الأكاديمية الليبية فرع مصراتة

مدرسة العلوم الأساسية

قسم علوم الحياة

شعبة الأحياء الدقيقة

تأثير عسل السدر على الأنواع البكتيرية المعزولة من القدم السكري

Effect of Sider Honey on Bacterial Species Isolated from Diabetic Foot

رسالة مقدمة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في الأحياء الدقيقة

إعداد :

ياسمين فرج أبو شعالة

إشراف:

د. محمد عبد الله الطويل

الفصل الدراسي 2018م

الاهداء

أهدي هذا البحث المتواضع إلى مرضى السكري المصابين بالقدم السكري بمستشفى مصراتة المركزي الذين منحوني الثقة، وكان لهم الفضل بعد الله في إنجاز هذا البحث بهذه الصورة وأتمنى الشفاء العاجل لهم، كماأترحم على التي كانت لي حافزاً لإكمال هذه الرسالة .

إلي أبي الغالي وأمي العزيزة أمد الله في عمرهما وإلى رياحين حياتي في الشدة والرخاء إخوتي وأخواتي .

إلى من شجعنى على مواصلة مسيرتي العلمية رفقاء دربي صديقاتى العزيزات وإلى زملائي في دراستي والعمل، وفقهم الله، وإلى من شجعني وساعدني على إتمام هذا العمل.

"الباحثة"

الشكر والتقدير

أشكرالله – تعالى – وأحمده، فهو المنعم والمتفضل قبل كل شيء والذي حقق لي ما أصبو إليه في استكمال رسالة الماجستير في قسم علوم الحياة ، شعبة الاحياء الدقيقة .

أتقدم بجزيل الشكر والتقديرإلى أستاذي الدكتور محمد الطويل على حسن تعاونه وعلي ما بذله من جهد وصبر وتوجيهات قيمة كان لها الأثر الكبير في استكمال هذه الرسالة بهذه الصورة، كما أتقدم بوافر التقدير للدكتور كريم كريم الذي منحنى معلومات قيمة والاستاذ أبوبكر الرطب الذي مد لي يد العون بعلمه ومعلوماته والدكتورإمحمد أبو ختاله، فلهم مني جزيل الشكروالعرفان.

ويسعدني أن اتقدم بجزيل الشكرإلى الأكاديمية الليبية فرع مصراتة على إتاحة الفرصة لاستكمال دراستى وأخص بالشكررئيس قسم علوم الحياة الدكتورعادل الاجطل وأعضاء هيئة التدريس في مراحل دراستي وإلى عميد الاكاديمية ووكيل الشؤون العلمية وكل موظف في الأكاديمية وإلى الاستاذة فاطمة الحداد على التدقيق اللغوي فجزاهم الله كل خير، كما أتوجه بخالص العرفان إلى المستوصف الصحي راس الطوبة (العقم) على منحي تسهيلات في توفير مكان العمل، ومهندسات المعمل اللاتي أسهمن في دعمي ولم يبخلن بأي مساعدة، وإلى العيادة الخارجية بمستشفى مصراتة المركزي، وأخص بالشكر الدكتور هشام ابودبوس وطاقم التمريض، وأسال الله أن يجزيهم عنى كل خير، وكل من ساعدني ومنحني الدعم لوصول الرسالة بهذه الصورة . مع تمنياتي بالتوفيق لجميع الطلبة في مرحلة الرسالة.

"الباحثة "

المحتويات

الموضوع		رقم الصفحة
	الاهداء	ب
	الشكر والتقدير	ت
	الملخص (باللغة العربية)	ر
	الملخص (باللغة الانجليزية)	ز
الفصل الاول		
1	المقدمة	1
1.1	القدم السكري	3
2.1	العسل	4
1.2.1	مكونات العسل	4
1.1.2.1	السكريات	4
2.1.2.1	الاملاح المعدنية	5
3.1.2.1	الفيتامينات	5
4.1.2.1	البروتينات	6
5.1.2.1	الانزيمات	6
6.1.2.1	المحتوى المائي	7
7.1.2.1	الفلافونوييدات	7
8.1.2.1	الاحماض العضوية	8
9.1.2.1	الدهون	8
10.1.2.1	الزيوت الطيارة والمثبطات والمواد الملونة والحبيبات الغروية	8
2.2.1	انواع العسل	9
1.2.2.1	عسل السدر	9
2.2.2.1	عسل الزعتر	9
3.2.2.1	عسل الكافور (السرول)	10
4.2.2.1	عسل الربيعي	10
3.2.1	الصفات الطبيعية للعسل	10
1.3.2.1	القدرة على امتصاص الرطوبة الجوية	10

2.3.2.1	اللزوجة	11
3.3.2.1	تخمر العسل	11
4.3.2.1	الكثافة والوزن النوعي للعسل	11
5.3.2.1	رطوبة العسل	12
6.3.2.1	طعم ورائحة وحلاوة العسل	12
7.3.2.1	اللون	13
8.3.2.1	التبلور	13
4.2.1	اهمية العسل الطبية	13
	اهداف الدراسة	15
الفصل الثاني		
2	الدراسات السابقة	17
1.2	العسل وعلاج جروح القدم السكري	17
2.2	الأنواع البكتيرية المعزولة من القدم السكري	19
3.2	الأنواع البكتيريةالمعزولة من القدم السكري والمضادات الحيوية المستخدمة	22
4.2	استخدام تراكيز عسل السدر على البكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية	24
الفصل الثالث		
3	مواد وطرائق العمل	28
1.3	حالات المرضية	28
2.3	المواد المستخدمة	28
1.2.3	الاوساط الغذائية	28
2.2.3	المضادات الحيوية المستخدمة في الدراسة	29
3.2.3	عسل السدر	30
1.3.2.3	تحليل مكونات عسل السدر	30
2.3.2.3	فحص العسل	30
3.3.2.3	تعقيم العسل	31
3.3	الاجهزة المستخدمة في هذه الدراسة	31
4.3	طرائق العمل	32
1.4.3	عزل البكتيريا من القدم السكري	32

2.4.3	تعريف البكتيريا المعزولة	32
3.4.3	صبغة الجرام	32
1.3.4.3	اختبار الكاتاليز	32
2.3.4.3	اختبار المخثرة	32
3.3.4.3	اختبار API 20E	33
5.3	حفظ البكتيريا	34
6.3	حساسية العزلات للمضادات الحيوية شائعة الاستخدام	34
7.3	فحص انتاج العزلات السالبة لبيتا لاكتاميز واسع الطيف	35
8.3	اختبار مقاومة عزلات *Staphylococcus spp* للميثاسيلين	36
9.3	تقييم تاثير تراكيز عسل السدر على البكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية	36
10.3	التحليل الاحصائي	37
الفصل الرابع		
4	النتائج	39
1.4	الحالات المرضية	40
2.4	البكتيريا المعزولة من القدم السكري	40
3.4	تعريف البكتيريا المعزولة	41
1.3.4	اختبار صبغة الجرام	41
2.3.4	اختبار الكاتاليز	41
3.3.4	اختبار المخثرة	42
4.3.4	الأوساط الغذائية التفريقية	42
5.3.4	اختبار API 20E	43
4.4	حساسية العزلات البكتيرية للمضادات الحيوية شائعة الاستخدام	44
1.4.4	حساسية العزلات البكتيرية السالبة لصبغة الجرام للمضادات الحيوية	45
2.4.4	حساسية العزلات البكتيرية الموجبة لصبغة الجرام للمضادات الحيوية	47
5.4	فحص انتاج العزلات السالبة لبيتا لاكتاميزواسع الطيف	48
6.4	اختبار مقاومة بكتيريا *Staphylococcus spp* للميثياسيلين	50
7.4	تحليل مكونات عسل السدر المستخدم في الدراسة	52
1.7.4	الفحص الميكروبي للعسل المستخدم	52

