دراسة الصفات الطبيعية والبكتريولوجية لصلصة الطماطم المنتجة محليًا

للمهندس الزراعي أحمد عبد الوهاب العبد والدكتور محمود علي صالح
والمهندس الزراعي جورج شاكر البغدادي والمهندسة الزراعية رجاء صادق

مقدمة

الطماطم من أهم الخضروات التي تنجح زراعتها في مصر ، حيث يظهر محصولها على مدار السنة ، وتستخدم الطماطم في مصر ، وفي كثير من بلاد العالم في تلوين معظم ألوان الطعام ، وفي تحضير كثير من المنتوجات الغذائية الأخرى التي منها الطماطم المحفوظة (بيريه الطماطم ، صلصة ، الطماطم والصلصة الحريفة ، عصير الطماطم) هذا وقد بلغ إنتاج الجمهورية العربية المتحدة عام ١٩٦١/ ١٩٦٢ حوالي ١٣٠٠ طن من منتوجات الطماطم قيمتها نحو ١٧٠ ألف جنيه معظمها على هيئة صلصة .

ويهدف هذا البحث إلى دراسة الصفات الطبيعية والكيماوية والبكتريولوجية لصلصات الطماطم المتداولة في السوق المحلي، وذلك للتعرف على مدى العناية التي تبذلها الشركات المحلية لحفظ الأغذية في اختيار الثمار الطازجة غير المصابة بالفطريات والصالحة للحفظ ، وكذا مقدار العناية التي تبذلها هذه الشركات في تنظيف أو تعقيم أجهزتها وآلاتها في نهاية عمل اليوم ، لتفادي تلوث الناتج الجديد في اليوم التالي .

● المهندس الزراعي أحمد عبد الوهاب العبد : مراقب عام بحوث الصناعات الزراعية ، بمصلحة البساتين .
● الدكتور محمود علي صالح : مشرف بالمراقبة العامة .
● المهندس الزراعي جورج شاكر البغدادي : اخصائي بالمراقبة العامة .
● المهندسة الزراعية رجاء صادق : اخصائية مساعدة بالمراقبة العامة .

البحوث والدراسات السابقة

أصدر بجلو وزملاؤه فى عام ١٩٥٠ كتيبا عن منتوجات الطاطم ، ضمنوا فيه كل ما يتصل بمنتوجاتها من لب الطاطم والبيورية والصلصة الحريفة وصلصة الطاطم وعصير الطاطم، مسترشدين بمجموعة عظيمة من مراجع البحث المذكورة فى هذا الكتيب .

وقد اختبر حسين وعبد الآخر (١٩٥٢) أثر نوع التربة على مكونات الطاطم ، ووجدا أن نوع التربة يؤثر فى نسبة المواد الصلبة ، ولم يكن هناك تأثير يذكر للتسميد ، كذلك أثر نوع التربة كثيرا فى مكونات عصير الطاطم من فيتامين ج ، بينما لم يكن للتسميد تأثير ظاهر ، أما الحموضة فقد تأثرت أيضاً — ولكن بدرجة أقل — بنوع التربة .

وقام بركات وآخرون (١٩٥٧) بدراسات عن حفظ الطاطم فى عبوات غير محفوظة بالحرارة ، وذلك بتحضير عجينة طاطم بتركيزات (٣٥ ، ٤٥ ، ٥٥ ٪) مواد صلبة كلية، واستخدمت الزيادة فى عدد الخمائر واختبار نمو الفطريات كاختبار لدرجة حفظ هذه العجائن . وظل تركيز ٥٥ ٪ المحفوظ فى برطمانات مستردة مقفلة بدون تلف لمدة ١٢ أسبوعا ، بينما بقيت بدون تلف لمدة ٨ أسابيع فقط ، عند ترك البرطمانات مفتوحة . وبخفض الأس الأيدروجينى للعجائن زادت مدة الحفظ ، وأمكن تحضير عجائن (بتركيز ٥٥ ٪) وبقيت سليمة بدون تلف ، فى برطمانات مفتوحة لمدة ٢٠ أسبوعا فى حالة إضافة ملح بتركيز ٦ ٪ أو استخدام ١٫٠ ٪ بنزوات صوديوم مع عجينة أسها الأيدروجينى ٤ .

وتوصل مبروك وآخرون (١٩٥٦) إلى وضع معادلة حسابية تربط بين المواد الصلبة الكلية فى عصير الطاطم الطازج وبين معامل انكساره ، وفيها أن النسبة المئوية للمواد الصلبة الكلية بالوزن يساوى « ٥٢٢٫٦ × معامل الانكسار على درجة ٢٥° م » . كذلك بحث مبروك وآخرون عام (١٩٥٥) أثر تسخين أو عدم تسخين الطاطم قبل عصرها على مكونات العصير من فيتامين (ج) ووجدوا أن تسخين الطاطم بالبخار لمدة ٥ — ١٥ دقيقة قبل عصرها يؤدى إلى ضياع نحو ٩٠ ٪ من مكونات هذا الفيتامين .

وقد وجد نلسن (١٩٢٨) أن الأحماض الموجودة بالطماطم عبارة عن ٦٠ ٪ حامض ستريك و ٤٠ ٪ حامض ماليك .

