.7±0.08 | b<br>5.3±0.08 | D<br>4.7±0.08 | d<br>4.7±0.08 |
| حريف | d<br>4.7±0.08 | c<br>5±0.1 | a<br>5.23±0.08 | d<br>4.7±0.1 | b<br>5.3±0.1 | C<br>5±0.1 | b<br>5.3±0.13 |

## الاستنتاجات والتوصيات:

**الاستنتاجات:**

- نستنتج من خلال الدراسة أن الكزبرة والقرنفل حظيا بقبول المتذوقين عند النسب المنخفضة، وخصوصاً الكزبرة أي أنها أثرت على خاصيّة الطعم بشكل ملحوظ فكانت أعلى قيمة لقيم متوسطات تقييم الطعم للكاتشب الحلو المضاف له القرنفل والكزبرة (1 %قرنفل+1%كزبرة)(58 .0±9.3).
- أثّرت الإضافات على لون الكاتشب وخاصّةً عند إضافة القرنفل كونه أعطى لوناً غامقاً لذلك لم يلقى قبولاً، فكانت أقل قيمة لقيم متوسطات تقييم اللون(1.15±4.3)، وذلك عند الكاتشب الحلو المضاف له القرنفل بنسبة 4%.
- كان الكاتشب الحريف غير مرغوب سوى لفئة معيّنة من المتذوقين الذين يميلون للطعم الحار على عكس الحلو والمعتدل.
- كانت رائحة الكاتشب المضاف له القرنفل قويّة ولم يتقبّلها المتذوق وخصوصاً عند النسب العالية فقد كانت أقلّ قيمة لقيم متوسطات تقييم الرائحة عند الكاتشب الحلو المضاف له القرنفل بنسبة 4% (0.58±4.3).

**-التوصيات:**

- إضافة القرنفل بنسبة 1% للكاتشب وذلك لأنه لقي إعجاب المتذوقين على عكس النسب العالية التي غيّرت من خواص الكاتشب .

- إضافة الكزبرة بنسبة (2% أو1%) للكاتشب فقد كان التقبّل عالي عند هذه النسب.
- العمل على تطوير وصفة الكاتشب بكل الأشكال والوسائل الممكنة، كدراسة إضافة جوزة الطيب لوصفات الكاتشب ودراسة مدى تقبّل المستهلك .
- إغناء الدراسة و استكمال دراسة الخواص الأخرى كاللزوجة والكثافة والانسيابية .

## References:


1–اليوسف ،إبراهيم، النابلسي، سليم ،عبداللطيف ،شاهر، ديوب، عبد العزيز ،السيد علي ،غياث ،عساف ،محمد، *"الدليل الإرشادي لزراعة البندورة"*، سورية ، منظمة التنمية المحلية،الطبعة الأولى،2020.

1-Al-Youssef, Ibrahim, Al-Nabulsi, Salim, Abdul Latif, Shaher, Diop, Abdul Aziz, Al-Sayyid Ali, Ghayath, Assaf, Muhammad, "Guide Guide for Tomato Cultivation", Syria, Local Development Organization, first edition, 2020.

2- Butler, S.(2012)."*The Surprising Ancient History ofKetchup*". Retrieved Sep4,2023.www.history.com/news/Ketchup-surprising-ancient-history://http

3– المواصفة القياسية السورية للكاتشب قرار رقم /317/لعام 1996م الصادر عن وزارة الصناعة .

3-Syrian standard specification for ketchup, Resolution No. 317 of 1996 issued by the Ministry of Industry.

4–نداف، محمد؛ سلمان،فؤاد؛ الحكيم، قصي (2015).الصناعات الغذائية.الجزء العملي.جامعة تشرين–كلية الزراعة.

4-Naddaf, Muhammad; Salman, Fouad; Al-Hakim, Qusay (2015). Food industries. Practical part. Tishreen University College of Agriculture..

5–جندل، جاسم، *"المواد الحافظة"*، الطبعة الأولى، دار البداية، الأردن،2015174،.

5-Jandal, Jassim, "Preservatives", first edition, Dar Al-Bedaya, Jordan, 2015174.

6-SeokYoo,S., Jang-Ho Kim, J.,"*Quality characteristics of tomato sauce prepared by addition of fresh basil*",of the East Asian Society of Dietary Life, 17(6),876-882,2007.

7-Chaijan,M.,Panpipat,W.,&Siriamornpun,S.(2016*)."Effect of clove bud(Syzygiumaromaticum L.) on the sensory properties of tomato ketchup Food*",19691231-1238.

8-Chelsea, J.(2010)."*Inactivation of Bacillus coagulanus spores by pressure-assisted thermal processing*".TheJournal of Undergraduate Research at Ohio State .1(1):26.

9-A.O.A.C. Official Methods of Analysis,15$^{th}$end Association of Official Analytical Chemists.1990, Washington. DC.

10- Marchese,A.,Bavbier,R.,coppo, E.rhan,I.E., Daglia,M., Nabavi,S.F., lzaadi, M., Abdollahi, M. Nabavi, S.M., Ajami, M., "*Antimicrobial activity of eugenol: Amechanistic viewpoint*", Critical reviews in microbiology,(2017):668-689

11-Zhang,P.,Zhang, E.,Xiao,M., Chen,Ch.,Xu,W.,"*Study of anti-inflammatory activities of α-D-glucosylatedeuogenol*",Archives of Pharmacal Research,Vol.36,On.1,PP.109-115,2013.

12-Ajmera,R.(2023,March 8)."*8Suprising Health Benefits of cloves"* .Retrieved October 4,2023.

13-Knaapila, A., Hwang, L.D., Lysenko, A., Duke, F.F., Fesi, B., Khoshnevisan, A., James, R.S., Wysocki, C.J., Rhyu, M., Tordoff,M.G., Bachmanov,A.A.,Mura,E., Nagai,H., Reed,D.R.,"*Genetic analysis of chemosensory traist in human twins*",chemical senses,37(9),869-881.