2.7.4	تقييم تأثير عسل السدر على البكتيريا المقاومة للعديد من المضادات الحيوية	53
1.2.7.4	تأثير تراكيز عسل المعقم وغير المعقم على الأنواع البكتيرية المعزولة	54
1.1.2.7.4	تأثير تراكيز عسل المعقم وغير المعقم على بكتيريا الموجبة لصبغة الجرام	54
2.1.2.7.4	تأثير تراكيز عسل المعقم وغير المعقم على بكتيريا السالبة لصبغة الجرام	56
الفصل الخامس		
5	المناقشة	60
	الاستنتاج	67
	التوصيات	68
	المراجع	70
	الملحق	82

	الجـــــــــــــداول	
ر. ص	الموضوع	
28	الاوساط الغذائية المستخدمة	1
29	المضادات الحيوية المستخدمة	2
31	الاجهزة المستخدمة في هذه الدراسة	3
39	توزيع الفئات العمرية بين الذكور والاناث	4
47	حساسية العزلات البكتيرية السالبة الجرام للمضادات الحيوية	5
48	حساسية عزلات البكتيرية الموجبة الجرام للمضادات الحيوية	6
56	تأثير تراكيز العسل المعقم وغيرالمعقم على بكتيريا موجبة لصبغة الجرام	7
58	تأثير تراكيز العسل المعقم وغير المعقم على بكتيريا سالبة لصبغة الجرام	8

الاشـــــــــــكـــــــــــــال		
1	عسل السدر المستخدم في الدراسة	30
2	تعقيم العسل	31
3	تشخيص البكتيريا باختبار API20E	33
4	طرق حفظ البكتيريا	34
5	المضادات الحيوية المستخدمة	34
6	الكشف علي بيتا لاكتاميزواسع الطيف بالاختبار الشامل والتاكيدي	35
7	اختبار مقاومة *Staphylococcus spp* للميثاسيلين	36
8	النسبة المئوية للذكور الى الاناث	39
9	الاوساط الغذائية المستخدمة وشكل ولون كل مستعمرة على الوسط	40
10	العدوى الميكروبية	40
11	النسبة المئوية للبكتيريا الموجبة إلى السالبة	41
12	اختبار الكاتاليز الايجابي	42
13	اختبار المخثرة	42
14	اختبار API20E بعد اضافة الكواشف	43
15	النسبة المئوية للأنواع البكتيرية السالبة لصبغة الجرام المعزولة من القدم السكري	44
16	حساسية العزلات للمضادات الحيوية شائعة الاستخدام	45
17	الأختبار الشامل لوجود البكتيريا المفرزة لبيتا لاكتاميزواسع الطيف	49
18	النسب المئوية للفحص الشامل لوجود البكتيريا المفرزة لبيتا لاكتاميز	49
19	اختبار التاكيدي لوجود البكتيريا المفرزة لبيتا لاكتاميزواسع الطيف	50
20	النسب المئوية للفحص التاكيدي لوجود البكتيريا المفرزة لبيتا لاكتاميز	50
21	اختبار مقاومة العزلات *Staphylococcus spp* للميثياسيلين	51
22	النسب المئوية لمقاومة *Staphylococcus spp* للميثياسيلين	51
23	الفحص الميكروبي والمجهري لعسل السدر	52
24	النسب المئوية للبكتيريا المقاومة للعديد من المضادات الحيوية	53
25	تأثير تراكيز العسل المعقم وغير المعقم على بكتيريا المقاومة	54

قائمة الاختصارت

ESBL	Extended Spectrum Betalactamases
MRSA	Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus*
MSSA	Methicillin Sensitive *Staphylococcus aureus*
MRSE	Methicillin Resistant *Staphylococcus epidermidis*
MSSE	Methicillin Sensitive *Staphylococcus epidermidis*
API 20E	Analytical Profile Index 20 Enterobacteriaceae

الملخص

القدم السكري هي مشكلة صحية عامة لمرضى السكري، وتحديد البكتيريا المسببة له دوركبير لمعرفة نوع العلاج المناسب بالمضادات الحيوية.وتنتج الإصابة من العديد من المضاعفات مثل تلف الأعصاب ونقص التروية الدموية. وقدأجريت هذه الدراسة على 40 مريض سكري مصاباً بالقدم السكري المترددين على العيادة الخارجية بمستشفى مصراتة المركزي. وكانت نسبة الذكور 70% والإناث 30% ، تراوحت أعمارهم بين 30-82 سنة، عزلت 63 عزلة بكتيرية، مثلت البكتيريا الموجبة نسبة 49% والبكتيريا السالبة 51%. وتم تعريف البكتيريا موجبة الجرام المعزولة إلى *Staphylococcus aureus*(30%)، *Staphylococcus epidermidis* (17%)، *Gamma Streptococci* (2%). والبكتيريا سالبة الجرام كانت على النحو الآتي *Pseudomonas aeruginosa* (17%) ، *Klebsiella spp* و*Proteus spp* بنسبة 8% لكل منهما، ثم *Enterobacter spp* (5%)، *Serratia spp* (6%) ، *Providencia stuartii* (5%) *Morganella morganii* (2%). وصلت نسبة المرضى من ذوي الاصابة الميكروبية الأحادية إلى 52% بينما نسبة متعددى الإصابة إلى 48% . وتم التعرف على البكتيريا المقاومة للميثاسيلين (MRSA) حيث مثلت ما نسبته 30% ، بالإضافة إلى وجود عزلة بكتيرية (*Pseudomonas aeruginosa*) مفرزة لأنزيم بيتا لاكتاميز ومثلت 3% من إجمالي البكتيرية السالبة لصبغة الجرام. واستعملت عدة أنواع من مضادات الحيوية كان تأثيرها متفاوتاً على البكتيريا الموجبة والسالبة لصبغة الجرام والمضاد الحيوي Amikacin كان من أكثر أنواع المضادات تأثيراً على الأنواع البكتيرية السالبة لصبغة الجرام، في حين Ciprofloxacin كان له التأثير الأفضل على الأنواع البكتيرية الموجبة لصبغة الجرام. وقد استخدم العسل بعدة تراكيز (25%،50%،75%،100%) لمعرفة تأثيره على البكتيريا المعزولة من القدم السكري وكان أفضل تأثيرعند تركيز 100% على البكتيريا الموجبة و السالبة لصبغة الجرام ، ووصل أعلى تأثير تثبيطي على البكتيريا السالبة لصبغة الجرام 35ملم، في حين أعلى تأثير تثبيطي للبكتيريا الموجبة الجرام إلى 35ملم .

Abstract

Diabetic foot is a general health problem for diabetics, and the identification of the causative bacteria has important role to know the appropriate antibiotics for treatment. The injury occurs as a result of many complications such as nerve damage and weakness of blood flowing. This study was conducted on 40 diabetes patients with diabetes mellitus visiting the outpatient clinic Misurata Central. The visitors were 70% male and 30% female, aged between 30 and 82 years. Thirty two gram negative bacteria (51%) and Thirty one gram positive (49%) were isolated with a total of 63 isolates. Gram positive bacteria were identifying as *Staphylococcus aureus* (30%), *Staphylococcus epidermidis* (17%) and *Gamma Streptococci* (2%). Gram negative bacteria were *Pseudomonas aeruginosa* (17%), *Klebsiella spp* and *Proteus spp* (8% each), *Enterobacter spp* (5%), *Serratia spp* (6%), *Providencia stuartii* (5%), *Morganella morganii* (2%). The percentage of patients with unilateral microbial infection was 52%, while the proportion of multiple infections was 48%. Methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (30%) and a beta-lactamase inhibitor (*Pseudomonas aeruginosa* 3% of Gram-negative bacteria) were identified. Several antibiotics were used, which had a mixed effect on gram positive and gram-negative bacteria. Amikacin was one of the most common antimicrobial agent on the Gram-negative bacteria, while Ciprofloxacin had the best effect on gram positive species. Honey was used in several concentrations (25%, 50%, 75%, 100%)

for its effect on bacterial species isolated from diabetic foot. The highest effect on the gram-positive bacteria reached to 35 mm in diameter, and 35 mm for gram negative bacteria.