ووجد سای ول وكروز (١٩٣٢) أن السكريات الموجودة بالطماطم معظمها على هيئة سكريات مختزلة . وقد شرح عارف فى كتابه (١٩٤٦) الطرق المختلفة لتحضير منتجات الطماطم ومن ضمنها الصلصة وطرق اختبارها بكتريولوجيا. أما الاختبارات البكتريولوجية لمنتجات الطماطم فقد فصلها تانر (١٩٥٠) فى كتابه العملى عن ميكروبولوجيا الأغذية، وأوضح فيها بالتفصيل اختبار الفطريات وكيفية عدها وكذا كيفية عد الجراثيم والخائر والبكتريا . كما أورد شرحا مفصلا مزودا بالصور لطريقة هاوارد .

كما خصص كروز (١٩٤٨) فصلا خاصا فى كتابه عن منتجات الطماطم وعن اختباراتها الميكروسكوبية والميكروبيولوجية .

مواد البحث وطرقه

جمع من السوق المحلى ٦٣ عينة صلصة طماطم من إنتاج ست شركات، تمثل أهم الشركات المنتجة لصلصة الطماطم بالجمهورية العربية المتحدة بالإضافة إلى عينات من إنتاج مصلحة البساتين نفسها ، وبذا تكون العينات من إنتاج سبع هيئات ، ولقد جمعت عينات من إنتاج الشركة الواحدة على مدار السنة لتمثل إنتاجها على فترة طويلة حتى يكون الحكم على إنتاجها معبرا عن حقيقة مجهودها وليس مبنيا على ظروف قد لا تتكرر .

وقد أجريت التحاليل والاختبارات الكيماوية والطبيعية والبكتريولوجية على جميع العينات ، وذلك بإجراء الاختبارات الآتية :

(١) المواد الصلبة الكلية مقدرة بالطريقة المذكورة فى كتاب منتجات الطماطم طبعة يوليو ١٩٥٠ ص ٢٢ .

(٢) المواد الصلبة الذائبة مقدرة بالطريقة المذكورة فى كتاب الـ (A.O.A.C.) طبعة ١٩٥٥ ص ٥٧٠ .

(٣) المواد الصلبة غير الذائبة مقدرة بالطريقة المذكورة فى كتاب الـ (A.O.A.C.) طبعة ١٩٥٥ ص ٥٧٠ .

(٤) الحموضة الكلية مقدرة فى صورة حمض ستريك ، كما هو موضح فى الـ (A.O.A.C.) طبعة ١٩٥٥ ص ٥٧١ .

(٥) السكريات الكلية مقدرة بطريقة Lane and Eynon كما هو موضح فى الـ (A.O.A.C.) طبعة ١٩٥٥ ص ٥٤٤ .

(٦) قياس اللون باستخدام جهاز منسل Munsell لقياس اللون بمنتجات الطماطم ، وقد اتخذ الرمز (R) معبرا عن اللون الأحمر ، والرمز (YR) عن اللون البرتقالى ، بينما يرمز الحرفان (N_1N_4) عن اللونين الأسود والرمادى .

ويحدد القانون الأمريكى مستويات خاصة لكل درجة من درجات اللون مقاسة بجهاز منسل كما يلى :

ا ـــ الدرجة الأولى (A) : أحمر (R) ٦٥ ٪ .
البرتقالى (YR) ٢١ ٪ .
الأسود والرمادى (N_1N_4) ١٤ ٪ .

ب ـــ الدرجة الثانية (B) : أحمر (R) ٥٣ ٪ .
البرتقالى (YR) ٢٨ ٪ .
الأسود والرمادى (N_1N_4) ١٩ ٪ .

حـ ـــ تحت المعدل Substandard : فتشمل نسب الألوان دون ذلك .

(٧) نسبة الفطريات بطريقة هاوارد Howard Method كما هو موضح فى الـ (A.O.A.C.) طبعة ١٩٥٥ ص ٧٨٢ .

(٨) عدد الخمائر وجراثيم الفطر بالجرام الواحد من الصلصة ، كما هو موضح فى الـ (A.O.A.C.) طبعة ١٩٥٥ ص ٧٨٢ .

(٩) رقم الحمض (pH) مقدرة بجهاز pH Meter مجرى الصنع Orion KTS Type 2518/S

النتائج

تلخص الجداول من ١ — ٧ نتائج هذا البحث حيث يمثل كل جدول نتائج التحاليل والاختبارات الكيماوية والطبيعية والبكتريولوجية لعينات كل شركة من الشركات السبع المنتجة لصلصة الطماطم بالجمهورية العربية المتحدة ، وقد رمز لاسم كل شركة بحرف أبجدى بقصد السرية ، كما أعطيت لعينات الشركة الواحدة أرقاما مسلسلة تمثل عملياتها المختلفة على مدار السنة .