الفصل الاول

المقدمة

1. المقـــــــــــدمة

مرض السكري من الأمراض واسعة الانتشار عالمياً، ويعاني المرضى العديد من الاعتلالات والمضاعفات، الأمر الذي يؤدي إلى تفاقم المشكلة وتراجع حالتهم الصحية، ومن بين مضاعفات المرض حدوث القدم السكري (Diabetic foot) (Sugandhi & Prasanth, 2014)، وتنشأ القدم السكري من عدة أسباب منها: نقص التروية للقدم وانخفاض إمدادات الأوعية الدموية وضعف الاستجابة المناعية، حيث تحدث تغيرات في القدم وتقرحات مع تلف الأعصاب الطرفية، مما يسبب فقدانها للإحساس بما تتعرض له من الاصطدام بالأشياء، وينتهي الأمر إلى تدمير الأنسجة وحدوث غرغرينا، ومن ثم إلى البتر الجزئي أو الكلي للقدم (Markakis *et al*., 2016). ووفقاً لمنظمة الصحة العالمية فإن مرض السكري يؤثرعلى 194 مليون شخص في جميع أنحاء العالم، ومن المتوقع أن تزيد في الانتشار إلى 344 مليوناً بحلول عام 2030، ومن هؤلاء المرضى 2-6 % تتطور مضاعفاتهم إلى القدم السكري سنوياً (Sikotara & Patel ,2017)، مما يجعل هذه الفئة من المرضى أكثر عرضة للوفيات (Chammas *et al* ،2016).

ترتبط الإصابة بالقدم السكري بوجود ميكروبات سواء كانت هوائية أم لاهوائية مسؤولة عن ظهور التقرحات، ومن هذه الميكروبات *Pseudmonas spp*، *Staphylococcus aureus* *Escherichia coli*، *Proteus spp*، *Enterobacter spp*، *Clostridium perifrigens* تعد من أكثر الأنواع المعزولة من القدم السكري مع اختلاف عدوى الجروح من بلد الى آخر، وبذلك يكون التئام الجروح في هذه الحالات أصعب من الأصحاء، ويحتاج عناية خاصة في المعالجة (Sugandhi & Prasanth, 2014).

وتحتاج هذه المعالجة إلى ضمادات خاصة، وهنالك نوعان من الضمادات منها الضمادة الجافة وهي طريقة تقليدية للعلاج و ضمادة العسل التي بينت الدراسات الفعل المضاد لها على الميكروبات، وقدرتها على تحسين التئام الجروح وتحفيز الأنسجة (فنجراوي،2013)، واستخدمت

منذ ثمانية آلاف سنة كعلاج، وهذا ما نجده في الصوروالمخطوطات لقدماء المصريين، حيث استعمل العسل كضمادات لعلاج الجروح والحروق (Bogdanov,2009) ويرجع تأثير العسل على النشاط الميكروبي إلى الاسموزية العالية، وكذلك المحتوى المائي القليل، وغيرالمتاح للنمو الميكروبي، واحتوائه على بيروكسيد الهيدروجين وحمض Gluconic acid المضادين لنمو الميكروبات (Molan,2009).

يتلوث العسل وقت الحصاد بمستويات محدودة من الميكروبات قد تكون ضمن الحد المسموح، فلو زادت عن هذا الحد تكون هذه الميكروبات ممرضة للإنسان، ومنها في المقام الأول البكتيريا المكونة للابواغ والخمائر، ويمكن أن تختلف في عينات العسل من صفر إلى عشرات الآلاف لكل جرام رغم أن الخميرة لبعض أنواع العسل تشكل أقل من 100 مستعمرة لكل جرام (Snowdon & Cliver,1996).

ونظراً لتطور البكتيريا ومقاومتها للمضادات الحيوية، اتجهت الدراسات الحديثة إلى البحث وإيجاد بديل مساعد في المعالجة والسيطرة على العدوى البكتيرية، وقد أوضحت أن العسل يشكل بديلاً موضعياً للسيطرة على العديد من الأنواع البكتيرية أهمها المقاومة للميثياسيلين Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA)، والبكتيريا المفرزة لبيتا لاكتاميزواسع الطيف Extended Spectrum Betalactamase (ESBL) المقاومة للعديد من المضادات الحيوية (Sugandhi & Prasanth, 2014). فظهور الالتهابات بالقدم السكري معرضة لظهور عدوى بكتيرية، وغالباً ما تكون التهابات متعددة الميكروبات، والأنواع المعزولة عادة هي المكورات العنقودية الذهبية، وسوء استخدام المضادات الحيوية ضد هذه المكورات يساعدها على تصنيع مقاومة للمضادات (Markakis *et al.*, 2016). وقد تم التعرف علي أول عزلة بكتيرية مقاومة ESBL في ألمانيا عام 1983م (Knothe *et al.*, 1983; Rupp & Fey،2003) وتوالت الاكتشافات بعد ذلك في الولايات المتحدة عام 1988م (Jacoby, 1997; Rupp & Fey, 2003)، وفي بنغلادش عام 2001 م (Rahman *et al* ., 2004) وكانت أكثر البكتيريا المفرزة للأنزيم متمثلة في *E.coli*،

Chaudhary & Aggarwal 2004; Dudleyetal) *pseudomonas spp*،*Klebsiella spp*

(.,2013; Hansen *et al*.,2012

1.1 القدم السكري

مرض السكري هو اختلال في عملية أيض السكر الذي يؤدى إلى ارتفاع مستوى السكر (الجلوكوز) في الدم بصورة غير طبيعية لأسباب مختلفة قد تكون نفسية أوعضوية أو بسبب الإفراط في تناول السكريات أو العوامل الوراثية (Definition,1999)، ويقسم مرضى السكري حسب نوعية العلاج إلى نوعين:

النوع الأول الذين يعتمدون على الأنسولين في علاجهم، وهذا النوع في الغالب يصيب الأطفال والبالغين الذين تقل اعمارهم عن ثلاثين سنة، ومن أعراضه العطش وكثرة التبول وانفتاح الشهية وفقدان الوزن، مع وجود مضاعفات ثانوية تشمل اعتلال الأعصاب والفشل الكلوي واعتلال الشبكية وغيرها (Alsaimary, 2010; Atkinson & Eisenbarth, 2001).

النوع الثاني الذين لا يعتمدون على الأنسولين في علاجهم، و يصيب الكبار عادة، ويبدأ بعد الأربعين من العمر، وأعراضه التي تظهر بشكل تدريجي هي: حدوث الغيبوبة و الالتهابات الفطرية المتكررة نتيجة لنقص المناعة لدى المرضى، وتشويش الرؤية عند ارتفاع السكر في الدم، وفي هذا النوع يفرز البنكرياس كمية من الأنسولين ولكنها قد تكون غير كافية، و يمثل الأغلبية (90%) من مرضى السكري، والمريض المصاب بهذا النوع من السكر يستجيب للعلاج بالأقراص (Association, 2000; Rosenbloom *et al*., 1999).

القدم السكري من أهم المضاعفات لمرض السكري، حيث تتطور15% من الحالات إلى القدم السكري، وتكون السبب الرئيسي لدخول 20% من المصابين إلى المستشفيات (Markakis *et al*., 2016)، ويتعرض المرضى إلى الخطرالمتزايد للإصابة بالعدوى البكتيرية (Alsaimary, 2010)،

ويرجع ذلك إلى ضعف وظيفة كريات الدم البيضاء وسوء السيطرة على الجلوكوز، مما يؤدي إلى نقص التروية الدموية للقدم (Bhatia *et al*.,2003; McMahon & Bistrian,1995): ويجعل المرضى معرضين لحدوث القدم السكري و الاعتلال العصبي، فلا تشعر القدم بأي حرارة أو برودة عند اصطدامها بالأشياء، وتصبح معرضة للجروح والتقرحات التي تكون وسطاً ملائماً لنمو الميكروبات (Armstrong *et al*., 1998)، فتتطور إلى مضاعفات خطيرة، ويصعب بذلك التئام الجرح (Lavery *et al*., 2007)، و إهمال المرضى للعلاج والمتابعة وعدم ارتدائهم الأحذية المناسبة يؤدي إلى تطور الإصابة، مما يساعد على تفاقمها وتأخر شفائها (Armstrong *et al*., 2017).

2.1 العسـل

العسل معقد طبيعي ينتج من نحل العسل ومن أنواع مختلفة لرحيق الأزهار المتنوعة وحبوب اللقاح، حيث تجمعه شغالات النحل وتدمجه مع مواد خاصة، وتحوله إلى شراب حلو يختلف حسب النباتات الموجودة في المرعى (Wang & Li,2011)، ويعد العسل من الأغذية البارزة الذي ذكره الله بفوائده للبشر في القرآن الكريم، لما فيه من شفاء وعلاج للناس، وكذلك حظي عسل النحل بأهمية كبيرة في الطب النبوي والأحاديث النبوية.

1.2.1 مكونات العسل

1.1.2.1 السكريات

يحتوي العسل على السكريات بنسبة عالية تتراوح بين 70-80%، وتعدّ السكريات المكون الرئيسي لعسل النحل، فتجمع النحلة الرحيق الذي يحتوى على سكر ثنائي (سكر القصب) و تحوله إلى سكر أحادى كسكر العنب (الجلوكوز) وسكر الفاكهة (فركتوز)(Kamal & Klein, 2011) (أبو عيانة والمزين، 2009). ويمتاز سكر العسل عن أغلب السكريات الأخرى التي تدخل في غذائنا في كونه جاهزاً للامتصاص ولا يرهق الجهاز الهضمي في التعامل معه، حيث إن هذه السكريات

تتحول تلقائياً في بطون النحل بعد جمع الرحيق إلى سكريات بسيطة، وهي إحدى الميزات المهمة للعسل كمادة سكرية (الحسيني، 2002)، ويمثل سكر الجلوكوز وسكر الفركتوز في العسل بنسبة 75% من حجمه، ولا يحتاج احتراق سكر الفركتوز داخل الخلايا إلى هرمون الأنسولين الذي تفرزه خلايا بيتا في جزر لانجرهانز في البنكرياس، كما هو الحال مع الجلوكوز، ولذلك يفيد الفركتوز مرضى البول السكري إذا استعمل بدلًا من السكروز، لأنه يمنع التسمم الخلوي ولا يجهد البنكرياس ، كما يقوم الكبد باختزان الفركتوز بما يعادل ثلاثة أضعاف تخزينه للجلوكوز في صورة جلايكوجين (عبد السميع،2007).

2.1.2.1 الأملاح المعدنية

الأملاح المعدنية مركبات غيرعضوية ذات أهمية بالغة لجميع العمليات الحيوية بالجسم ، وتتألف من مواد سهلة الذوبان، وتعمل هذه المواد على جعل العسل مقاوماً للحموضة، كما تجعله مفيداً في علاج أمراض الجهاز الهضمي المصحوبة بارتفاع في الحموضة، وتوجد الأملاح المعدنية بنسبة ضئيلة في العسل، حيث تبلغ 0.18 %،وتتمثل في أملاح البوتاسيوم والحديد والفسفوروالكبريت والصوديوم والكالسيوم والمغنسيوم واليود والكلوروغيرها (عبد السميع،2007) وهذه لها دور في الوظائف الأساسية والتأثيرعلى الدورة الدموية وتحفيزمختلف التفاعلات الكيميائية والحيوية في الجسم (Alqarni *et al*., 2014).

3.1.2.1 الفيتامينات

يحتوى العسل على أغلب مكونات فيتامين (ب) الذي تكمن أهميته في جميع الوظائف الحيوية في الجسم، بالإضافة إلى الكاروتين الذي يتم تحويله إلى فيتامين (أ) في الكبد وفيتامين (ج) وفيتامينات أخرى ضرورية للجسم. ومعظم فيتامينات العسل يرجع مصدرها إلى حبوب اللقاح، ومن مميزات هذه الفيتامينات أنها تبقي العسل سليماً لفترة طويلة إذا حُفظ بطريقة صحيحة، على عكس كثير من الأغذية الأخرى (عقيل،2008)، وتختلف كمية الفيتامينات في العسل تبعاً للعديد من

العوامل، منها مصدر الرحيق وموسم النشاط والعوامل الجوية والبيئية ونسبة الرطوبة والسكريات في العسل (أبو شاور،2003)، حيث إن الفيتامينات يتم حفظها في العسل، وذلك بسبب انخفاض نسبة الحموضة (Bonté & Desmoulière, 2013).

4.1.2.1 البروتينات

هي مواد عضوية تحتوي على الكربون والهيدروجين والأوكسجين والنيتروجين، إضافة إلى مواد ذات طبيعة غيرعضوية مثل الفوسفور والكبريت واليود، وتتكون البروتينات بصفة عامة من وحدات بسيطة تعرف بالأحماض الأمينية، وتعد البروتينات المواد البنائية للأنسجة التي توجد في بروتوبلازم الخلايا، وكذلك يتكون منها العديد من المواد الواقية في الجسم، مثل الأجسام المضادة ومواد منع التجلط والعضلات وبعض سوائل الجسم كالدم وكذلك أجزاء من الهيكل الخارجي، مثل الشعر والأظافر وغيرها (Escuredo *et al*., 2013 ; عبد السميع،2007). ومصدر البروتينات في العسل هو الرحيق وحبوب الطلع والعصارة الهاضمة في الشغالات أو الغذاء الملكي الذي قد يضاف إلى العسل صدفة عند اشتراك الشغالات الصغيرة في إنتاجه (عبد الغني، 2009)، وكلما زادت نسبة البروتين في العسل زادت جودته وارتفعت درجة قيمته الغذائية وحسنت صفاته، وقد ثبت أن كل 100جرام عسل يحتوي على 0.3 جرام بروتين (أبو شاور ،2003).

5.1.2.1 الأنزيمات

هي بروتينات معقدة التركيب، ذائبة في الماء، تكونها الخلايا الحية وتحفزعمليات بيولوجية من أجل حياة الكائن، والأنزيمات حساسة للظروف البيئية والوسط الذي يحيط بها، ولا تتغير صفاتها أثناء التفاعلات الأنزيمية، ويحتوي العسل على العديد من الأنزيمات الضرورية للجسم التي لها دور أساسي في إتمام العمليات الحيوية، ومن هذه الأنزيمات أنزيم الانفرتيزوالفوسفاتيزوالجلوكوز اكسيديزوالاميليزوالكاتليزوالليبيزوالببتيديز (Afroz *et al*.،2016; ابوعيانة والمزين،2009)

ويرجع مصدرالأنزيمات إلى رحيق الأزهار وإفرازات النحلة نفسها (عقيل، 2008)، ويستخدم النشاط الأنزيمي في العسل كاختبار لمدي تعرض العسل للحرارة الزائدة، حيث تتأثر الأنزيمات بدرجة الحرارة العالية والتخزين (خاصة لمدة طويلة)، ووجود الأنزيمات يساعدنا في معرفة ما إذا كان العسل طبيعياً أو محضراً صناعياً (عبد الغني، 2009).

6.1.2.1 المحتوى المائي

تبلغ نسبة الماء في العسل بين 13-23% و بمتوسط حوالي17%، وقد تصل إلى 9% في المناطق الجافة التي تقل فيها الرطوبة النسبية للهواء، ويتأثر تركيز الماء بالعسل بعوامل بيئية مثل الحرارة ونسبة الرطوبة المتواجدة في الرحيق ودرجة نضج العسل وظروف تخزينه بعد التجميع والفرز، فالعسل الذي تم جنيه قبل نضجه يحتوي على كمية زائدة من الماء مقارنة بالعسل الناضج، وبذلك يكون العسل غيرالناضج أقل لزوجة (عبد الغني، 2009 ; Yücel & Sultanog,2013) .