مناقشة النتائج

(١) المواد الصلبة الكلية : تحدد المواصفات القياسية لصلصة الطماطم نسبة ٢٥ — ٣٣ ٪ للمواد الصلبة الكلية ، وبمقابلة ذلك بنتائج تحاليل صلصات الطماطم للشركات المختلفة ، يلاحظ اختلاف كبير فى المواد الصلبة الكلية حتى العمليات المختلفة للشركة الواحدة ، مما يدل على عدم الدقة فى مراعاة توحيد إنتاجها . وقد تراوحت نسبة المواد الصلبة الكلية فى صلصات الشركات المختلفة بين ١٧,٤٩ — ٣٢,٢٨ ٪ وبتحليل الـ ٦٣ عينة نجد أن ٣١ منها هى التى تنطبق عليها شروط اسم « صلصة طماطم » أى تحتوى على ٢٥ ٪ أو أكثر من المواد الصلبة الكلية ، وبهذا تكون ٣٢ عينة أى ٥٠,٧ ٪ من العينات مخالفة للمواصفات القياسية الخاصة بالمواد الصلبة الكلية . ولما كانت النسبة المئوية للمواد الصلبة الكلية هى المقياس الكمى الحقيقى لما يحصل عليه المستهلك ، فإن عدم وصول نصف العينات للحد الأدنى من النسبة المئوية للمواد الصلبة الكلية أى ٢٥ ٪ يدل على اتجاه شركات الحفظ نحو تحقيق ربح مادى على حساب المستهلك بأكثر مما تستحق السلع المبيعة .

(٢) المواد الصلبة غير الذائبة : تشمل هذه المواد البكتين والسليولوز والهيميليوز .. الخ ، وتختلف تلك المواد اختلافا كبيرا تبعاً لصنف الطماطم ودرجة النضج وإيقاف نشاط أنزيم البكتينيز بعد عملية العصر ، وهذه المواد تعطى للصلصة

(جدول ١) الصفات الطبيعية والكيماوية والبكتريولوجية لعينات الصلصة من إنتاج الشركة (أ)

العينات	المواد الصلبة الكلية ٪	المواد الصلبة غير الذائبة ٪	المواد الصلبة الذائبة ٪	الحموضة الكلية كحامض ستريك ٪	السكريات الكلية ٪	اللون R	اللون YR	اللون NiN4	نسبة النظريات الطريقة لمقاومة ٪	عدد الخمائر وجراثيم الفطر بالملليمتر/١ جرام	pH
١	٢٥,٧٥	٢,٧١	٢٣,٠٤	٢,٣٠	١١,٣٩	٤٨	٢٣	٢٩	٧٦	٢١٤	٤,٠٠
٢	٢٦,٨٦	٣,٥١	٢٣,٣٥	٢,٢٧	١٠,٢١	٤٧	١٥	٣٨	٨٠	٢٣٠	٤,٠٠
٣	٢٥,٨٩	٢,٦٥	٢٣,٢٤	٢,٤٠	١١,٢٣	٤٧	٢٦	٢٧	٦٠	٢١٨	٤,٠٠
٤	٢٥,٥١	٢,٧٠	٢٢,٨١	١,٩٥	١١,٩٥	٧٠	١٥	١٥	٥٦	١٥٢	٤,٠٠
٥	٢٥,٢٣	٢,٣٣	٢٣,٠٠	٢,٠٤	١١,٨٥	٦٨	١٨	١٤	٥٢	١٧٠	٤,٠٠
٦	٢٥,٦٣	٢,٥٠	٢٣,١٣	٢,٠٦	١٠,١٩	٦٦	١٩	١٥	٥٢	١٣٢	٤,٠٠
٧	٢٤,٣٦	٢,٧٨	٢١,٥٨	١,٨٣	١١,٢٨	٤٥	٣٧	١٨	٣٢	٢٨	٤,٠٠
٨	٢٤,٣١	٢,٣٤	٢١,٩٧	١,٩٤	١١,٢٠	٥١	٣٣	١٦	٢٨	٦٤	٤,٠٠
٩	٢٣,٧٥	٢,٥٣	٢١,٢٢	٢,١٥	٩,٤٢	٤٥	٣٧	١٨	٣٦	٨٢	٤,٠٠
١٠	٢٤,٣٨	٢,٧٥	٢١,٦٣	١,٩١	١١,٢٩	٤٥	٣٧	١٨	٥٦	٩٠	٤,٠٠
١١	٢٣,٤٤	٢,٣٧	٢١,٠٧	١,٩٣	١١,٥١	٤٥	٣٧	١٨	٤٨	٦٦	٤,٠٠
١٢	٢٤,١٠	٢,٣٦	٢١,٧٤	١,٩٥	١٠,٦١	٤٥	٣٧	١٨	٣٦	٨٦	٤,٠٠

(جدول ٥) الصفات الطبيعية والكيماوية والبكتريولوجية لعينات الصلصة من إنتاج الشركة (ب)

العينات	المواد الصلبة الكلية ٪	المواد الصلبة غير الذائبة ٪	المواد الصلبة الذائبة ٪	الحموضة الكلية كحامض ستريك ٪	السكريات الكلية ٪	اللون R	اللون YR	اللون N_1N_4	نسبة النظرات بالطريقة الهاوارد ٪	عدد الخمائر وجراثيم الفطر بالمليون/جرام	pH
١	٢٥,٩٧	١,٨٩	٢٤,٠٨	١,٥٧	١٣,٥٨	٣١	٤٩	٢٠	١٤	٦٠	٤,٠٠
٢	٢٧,٢٣	٢,٩٦	٢٤,٢٧	١,٧٩	١٢,٥٧	٤١	٤٠	٣٩	٢٠	١٥٨	٣,٨
٣	٢٥,٦٤	١,٨٩	٢٣,٧٥	١,٥٩	١٢,٧٢	٣٦	٤٨	١٦	٢٤	١٠٤	٤,٠٠
٤	٢٦,١٣	٢,٠٠	٢٤,١٣	١,٤٢	١٣,١٦	٣٦	٤٨	١٦	٢٤	٦٤	٤,٢
٥	٢٦,٨٦	١,٧٢	٢٥,١٤	١,٤٤	١٤,٣٥	٥٠	٣٥	١٥	٢٤	٥٢	٤,٠٠
٦	٢٥,٩٠	٢,٢٦	٢٣,٦٤	١,٩٢	١١,٢١	٦٠	٢٢	١٨	٣٦	١٤٠	٣,٨
٧	٢٦,٤٥	٢,٢٤	٢٤,٢١	٢,٠٧	١٢,٠٢	٦٠	٢٢	١٨	٤٠	١٣٢	٣,٨
٨	٢٥,٤٤	٢,٩٦	٢٢,٤٨	١,٨٠	١٠,٧١	٦٠	٢٢	١٨	٦٠	١٨٤	٤,٠٠
٩	٢٤,٧٢	٢,٥٩	٢٢,١٤	١,٧٩	١٠,٩١	٦٠	٢٢	١٨	٥٦	٢١٣	٤,٠٠