7.1.2.1 الفلافونوييدات

هي صبغات نباتية تذوب في الماء، وهي المسؤولة عن ألوان الأزهار، وأحياناً بعض الأوراق، ونسبتها في عسل النحل 0.1 %، وتحتوي علي مضاد للأكسدة تزيد القدرة الوقائية من أمراض السرطان وأمراض الأوعية الدموية والقلب ، كما تمتلك تأثيراً مضاداً للتشنج وموسعاً للشرايين التاجية القلبية، ومضادا للالتهابات، ومجددًا للخلايا والأنسجة (جعفر،2006)، وتُسهم في تنشيط الوظائف الحيوية في الجسم، ولها دور في نشاط الكلى وفائدة لصحة الإنسان (Alvarez-Suarez *et al*.,2012).

8.1.2.1 الأحماض العضوية

يحتوي عسل النحل العديد من الأحماض العضوية بنسبة 0.08 % (عبد السميع ،2007)، ويؤدي كل حمض دوره الحيوي في التمثيل الغذائي بالجسم، ومن هذه الأحماض العضوية حامض الفورميك والخليك والستريك واللاكيتيك والبيوتريك والتانيك والسكسينك (Mato *et al*., 2006:الجميلي، 1985) وتكون درجة حموضة العسل (PH) 3.91 وهو وسط حامضي غير ملائم لنمو البكتيريا والكائنات الدقيقة (عبد الغني، 2009).

9.1.2.1 الدهون

يحتوي العسل على كمية قليلة من الدهون الناتجة من وجود رواسب الشمع في العسل، ومن أنواع الدهون في العسل الجليسرول والفوسفولين والبالمتيك وأوليك، ويُعتقد أن ما يقارب من اثني عشر نوعاً من الدهنيات موجودة في العسل (الحسيني،1999) كما اكتشفت حديثاً مادة استيل كولين وهي مادة دهنية تؤدي دوراً في الجهاز العصبي، وتقوم بنقل الإشارات العصبية التي تؤدي إلى انقباض العضلات (الحسيني ، 2002; Jones *et al*., 2006).

10.1.2.1 الزيوت الطيارة والمثبطات و المواد الملونة والحبيبات الغروية

الزيوت الطيارة هي مستخلصات زيتية، سهلة التطاير، توجد في النباتات أوفي أجزاء منها، وتعطي الرائحة الفواحة للعسل والمذاق الخاص به، وتتميز بسهولة فصلها من الأجزاء النباتية بواسطة التقطير وطرق الاستخلاص المختلفة، وينسب إلي المواد المثبطة أنها جزيئات ترتبط بالأنزيمات، وتقلل من نشاطها بشكل مؤقت أو دائم، فتجعله وسطاً غير ملائم لنمو الميكروبات، وتعكس المواد الملونة طبيعة اللون الجميل والمقبول للعسل (Castro-Vázquez *et al*., 2007; عبد السميع ،2007) والحبيبات الغروية هي حبيبات تكون جسيمات أكبر من جسيمات العسل، ومن ثم تؤثر في لونه وشفافيته ، حيث إن الأعسال الداكنة تحتوي على حبيبات غروية عالية تقدر بنسبة

1%، في حين أن الأعسال فاتحة اللون تحتوي علي حبيبات غروية بنسبة أقل تقدر 0.2 % (عبد الغني،2009).

2.2.1 أنواع العسل

تختلف أنواع العسل حسب الرائحة واللون والمذاق حيث تحددها نوعية الأزهار الموجودة في المرعي وطبيعة التربة وتركيبها الكيميائي والظروف الجوية والبيئية المحيطة بالعسل (Machado De-Melo *et al*.,2017.)، ونذكر فيما يأتي بعض أنواع الأعسال المشهورة والمتداولة الاستعمال في مجتمعنا الليبي:

1.2.2.1 عسل السدر

ترجع تسمية العسل بهذا الاسم إلى تغذية النحل على نبات السدر، وهوشجيرة برية تعرف قديماً بالإكليل ذي الأشواك، معمرة تستعمل أوراقها وثمارها في الوصفات الطبية الشعبية، ويعمل على تقوية المناعة في الجسم لاحتوائه على فيتامين ج المهم في المحافظة على سلامة الجسم، كما يساعد على تكوين الكولاجين المهم في تكوين خلايا البشرة، وينشط الدورة الدموية، وينتج النحل من رحيقه عسلاً عالي الجودة غالي الثمن (خشيم ،1999).

2.2.2.1 عسل الزعتر

سُمِّى بهذا الأسم لأن النحل يتغذى على نبات الزعتر، وهوعشبي قصير معمر من فصيلة الشفويات، أوراقه صغيرة كاملة متقابلة، أزغب البشرة، وأزهاره زرقاء تنمو عنقودية، وتحتوي على كميات كبيرة من الزيوت الطيارة، ويعد الزعترمن النباتات الطبية ويصنع النحل من رحيقه عسلاً ذهبي اللون قوي الطعم والرائحة سميك القوام (خشيم،1999).

3.2.2.1 عسل الكافور (السرول)

ينسب إلى تغذية النحل على شجرة السرول، وهي نبتة طبية غنية بالرحيق يقبل عليها النحل وينتج رائحة عطرية بسبب زيت السرول، عذب المذاق ثقيل القوام ذو اللون الداكن والغني بالعديد من العناصر المعدنية (خشيم،1999).

4.2.2.1 عسل الربيعي

يجمع من رحيق مختلط من النباتات المختلفة التي تزهر خلال فصل الربيع، ويصنع منه النحل عسلًا حلو المذاق، فاتح اللون، ذا رائحة عطرية جميلة، وهو يختلف من منطقة لآخرى حسب النباتات الربيعية السائدة (خشيم، 1999).

3.2.1 الصفات الطبيعية للعسل

1.3.2.1 القدرة على امتصاص الرطوبة الجوية

هي مقدرة المادة على إزالة الرطوبة الجوية من الهواء، فالرطوبة النسبية للهواء تكون في حالة توازن فلا تكتسب أو تفقد رطوبة (الأنصاري،2007)، والعسل يمتص الرطوبة من الهواء المحيط به، فإذا كانت الرطوبة النسبية لمكان تخزين العسل أكثرمن 60% يمتص العسل الرطوبة من الوسط المحيط، فتزداد بذلك رطوبة العسل، في حين أنه عند المستويات المنخفضة للرطوبة النسبية للهواء يفقد العسل من رطوبته، وقد وجد أن العسل الذي محتواه من الماء أقل من أو يساوي 18.3% يعمل على امتصاص رطوبة الهواءعند درجة رطوبة أعلى من 60% (الحسناوي،2010; Sabatini,2007).

2.3.2.1 اللزوجة

تعرف اللزوجة لأي مادة بأنها مقدار مقاومتها للانسياب، ويسميها النحالون قوام العسل، فالعسل ثقيل القوام له درجة لزوجة عالية وينساب ببطء (الأنصاري،2007)، وتزداد لزوجة العسل كلما زاد تركيزه، أي كلما قلت نسبة الرطوبة فيه، ويقوم النحالون بمعرفة قوام العسل بتعبئته في إناء زجاجي ثم يقلب هذا الإناء لمراقبة سرعة صعود الفقاعات التي تتكون إلى السطح العلوي، وعند مقارنة كثافة عدة أنواع من العسل يجب أن تدخل في الاعتبار درجة الحرارة وحجم الفقاعة والمحتويات الغروية أو المواد المعكرة للعسل، وعادة ما تكون لزوجة العسل البارد كبيرة ، حتى لا يمكن ترشيحه خلال قطعة قماش، بينما يسهل تصفيته بسهولة عند تسخينه إلى 46مْ (البنبي ،1969)، و تعمل بعض مكونات العسل كالبروتينات والمواد الغروية على زيادة لزوجة العسل (Wang *et al.*,2004)

3.3.2.1 تخمر العسل

يحدث تخمر العسل بواسطة بعض أنواع من الخمائرالتي تتحمل التركيزات العالية من السكر، وتتكون نتيجة لذلك كحولات وثاني أوكسيد الكربون، وفي وجود الأوكسجين قد تتحلل الكحولات إلى حامض خليك وماء، ونتيجة لهذا التحلل يصبح للعسل طعمٌ حمضيٌّ، مع وجود غازات تظهرعلى هيئة رغاوٍ أو فقاعات هوائية كثيرة بالعسل (عبد اللطيف و أبوالنجا،1974 ;Zamora *et al.*, 2006).