(تابع جدول ٢) الصفات الطبيعية والكيماوية والبكتريولوجية لعينات الصلصة حسب إنتاج الشركة (ب)

العينات	المواد الصلبة الكلية ٪	المواد الصلبة غير الذائبة ٪	المواد الصلبة الذائبة ٪	الحموضة الكلية كحامض ستريك ٪	السكريات الكلية ٪	اللون			نسبة الفطريات بالرقعة الحاوية ٪	عدد الخمائر وجراثيم الفطر بالملليمتر المكعب	pH
						R	YR	N N4			
١٠	٢٧,٠١	٢,٤١	٢٤,٦٠	١,٧٦	١٣,٠٩	٦٠	٢٢	١٨	٥٢	٢١٠	٤,٠٠
١١	٢٧,٤٥	٢,٤١	٢٥,٠٤	١,٨٥	١٣,٢٦	٦٠	٢٢	١٨	٤٨	٢٥٤	٤,٠٠
١٢	٢٦,٢٢	٢,٨٨	٢٣,٣٤	١,٧٢	١١,٧٤	٦١	٢٥	١٤	٧٢	١٩٠	٤,٠٠
١٣	٢٦,٩١	٢,٦٨	٢٤,٢٣	١,٥٩	١١,٥٦	٦١	٢٥	١٤	٧٢	٢٥٦	٤,٠٠
١٤	٢٦,٩١	٢,٦٧	٢٤,٢٩	١,٥٦	١١,٢٥	٦١	٢٥	١٤	٦٨	٢٨٢	٤,٠٠
١٥	٢٦,٠٤	٢,٤٢	٢٣,٦١	٢,١١	١١,٤٤	٥٨	٢٨	١٤	٥٦	٢٨٨	٤,٠٠
١٦	٢٦,٠٤	٢,٧٩	٢٣,٢٥	٢,٠٥	١٠,٨٠	٥٨	٢٨	١٤	٥٢	٢٧٦	٣,٨
١٧	٢٦,٢٧	٢,٤٠	٢٣,٨٧	٢,٢٢	١١,٢٦	٥٨	٢٨	١٤	٥٢	٢٢٢	٣,٨
١٨	٢٧,٧١	٢,٢٢	٢٥,٤٩	١,٧٧	١٢,٤٥	٦١	٢٥	١٤	٤٤	٢٢٨	٣,٨

(جدول ٣) الصفات الطبيعية والكيماوية والبكتريولوجية لعينات الصلصة مع إضافة السكر (ج)

العينات	المواد الصلبة الكلية ٪	المواد الصلبة غير الذائبة ٪	المواد الصلبة الذائبة ٪	الحموضة الكلية كحامض ستريك ٪	السكريات الكلية ٪	اللون R	اللون ٢R	اللون NiNi	عدد الخمائر وجراثيم الفطر بالملليون/جرام	نسبة الفطريات بطريقة الموارد ٪	pH
١	٤٣,١٦	٢,٩٦	٤٠,٢٠	١,٤٣	٨,٩٣	٣١	٢٦	٣٣	٥٨	٥٦	٣,٨
٢	٤٤,٧٠	٣,٦٢	٤١,٠٨	٢,٠٢	٩,٠٥	٢٨	٣٨	٣٤	١٠٨	٢٤	٣,٨
٣	٢٢,٥٤	٣,٧٤	١٨,٨٠	١,٣٧	٧,٤٥	٢٦	٢٧	٤٧	٨٠	٦٠	٣,٨
٤	٢٢,٠٤	٢,٩٤	١٩,١٠	١,١٠	٨,٩٠	٤١	٣٦	٢٣	٨٤	١٦	٤,٠٠
٥	٢٠,٤٧	٣,٦٧	١٦,٨٠	١,١٤	٦,٩١	٣٥	٣٦	٢٩	١٣٢	٥٦	٤,٠٠

(جدول ٤) الصفات الطبيعية والكيماوية والبكتريولوجية لعينات الصلصة من إنتاج الشركة (د)