4.3.2.1 الكثافة والوزن النوعي للعسل

تبلغ كثافة العسل في المتوسط 1.4 جم /سم^3 عند درجة حرارة 20مْ وتتغير الكثافة عند التخزين غير الجيد أو في حالة عدم الإغلاق المحكم للأوعية الحاوية على العسل، وخاصة في الأماكن الرطبة، وقيمة كثافة العسل تتطابق مع قيمة الوزن النوعي له التي عادة ما تكون 1.4

جم/سم^3، والمحتوى الرطوبي للعسل 18.6% عند درجة حرارة 20مْ (الحسناوي،2010 Sáenz Laín &; Gómez Ferreras,2000)، ويتم تحديد الكثافة والوزن النوعي باستخدام الهيدروميتر أو ميزان الوزن النوعي، والكثافة والوزن النوعي للعسل تتناسب عكسياً مع المحتوى الرطوبي للعسل (الأنصاري،2007).

5.3.2.1 رطوبة العسل

تختلف نسبة رطوبة العسل باختلاف أنواعه ومصادره وفي حالة التخزين غيرالملائم، حيث يمتص العسل الرطوبة من المحيط الخارجي له (Karabagias *et al*., 2014) ، فهي في العسل الياباني مرتفعة إلى درجة 21.65%، بينما تنخفض إلى 11.13% في أعسال الهند (ابوشاور،2003). وفي دراسة أقيمت في كاليفورنيا أوضحت أن37 نوعاً من أنواع العسل تختلف منها نسبة الرطوبة باختلاف مصدر المرعى ونوعية الأزهار التي ينتجها كل صنف نباتي يتغذي عليه النحل ويجمع رحيق أزهاره، فكانت في العسل الذي يتغذى على البرسيم 17.5% والتوت 17.3% وفي القطن 21% وفي الموالح والحمضيات 20.8% وعباس الشمس 16.1% (رمال، 2005).

6.3.2.1 طعم ورائحة وحلاوة العسل

يختلف طعم ورائحة وحلاوة العسل باختلاف المصادر النباتية التي يجمع منها الرحيق، فعسل الحمضيات مثلًا يمتاز بطعم ورائحة زكية تشبه الرائحة المنتشرة في مزارع الحمضيات وقت التزهير(Machado De-Melo *et al*., 2017 ; الحسيني،1999)، كما أن لكل نوع من أنواع العسل رائحة خاصة، فالعسل الطازج تكون له رائحة أقوى من العسل القديم (ألحسناوي ،2010)، ومن مزايا عسل النحل أن حلاوته تزيد عن حلاوة سكر القصب بثلاث مرات، بمعنى أن حلاوة كل 3 كيلو جرامات من سكرالقصب تعادل حلاوة كيلو جرام واحد من عسل النحل (قنديل، 1986).

7.3.2.1 اللون

ينتج اللون الأساسي في العسل من مكونات ذات أصل نباتي ذائبة في الماء، ومصدرها الأساسي هو الرحيق، وهي مستخلصات الكلورفيل و الكاروتين والزانثوفيل وغيرها من المركبات، ويرجع اختلاف لون العسل إلى نوع النبات والظروف الجوية (عبد اللطيف وأبوالنجا، 1974 ; Gambaro; *et al*.,2007).

8.3.2.1 التبلور

تنتج خاصية التبلور في العسل من الصفات الطبيعية للعسل، ويقصد بتبلور العسل أو تجمده هو تكوين بلورات متراصة من سكر الجلوكوز، وهي صفة طبيعية في كل الأعسال التي يجمعها النحل من رحيق الأزهار (أبو عيانة والمزين،2009 ; Zamora & Chirife,2006).

4.2.1 أهمية العسل الطبية

يحتوى العسل على العديد من الخصائص العلاجية، فهومضاد للالتهابات ومقوًّ للمناعة، ومشجع لنمو الخلايا، كما يعزز التئام الجروح لمرضى السكري المعرضين لوجود عدوى بسبب اعتلال في الأعصاب الطرفية وانسداد في الأوعية الدموية الطرفية، فعملية الالتئام تحتاج إلي وقت طويل، وقد أظهرت الدراسات أن العسل يقلل من الالتهاب ويقتل البكتيريا، وبذلك يسرع التئام الجروح، كما أن الآثار الجانبية للعسل تكون أقل من الأدوية الكيميائية الأخرى مثل المضادات الحيوية (Mohamed *et al*., 2014)، ويتميز العسل بصفة عامة لكونه غذاء عالي الجودة ودواء وقائياً وعلاجياً؛ مما يجعله مركباً مثالياً لتطهير المعدة من البكتيريا والجراثيم، و يختلف استعمال كل نوع منها من الناحية الطبية، فعسل الزعتر يعد معالجاً لآلام المعدة والصدر وضيق التنفس والسعال، وعسل الكافور يستعمل في حالات التهابات القصبات الهوائية وهوطارد للديدان المعوية، كما يمتاز عسل السدر بأنه علاج فعال للجروح ومضاد للجراثيم وللالتهابات (Ismail *et al*., 2015). وبينت

التحاليل الفيزيائية والكيميائية لعسل السدرأنه يحتوي على Alkaloids، Saponins، Sterod، Flavonoid Tannins، فهومضاد للبكتيريا وخاصة بكتيريا *Staphylococcus aureus*، *Pseudomonas aeruginosa* ، وعسل المانوكا و السدر يتفقان في الخصائص المضادة للميكروبات التي تتجاوز خصائص المضادات الحيوية المستخدمة عادة (Alandejani *et al.*, 2009) بالإضافة إلي الاستعمالات الطبية الأخرى، حيث أظهرت دراسة كفاءة تأثيره الفعال ضد داء الليشمانيات، وبذلك فهو مضاد للطفيليات (Nilforoushzadeh *et al.*, 2007) ، واستعمل كذلك علي الفطريات بتجربته على جنس Penicillium ، وأظهر فعاليته العالية كمضاد للفطريات (Kacániová *et al.*, 2010)، كما يعمل على التقليل من نسبة الآفات المتكررة من الإصابة بمرض الهربس، ويكون بذلك مضاداً للفيروسات (Yaghoobi & Kazerouni ,2013).

تتناول هذه الدراسة عزل الأنواع البكتيرية وتشخيصها من حالات القدم السكري بمستشفى مصراتة المركزي والمترددين على العيادات الخارجية، واختبار مدى حساسيتها للمضادات الحيوية شائعة الاستخدام، وتقييم تأثير عسل السدر على بعض الأنواع البكتيرية المعزولة بتراكيز مختلفة، ومعرفة فعالية العسل كبديل طبيعي أو مساعد للمضادات الحيوية في عملية المعالجة، وذلك للاستجابة الضعيفة لشريحة كبيرة من مرضى القدم السكري للعلاج بالمضادات الحيوية وانعدامها عند البعض الآخر.

أهداف الدراسة

1. عزل الأنواع البكتيرية من القدم السكري وتشخيصها.
2. اختبار مدى حساسية الأنواع البكتيرية المعزولة للمضادات الحيوية الشائعة الاستخدام.
3. اختبار البكتيريا السالبة لصبغة الجرام المعزولة في إنتاج لبيتا لاكتاميزواسع الطيف.
4. تقييم تأثير عسل السدر على بعض الأنواع البكتيرية المعزولة بتراكيز مختلفة.
5. تقييم مدى الارتباط بين العزلات المقاومة للمضادات الحيوية ومدى مقاومتها للعسل .