العينات	المواد الصلبة الكلية %	المواد الصلبة غير الذائبة %	المواد الصلبة الذائبة %	الحموضة الكلية كحامض ستريك %	الكريات الكلية %	اللون R	اللون YR	اللون NiN_4	عدد الخمائر وجراثيم الفطر باللون/جرام	نسبة الفطريات بطريقة هاورد %	pH
١	٢٠٫٨٨	٢٫٣٣	١٨٫٥٥	٠٫٨	٨٫٢٣	٤٧	٣٤	١٩	٢٦	٢٤	٤٫٢
٢	١٧٫٤٩	٣٫٣٩	١٤٫١٠	٠٫٦٨	٧٫٥٠	٣٨	٣٦	٢٦	٣٦	٣٦	٤٫٢
٣	٢٣٫٧٧	٣٫١٩	٢٠٫٥٨	٠٫٨٧	١٠٫٠٩	٣٥	٢٦	٣٩	٣٠	٤٢	٤٫٢
٤	١٧٫٦٩	٢٫٢٥	١٥٫٤٤	٠٫٧٥	٧٫٤١	٣٥	٣٠	٣٥	٢٨	٣٦	٤٫٢

(جدول ٥) الصفات الطبيعية والكيماوية والبكتريولوجية لعينات الصلصة من إنتاج الشركة (هـ)

العينات	المواد الصلبة الكلية ٪	المواد الصلبة غير الذائبة ٪	المواد الصلبة الذائبة ٪	الحموضة الكلية كحامض ستريك ٪	السكريات الكلية ٪	اللون R	اللون YR	اللون NiN_4	نسبة الفطريات بطريقة هاوارد ٪	عدد الخمائر وجراثيم الفطر بالمليون/جرام	pH
١	٢٤,٢٦	٢,٧٠	١٩,٥٤	١,٦٦	٩,٦٦	١٣	٤٤	٤٣	٥٦	١١٠	٤,٠٠
٢	٢٢,١٨	٢,٥٨	١٩,٦٠	١,٦٨	٩,٣٠	٢٣	٣٦	٤١	٢٠	١٦٦	٤,٠٠
٣	٢٠,٦٥	٢,٣٤	١٨,٣١	١,٣٥	٨,١١	٣٦	٢٧	٢٧	٤٤	٢١٨	٤,٠٠
٤	١٩,٦٥	٢,٦٦	١٦,٩٩	١,٥٧	٨,٥٩	٣٧	٢٧	٣٦	٣٣	١٧٠	٤,٢
٥	٢٧,٥٩	٣,٠٥	٢٤,٥٤	٢,٠٣	١٤,٤٢	٥٥	٢٠	٢٥	٥٦	١٧٤	٤,٠٠

(جدول ٦) الصفات الطبيعية والكيماوية والبكتريولوجية لعينات الصلصة من انتاج الشركة (ز)

العينات	المواد الصلبة الكلية ٪	المواد الصلبة غير الذائبة ٪	المواد الصلبة الذائبة ٪	الحموضة الكلية كحامض ستريك ٪	السكريات الكلية ٪	اللون R	اللون YR	اللون NiN4	نسبة الفطريات بطريقة هاوارد ٪	عدد الخمائر وجراثيم الفطر بالملليون/جرام	pH
١	٣٢,٤٨	٢,٣٧	٢٩,٩١	٢,٠٣	١٢,٣٨	٧٠	١٦	١٤	٢٨	٢٣٦	٤,٠٠
٢	٢٤,٩٨	١,٦٠	٢٣,٣٨	١,٦٤	١١,٠٦	٥٧	٢٨	١٥	٣٢	٩٤	٤,٠٠
٣	٣١,٥٨	٢,١٤	٢٩,٤٦	٢,٠٠	١٤,١٤	٦٥	٢٠	١٥	٤٠	١٧٠	٤,١٠
٤	٣٢,٠٠	٢,٠٦	٢٩,٩٤	٢,١٩	١٤,٦٠	٦٧	١٤	١٩	٢٨	٢٤٠	٤,٠٠
٥	١٩,٢٨	٣,٢٧	١٦,٠١	١,٣٨	٧,٢٣	١٧	٤٧	٣٦	٧٦	١٢٢	٤,٠٠
٦	٢١,٤٣	٢,٦٥	١٨,٧٨	١,٣٧	٨,٦٦	٦٤	٢٢	١٤	٥٦	٨٢٠	٤,٢٠
٧	٢٤,٠٤	٢,٢٦	٢١,٧٨	٢,٢٦	١٠,٠٠	٣٧	٤٥	١٨	٤٨	١٥٠	٣,٨٠
٨	٢٣,٢٦	٢,٥٨	٢٠,٧٨	٢,٠٠٧	٩,١٩	٤٧	٣٣	٢٠	٤٨	٢٠٤	٤,٠٠
٩	٢٣,٥٢	٢,٧١	٢٠,٨٢	١,٩٣	٨,٩٠	٤٧	٣٣	٢٠	٢٠	١٨٢	٤,٠٠
١٠	٢٣,٦٦	٢,٥٣	٢١,١٣	١,٩٨	٩,٣٨	٤٧	٣٣	٢٠	٤٤	١٧٢	٤,٠٠
١١	٢٤,٠٨	٢,٦٠	٢١,٤٨	٢,٠٦	٩,٠٧	٤٧	٣٣	٢٠	٤٨	١٩٨	٤,٠٠
١٢	٢٣,٦٠	٢,٤٩	٢١,١١	١,٩٩	٩,٣٤	٤٧	٣٣	٢٠	٤٨	١٦٦	٤,٠٠

(جدول ٧) الصفات الطبيعية والكيمياوية والبكتريولوجية لعينات الصلصة من انتاج الشركة (و)

العينات	المواد الصلبة الكلية ٪	المواد الصلبة غير الذائبة ٪	المواد الصلبة الذائبة ٪	الحموضة الكلية كحامض ستريك ٪	السكريات الكلية ٪	الملوحة R	الملوحة ٢R	الملوحة NiNa	نسبة الفطريات بطريقة هاوارد ٪	عدد الخمائر وجراثيم الفطر بالمليون/جرام	pH
١	٢٥,٣٠	٢,٧٤	٢٢,٥٨	١,٠٥١	١١,٩٠	٥١	٢٣	٢٦	٥٦	١٢٦	٤,٠٠
٢	٢٥,٧٣	٣,١١	٢٢,٦٢	١,٣٨	١٢,٩٩	٥١	٢٣	٢٦	٧٢	١٣٢	٤,٠٠
٣	٢٦,٣٦	٢,٩٥	٢٣,٤١	١,٣٥	١١,٩٩	٥١	٢٣	٢٦	٦٨	١٤٢	٤,٠٠
٤	٢٥,٤٨	٢,٦٥	٢٢,٨٣	١,٤٢	١٢,٠٠٩	٥١	٢٣	٢٦	٦٨	١٤٦	٤,٠٠
٥	٢٥,١٦	٢,٨٠	٢٢,٣٦	١,٤٩	١٢,١٣	٥١	٢٣	٢٦	٨٨	١٢٦	٤,٠٠
٦	٢٤,٦٠	٢,٥٠	٢٢,١٠	٢,١١	١٠,٩٣	٤٧	٣٢	٢١	٤٨	١٩٤	٤,٠٠
٧	٢٤,٥٠	٢,٥٢	٢١,٩٨	٢,٠٩	١١,٩	٤٧	٣٢	٢١	٤٤	٢٠٢	٤,٠٠

لزوجتها وقوامها الخاص. وهناك علاقة طردية بين المواد الصلبة غير الذائبة والمواد الصلبة الكلية . ومن نتائج تحليل العينات نجد أن المواد الصلبة غير الذائبة قد تفاوتت فى الـ٦٣ عينة بين ١,٦ — ٣,٧٤٪ . وقد كان الاختلاف كبيرا فى عينات الشركات المختلفة ، بل فى عينات الشركة الواحدة نفسها ، ولكن كانت طردية مع المواد الصلبة الكلية فى معظم الأحوال .

(٣) المواد الصلبة الذائبة : وهذه يتحصل عليها بطرح قيمة المواد الصلبة غير الذائبة من المواد الصلبة الكلية ، وقد تفاوتت نتائجها فى الشركة الواحدة وفى الشركات المختلفة .

(٤) الحموضة الكلية : قدرت الحموضة الكلية على هيئة حمض ستريك — وتتفاوت الحموضة الكلية فى ثمار الطماطم بين ٠,٣ — ٠,٥٪ تبعا للعروة ونوع التربة والصنف والظروف الجوية ومواد التسميد وكمياته ، وتزداد الحموضة الكلية عند تصنيع عصير الطماطم وتركيزه إلى صلصة ، وبهذا ترتفع الحموضة إلى نحو ٣٪ — وتقوم الشركات بمعادلة جزء من هذه الحموضة حيث تنحصر الحموضة فى الصلصة بين ١,٢ — ١,٥٪ حيث إن لون وطعم الصلصة يتوقف على حموضتها — وبمناقشة حموضة العينات المختلفة نجد أنها تفاوتت لحد كبير فى عينات الشركات المختلفة ، بل فى عينات الشركة الواحدة نفسها ، بسبب الظروف السابق ذكرها وتراوحت بين ٠,٥٧٪ — ٢,٣٪ .

ولما كان عدد كبير منها أكثر من ١٪ ، فإن هذا يدل على ان الشركات المنتجة لم تحاول معادلة الحموضة الزائدة فيها وذلك تقليلا للعمل وتوفيرا للنفقات .

(٥) السكريات الكلية : كذلك تتأثر السكريات الكلية بالصنف المزروع من الطماطم والعروة ونوع التربة والحالة الجوية والتسميد نوعا وكما — وتبلغ السكريات الكلية فى عصير الطماطم ٢ — ٣٪ وعند تركيز العصير إلى صلصة يرتفع التركيز تبعاً لدرجته . وفى ظروف بحثنا بلغت السكريات الكلية فى عينات الصلصة المختبرة ٩١ر٦ — ٦٠ر١٤٪ وهو تفاوت كبير قد لا يبرره فى بعض الحالات اختلاف تركيز المواد الصلبة الذائبة نفسها .