الفصل الثانـي

الدراسات السابقة

2. الدراســــــــــــــــــات السابقة

1.2 العسل وعلاج جروح القدم السكري

تكمن أهمية العسل لعلاج القدم السكري في الإسراع في شفاء الجروح، وذلك بسبب حموضته العالية، وكذلك الأسموزية العالية ، كما يحتوي على نشاط مضاد للبكتيريا واسع الطيف، وهذه الميزة تختلف باختلاف انواع العسل، في حين يتم تخفيف العسل بفعل الإفرازات في الجرح، بحيث يكون تأثيره أفضل، مما يساعد على منع نمو البكتيريا مع تحفيز الاستجابة المناعية لنمو الأنسجة والخلايا لإصلاح الجرح (Molan & Rhodes ,2015)، وهذا ما يجعله علاجاً مناسباً للجروح والتقرحات والأمراض الجلدية ومساعداً للشفاء من حروق الجلد باحتوائه على مواد قاتلة للجراثيم، فهو بمثابة مضاد حيوي طبيعي، كما يمتاز بخاصية الامتصاص أي يمتص الماء والسوائل من حوله، فيجف مكان الإصابة، بالإضافة إلى احتوائه على فيتامينين (ب،ج) اللذين يساعدان الأنسجة على سرعة الالتئام والشفاء (عقيل، 2008)، والمحافظة على الجرح في حالة رطبة، وذلك ناتج عن الإنتاج الأنزيمي لمادة فوق أوكسيد الأيدروجين (Mandal & Mandal ,2011)، و للعسل خاصية مضادة للأكسدة جعلته يستعمل كمضاد بكتيري موضعي لعلاج بعض الإصابات، مثل الحروق وقروح القدم السكري لمرضى السكري، وكذلك علاج التهاب جروح ما بعد العملية (Kumar *et al*., 2010) و يعمل على تنشيط الدورة الدموية، مما يجعل التئام الجروح رطباً، وهذا يمنع حدوث الإصابة البكتيرية الثانوية واستخدامه كمادة حافظة للأنسجة الحيوانية (Avwioro *et al*., 2010).

وأثبتت دراسات عديدة استعمال العسل كعلاج موضعي، ومن بينها دراسة أجريت علي عسل السدر في دولة باكستان لعلاج 50 مريضاً مصاباً بسلالة *Staphylococcus aureus* المقاومة للميثياسيلين، ومن بين هذه الحالات 35 ذكراً و15 إنثى، ولوحظ الشفاء في 40 مريضاً في غضون 14 يوماً واستغرق 10 مرضى 21 يوماً للشفاء الكامل، وهذا يبين مدى أهميته في عملية المعالجة (Shaikh *et al*., 2016).

وكذلك أجريت دراسة آخرى في باكستان Imran *etal*.,(2015) على مدى تأثير ضمادة من العسل على القدم السكري مقارنة مع ضمادة من المحلول الملحي، وشملت الدراسة مرضى القدم السكري الذين قسموا إلي مجموعتين: المجموعة الأولى شملت 179 حالة عُوملت بالعسل، والثانية 169 حالة عوملت بالمحلول الملحي، و تم قياس نسبة الجروح والتئامها لمدة 120 يوماً، حيث التأمت الجروح بنسبة 75.97%عند استخدام العسل و57.39% عند استخدام محلول ملحي، وأظهرت النتائج أن العسل فعال مقارنة بالضمادة التقليدية في علاج قرحة القدم السكري .

وأظهرت دراسة أخرى في سوريا للباحث (فنجراوي,2013) أن تطبيق ضمادة العسل أكثر فعالية من الضمادة الجافة على أربعين مريضاً مصاباً بالقدم السكري، قسمت عشوائياً إلى مجموعتين بالتساوي، الأولى خضعت لتطبيق الضمادة الجافة، والثانية تطبيق تقنية ضمادة العسل، وتم تغيير الضمادة لمدة ستة أسابيع ، حيث أظهرت النتائج أن نسبة 45% حققوا التئاماً تاماً و35 % منهم التئاماً جزئياً و20% لم تلتئم جروحهم ، هذا في المجموعة الأولى، أما في المجموعة الثانية فحققت نسبة 85% التئاماً تاماً و15% التئاماً جزئياً، ومن هنا اتضحت كفاءة ضمادات العسل.

بينت دراسة في باكستان أجراها Surahio *etal*., (2014) على تأثير العسل في علاج الجروح وعلى نسبة البتر لمرضى السكري، وشملت هذه الدراسة 172 مريضاً من الجنسين الذين تجاوزوا 18 سنة، وبلغت نسبة الذكور 59.3% و الإناث 40.7 % وكانت تقرحات القدم معقدة، ولم تتماثل إلى الشفاء بالطرق التقليدية كإجراء العلاج بالضمادة المحتوية على طبقة كثيفة من العسل مع جميع المرضى، مما أدى إلى تحسين التئام الجروح وأصبحت صحية في فترة تتراوح بين (7-35) يوماً وقد وصلت نسبة شفاء هذه الجروح إلى 78.48%، كما أوضحت هذه الدراسة أن استخدام العسل أدى إلى انخفاض كبير في معدل البتر.

وأظهرت النتائج التي توصل لها الباحث(Makhdoom *etal*.,(2009 في باكستان والتي استعملت فيها ضمادات من العسل على 12 مريضاً مصاباً بالقدم السكري و شملت 8 رجال و

4إناث، أن نسبة الشفاء مرتفعة وقلت عمليات البتر، وتعرض مريض واحد للبتر تحت الركبة، وكانت من بين الأنواع البكتيرية المعزولة في هذه الدراسة *Staphylococcus* (%28.57) *aureus*، *Escherichia coli* (%57.14)، *Pseudomonas aeruginosa* (%7.14) *Proteus spp*(%7.14).

2.2 الأنواع البكتيرية المعزولة من القدم السكري

أجريت دراسة في كوريا للباحث Son *etal*.,(2017) شملت 745 مريضاً مصاباً بالقدم السكري، عزلت 832 عزلة بكتيرية و تراوحت أعمارهم بين 50-74 سنة ، وكانت نسبة الذكور 72% والإناث 28%، وقد تم التعرف على الانواع البكتيرية المعزولة وهي *Streptococcus agalactiae* (%6.5)، *Staphylococcus aureus* (MSSA) (%12.5)، *pseudomonas aeruginosa* (%9.4)، *Enterobacter cloacae* (%3) ، *Coryebacter imstratum* (%17)، *Proteus mirabilis* (%2)، *Serritia marcescens* (%2.4)، *Klebsiella pnemoniae* (%3.2)، *Morganella morganii* (%1.4)، *Citrobacter freundii* (%1.6)، *Enterococcus Faecalis* (%17)، *Staphylococcus aureus* (%13.7).

أظهرت نتائج دراسة للباحث Kavitha *etal*.,(2017) حيث عزلت 207 عزلة بكتيرية من مرضي السكري المصابين بالقدم السكري بالهند، وكانت البكتيرية عصوية سالبة الجرام بنسبة (%58.94)، والبكتيرية كروية موجبة الجرام (%41.06)، وكانت البكتيريا الأكثر شيوعاً *Pseudomonas spp* (%23.67)، *Staphylococcus aureus* (%22.70)، *Coagulase negative Staphylococcus* (%15.94) ، *Klebsiella spp* (%14.97) *Escherichia coli*(%9.18) وتم التعرف على 57عزلة منتجة لبيتا لاكتاميزواسع الطيف و22 عزلة بكتيرية مقاومة للميثيسيلين.

أوضحت دراسة في الباكستان للباحث Miyan *etal*., (2017) على مرضى السكري المصابين بالقدم السكري وكان عدد المرضى المستهدفين 342 مريضاً ونسبة الرجال 74.9% والإناث 25.1% ، وبلغت نسبة البكتيريا الموجبة 23.73% والبكتيريا السالبة 76.27%، والأنواع البكتيرية المعزولة *Staphylococcus aureus* (20.67%)، *Proteus spp* (6.1%)، *Pseudmonas* (13.5%) ، *Coagulase negative Staphylococcus* (1%)، *E. coli*(15.7%)، *Enterococcus spp* (1%)، *Streptococcus spp* (1.8%) ، *M. morganii* (1.7%)، *Enterobacter spp* (1.7%)، *Citrobacter spp* (1.4%)، *Klebsiella pnemoniae* (1.8 %)، *Proteus mirabilis* (12.8%).