(٦) اللون : تتأثر جودة منتوجات الطماطم لدرجة كبيرة بلون ودرجة نضج ثمار الطماطم ، فللحصول على صلصة على درجة كبيرة من الجودة لابد من استخدام ثمار كاملة اللون غير خضراء ، فاستعمال الثمار غير الكاملة النضج أو الخضراء يؤدى إلى تغيير النكهة ، وأهم من ذلك أنه يؤدى إلى صلصة قاتمة غير مقبولة اللون ، لهذا يجب إجراء عملية الفرز بدقة قبل تصنيع الطماطم إلى صلصة لاستبعاد الثمار غير المكتملة اللون أو الخضراء . وللحكم على لون الصلصة يستخدم جهاز منسل لتقدير درجة الناتج من الصلصة بالنسبة للونها ، فهى إما درجة أولى أو ثانية أو تحت المعدل حسب نسبة اللون الأحمر البرتقالى والأسود والرمادى فى كل عينة ، وقد سبق ذكر النسب التى يجب توافرها من كل لون للوصول إلى كل درجة من هذه الدرجات الثلاث . وإذا طبقنا هذا الاختبار على عينات الصلصة الـ٦٣ المختبرة نجد أنها قد تفاوتت فى درجتها بين شركة وأخرى ، بل بين ناتج الشركة الواحدة نفسها ، فعينات الشركة (ا) حصلت ثلاث منها على درجة أولى والتسع الباقية تحت المعدل ، بينما حصلت ١٣ عينة للشركة (ب) على تقدير درجة ثانية والخمسة الباقية تحت المعدل . أما الشركة (ج) فجميع عيناتها الخمسة تحت المعدل وكذلك العينات الأربع للشركة (د) والعينات السبع للشركة (و) وهكذا . وبوجه عام فمن ضمن العينات الثلاث والستين المختبرة حصل ست فقط على تقدير درجة أولى و ١٦ عينة على تقدير درجة ثانية والباقى وقدره ٤١ عينة كانت تحت المعدل ، وكل ذلك يدل على قلة عناية الشركات المنتجة للصلصة بانتخاب ثمار طماطم مكتملة النضج واللون .

(٧) اختبار الفطريات : فى الولايات المتحدة الأمريكية لكى تقبل عينات صلصلة لشركة ما يجب عند إجراء اختبار « هاوارد » للفطريات ألا توجد الفطريات فى أكثر من ٤٠ ٪ من الحقول الميكروسكوبية للعينه الواحدة — وعند تطبيق هذا الاختبار على عينات الشركات المختلفة نجد بصفة عامة أن ٢٣ عينة من مجموع الـ ٦٣ عينة هى التى لاتزيد فيها نسبه الحقول الميكروسكوبية الموجبة لوجود الفطريات عن ٤٠ ٪ أى أن نسبة العينات التى يمكن قبولها بناء على هذا الاختبار هى ٣٦,٢ ٪ من مجموع العينات .

وتتفاوت الشركات المختلفة فى نسبة عدد العينات المقبولة بالنسبة لهذا الاختبار فعينات الشركة (ا) بها أربع عينات مقبولة من ١٢ عينة، أى بنسبة ٣٣ ٪، بينما الشركة (ب) يمكن قبول ٧ من ١٨، أى بنسبة ٣٩ ٪ أما الشركة (ح) ففيها عينتان من عيناتها الخمس (٤٠ ٪) مقبولتان فى حين أن ثلاثا من العينات الأربع للشركة (ى) مقبولة (بنسبة ٧٥ ٪)، وأما الشركة (ك) ففيها عينتان فقط من عيناتها الخمس (أى ٤٠ ٪) مقبولة، بينما تصل النسبة إلى ٤١,٦ ٪ للعينات الاثنتى عشرة للشركة (ز) ($\frac{٥}{١٢}$ من العينات)، أما الشركة (و) فنسبة القبول وعيناتها السبع صفر ٪، وهذا الاختبار يدل على مدى دقة الشركات المختلفة فى استخدام المواد الخام، أى الطماطم الطازجة اللازمة لصناعة الصلصلة، فكلما كانت الثمار سليمة كانت نسبة العينات المقبولة — أى التى لا تزيد فيها نسبة الحقول الميكروسكوبية الموجبة للفطريات عن ٤٠ ٪ كبيرة — لهذا يمكن القول بأن معظم الشركات المنتجة للصلصلة حسب نتيجة هذا البحث لم تراع الأمانة الواجبة فى استخدام المواد الخام السليمة — وأنه لو طبق هذا الاختبار على العينات لما قبل معظمها — وللأسف فإن المواصفات المصرية خلو من تطبيق هذا الاختبار على منتجات الطماطم، ويجب أن يعمل به مستقبلا للعمل على زيادة العناية بانتخاب الثمار الصالحة السليمة الخالية من الفطريات.

(٨) اختبار عدد الخمائر والجراثيم: يدل هذا الاختبار على مدى العناية والدقة بنظافة الآلات والأدوات بالمصنع وتعقيمها عقب انتهاء العمل، وأن الإهمال لهذا الشأن يؤدى إلى تلوث ناتج اليوم التالى وارتفاع نسبة عدد الخمائر والجراثيم والبكتيريا به. ولقد حدد القانون الأمريكى أن العينات للصلصلة التى يمكن قبولها يجب ألا يتعدى عدد الخمائر والجراثيم بها عن ١٢٥ لكل $\frac{١}{٦}$ مم^٣ إذا كان التخفيف الأصلى ١:٣ أى لا يتعدى العدد ٧,٥ مليون لكل سم^٣.

وإذا طبقنا ذلك على العينات المختبرة جميعها نجد أن الجرام الواحد من هذه العينات وحجمه أقل من السنتيمتر المكعب، قد احتوى على أكثر من الحد الأقصى المسموح بقبوله فى هذا الحجم أى الـ ٧,٥ مليون خميرة وجرثومة، وهذا يدل دلالة واضحة على قلة العناية التى تبذلها مصانع حفظ الطماطم فى تنظيف الأجهزة والآلات عقب انتهاء عمل اليوم، مما يدعو إلى بقاء الميكروبات وتكاثرها وتلويثها لمنتجات اليوم التالى.

(٩) رقم الحمض pH : هناك علاقة عكسية بين الحموضة الكلية ورقم الـ (pH) — ويجب ألا يزيد رقم الحمض فى صلصة الطماطم عن ٤,٥ ، وعينات الصلصة المختبرة لم تصل إلى هذا الحد بل تراوحت بين ٣,٨ ، ٤,٢ .

ملخص البحث والتوصيات

(١) حللت ٦٣ عينة صلصة من إنتاج سبع شركات محلية لحفظ الأغذية ، وشملت التحاليل الناحية الكيميائية والطبيعية والبكتريولوجية .

(٢) ظهرت هناك فروق واضحة فى إنتاج الشركات المختلفة ، كما اختلف إنتاج الشركة الواحدة نفسها فى عيناتها المجموعة على مدار السنة .

(٣) رغم أن المواصفات القياسية لصلصة الطماطم تحتم أن تكون المواد الصلبة الكليه بين ٢٥ — ٣٣ ٪ فلم ينطبق ذلك إلا على ٣٢ من مجموع الـ ٦٣ عينة المختبرة ، وهذا يوضح أن معظم الشركات المنتجة لا تعطى المستهلك حقه من السلع المبيعة ويقتضى الأمر فرض رقابة كافية على المنتوجات فى الأسواق ، وتطبيق جزاءات فعالة ضد الشركات المخلة بالمواصفات القياسية ، هذا وقد تفاوت تركيز المواد الصلبة الكلية فى العينات المختلفة بين ١٧,٤٩ — ٣٢,٢٨ ٪ كما حدث التفاوت بين إنتاج الشركة الواحدة نفسها .

(٤) تفاوت تركيز المواد غير الذائبة فى العينات الـ ٦٣ بين ١,٦ ، ٣,٧٤ ٪ .

(٥) تفاوت تركيز الحموضة الكلية فى العينات الـ ٦٣ بين ٠,٥٧ ، ٢,٣ ٪ .

(٦) تفاوت تركيز السكريات الكلية فى العينات الـ ٦٣ بين ٦,٩١ ، ١٤,٦ ٪ .

(٧) بالنسبه لاختبار اللون بجهاز منسل فمن ضمن العينات الـ ٦٣ المختبرة حصلت ست عينات على تقدير « درجة أولى » ، ١٦ عينة على تقدير « درجة ثانية » وقدره ٤١ عينة كانت « تحت المعدل » ، وتظهر هذه النتيجة مدى قلة عناية الشركات المنتجة للصلصة بانتخاب الثمار المكتملة اللون والصالحة لصناعة الصلصة .

(٨) بالنسبة لاختبار الفطريات بطريقة هاوارد فإن ٢٣ عينة فقط من جملة

الـ ٦٣ عينة المختبرة ، هى التى قلت فيها نسبة الحقول الموجبة لوجود الفطريات عن ٤٠ ٪ ، أى أن نسبة عدد العينات المقبولة بالنسبة للقانون الأمريكى هى ٣٦,٢ ٪ .

ولما كانت المواصفات المصرية خلوا من هذا الاختبار ، لهذا فإن الشركات المنتجة لا تجد أمامها ما يمنع بيع عيناتها التى تعتبر مرفوضة لو طبق عليها هذا القانون ، لذا يلزم دراسة إمكان إضافة اختبار « هاوارد » للمواصفات القياسية للصلصة، على أن يتسامح فى زيادة النسبة قليلا عن ٤٠ ٪ فى أول الأمر ، ثم تنقص إلى ٤٠ ٪ كالقانون الأمريكى بعد تعرف الشركات المنتجة لأهمية تطبيقه والأخذ به .

(٩) احتوى الجرام الواحد من الصلصة ، وحجمه أقل من ١ سم٣ على أكثر بكثير من ٧,٥ مليون خميرة وجرثومة ، وهى النسبة التى يطلبها القانون الأمريكى ، رغم عدم استخدام ذلك القانون فى أغلب الأحيان ، اكتفاء باستخدام اختبار « هاوارد » للفطريات .

(١٠) تفاوت رقم الـ (pH) للعينات المختبرة بين ٣,٨ : ٤,٢ .

المراجع

(١) حسين عارف (١٩٤٦) علم الصناعات الزراعية مطبعة الاعتماد القاهرة

(٢) عبدالعزيز حسين وأحمد عبدالآخر (١٩٥٢) وزارة الزراعة التقرير للبحوث الفنية ، أكتوبر ص ٧

(3) Barakat, M. K., A. A. Hussein, H. Ashmawi, I. O. Foda, H. Aref (1957) Cairo Univ., Faculty of Agric., Bull. 141.

(4) Bigelow, W. D., H. R. Smith and C. A. Greenleaf (1950) Tomato products. Nat. Canner Assoc. Res. Lab. Washington, D. C., Bull. 27. (revised).

(5) Cruess, W. V. (1948) Commercial Fruit and Vegetable Products. N.Y.: McGraw-Hill Book Co.

(6) Mabrouk, A. F., A. A. Hussein and H. Aref (1955) Ohio Jour. Sci., 55: 354.

(7) Mabrouk, A. F., A. A. Hussein and H. Aref (1956) Jour. Sci. Food Agric., 7.

(8) Saywell, L. G. and W. V. Creuss (1932) Calif. Agric. Exper. Sta. Bull. 545.

(9) Tanner (1950) Tomato products IN Workbook, Microbiology of Foods. Champaign, III.: Garrad Press.