بينت دراسة بالهند للباحث Ranjan *etal*., (2017) عزلت 259 عزلة بكتيرية من جروح مصابين بالقدم السكري تراوحت أعمارهم بين 20-60 سنة والأنواع البكتيرية المعزولة *Staphylococcus aureus* (34%)، *Staphylococcus epidermidis* (13%) *Enterococcus spp*(3%)، *Pseudomonas aeruginosa* (21%)، *Klebsiella spp* (9%)، *E. coli* (8%)، *Acinetobacter spp* (5%)، *Proteus spp* (2%)، *Enterobacter spp* (1%) وتم عزل الأنواع البكتيرية المقاومة للميثياسيلين MRSA (24 %) والحساسة للمضاد MSSA (9%).

أجريت دراسة في السودان للباحث Ibrahim *etal*., (2017) على 120 مريضاً مصاباً بالقدم السكري و نسبة الرجال (63.3 %) والإناث (36.7%) ، وبينت أن العدوى الميكروبية الناتجة عن ميكروب واحد (64.4%) والعديد من الميكروبات تمثلت (35.6%)، ومن الأنواع البكتيرية *E.coli* (10.8%)، *P. aeruginosa* (26.1%)، *P. mirabilis*(19.8%)، *S. aureus* (14.4%)، *Enterococcus faecalis* (6.3 %)، *Streptococcus pyogenes* (4.5%)، *Proteus vulgaris* (6.3%)، *Klebsiella pnemoniae* (9%) .

بينت دراسة آخرى شملت 100 مريض مصاب بالقدم السكري تراوحت أعمارهم بين 21-80 سنة و بلغت نسبة الذكور 71% والإناث 29% والعدوى الميكروبية الناتجة من ميكروب واحد 77% وميكروبات متعددة 23% ، و كانت نسبة البكتيريا الموجبة 33% والبكتيريا السالبة 67%، وشملت الانواع البكتيرية *Streptococcus pyogenes*(%1)، *Acintobacter spp* (%2) *Citrobacter spp*(%2)، *Proteus spp*(%9.27)، *Enterococcus spp* (%12)، *Escherichia coli* (%23.71)، *Pseudomonas aeruginosa* (%15.46)، *Proteus spp*(%9.27)، *S. aureus* (%19.58) وتم الكشف على البكتيريا المفرزة للبيتا لاكتاميزواسع الطيف، وكانت نسبتها 61%، بينما المقاومة للميثياسيلين 12% (Saraswathy *et al*., 2017).

عزلت من 75 مريضاً مصاباً بالقدم السكري 104 عزلة بكتيرية، وشملت البكتيريا المعزولة Coagulase negative *staphylococci* (%10.6)، *Escherichia coli*(%22.2)، *Proteus spp* (%9.6) ، *Enterococcus spp*(%2.9)، *Streptococcus spp*(%5.8) *Klebsiella spp* (%10.6)، *S. aureus* (%71.3)، *P. aeruginosa* (%17.3) (Meenakshisundaram *et al*., 2016).

وأجريت دراسة أخرى على 50 مريضاً (28 ذكور و22 إناث)، عزل منها *Bacillus spp* (%2)، *Klebsiella spp*(%16)، *Proteus spp* (%40)، *Streptococcus spp*(%7) *E.coli*(%13)، *Pseudomonas spp* (%7) بالإضافة إلى *S.aureus* (%30) وأظهر النوع البكتيري *S.aureus* حساسيته للميثيسيلين (Elakkiya *et al*.,2016) .

كما أوضحت دراسة أجريت على 62 مريضاً (42 ذكراً و20 أنثى) مصاباً بالقدم السكري ، وعزلت 82 عزلة بكتيرية 31.7% موجبة الجرام ، 68.3 % سالبة الجرام والعدوى من ميكروب واحد 64.5%، ومن ميكروبات متعددة بنسبة 35.5%، والعزلات الأكثر شيوعاً هي *Klebsiella*

Staphylococcus ،*E. coli*،*Morganella spp*،*Proteus spp*،*pnemoniae* *Bacillus* ،*Pseudomonas aeroginosa*، *Citrobacterspp*،*Enterobacter spp*،*aureus* .(Tiwari *et al*., 2012)*spp*

3.2 الأنواع البكتيرية المعزولة من القدم السكري والمضادات الحيوية المستخدمة

أجريت دراسة على 222 مريضاً مصاباً بالقدم السكري وكانت معظم العزلات وحيدة الميكروب (93.2%) ، وعدد الذكور 168 والإناث 54 و تراوحت الأعمار بين 46-66 سنة، الأنواع البكتيرية المعزولة هي *Citrobacter spp* (1%) ، *Serratia spp* (3%)، *Klebsiella pnemoniae* (5%)، *M.morganii* (1%) MRSA، (4%) MSSA، (5%) *Providencia spp*، (1%) *P.aeruginosa* ،(11%) *Acinetobacter spp* ، (8%) *Proteus spp*، (24%)، *Streptococcus spp*(5%) وقد استخدمت المضادات الحيوية Imipenem،Gentamycin،Ciprofloxacin، Vancomycin،Amoxicillin Methicllin ، Ceftriaxone، Amikacin وتفاوتت المضادات الحيوية من حيث التأثيرعلى الأنواع البكتيرية، فقد أظهرت البكتيريا الموجبة حساسيتها لكل من Amoxicilin، Vancomycin بينما البكتيريا السالبة أظهرت حساسيتها لكل من Imipenem،Ceftriaxone ، Amikacin في حين كان المضادان Gentamycin، Ciprofloxcin أكثر فعالية على *E.coli*،*Proteus spp* ، *K. pnemoniae*،*M.moganii*.(Rastogi *et al*., 2017)

وأظهرت دراسة شملت 120 مريضاً مصاباً بالقدم السكري وبلغت نسبة الذكور 70% والإناث 30%، وتراوحت الأعمار بين 51-60 سنة، والأنواع البكتيرية المعزولة هي *E. coli* (15.2%)، *Enterococcus spp* (10.4%) ، *p.aeruginosa* (18%)، *S.aureus* (17.9%) *K. pneumoniae* (13%) واستخدمت المضادات الحيوية Ampicillin Amikacin ،Ciprofloxacin ،Erythromycin ،Vancomycin ،Imipenem

Augmentin، Ampicillin وأظهرت المضادات Gentamycin، Augmentin Erythromycin تأثيراًعلى على *S.aureus* بينما لم يكن للمضاد Vancomycin أى تأثير على البكتيريا الموجبة ، وأظهرت البكتيريا السالبة مقاومة للمضادات Imipenem، Amikacin Gentamycin في حين كان المضاد الحيوي Ciprofloxacin مؤثراً على كل من *E. coli* *K.pnemoniae* (Joseph *et al*., 2017).

وأجريت دراسة في مصر شملت 75 مريضاً مصاباً بالقدم السكري، شملت 37 رجلاً و 38 من النساء، أعمارهم بين 21-70 سنة ، وتم عزل 98 عزلة بكتيرية، وقد مثلت البكتيريا موجبة الجرام 31%، والسالبة الجرام 69% و البكتيريا المعزولة *S.aureus* (10.2%) ، *P.mirabilis* (4.1%) *E.coli* ، (7%) MRSA ،(7.1%) *Streptococcus pyogenes* ،(6.1%) (10.2%) *Acinetobacter spp* ،(2%)*Citrobacter spp* ، (3.1%)*E.cloacae* *Streptococcus* ،(2%) *Proteus vulgaris*،(1%)*Pseudomonas cepcecia* *pnemoniae* (1%)، *P.aeruginosa*(19.4%) والمضادات المستخدمة Amikacin ، Gentamycin ،Vancomycin، Imipenem ، Fusdic acid،Ampicllin،Augmentin Erythromycin ،Ceftriaxone وأظهرت جميع المضادات تأثيرها على البكتيريا موجبة الجرام ماعدا MRSA في حين كانت MRSA حساسة للمضادين Vancomycin ، Imipenem، بينما البكتيريا السالبة كانت حساسيتها مقتصرة على المضادات Amikacin، Gentamycin Imipenem، في حين أن Augumentin، Ampicillin كان تأثيرهما على البكتيريا السالبة *E.coli*، *Klebsiella spp*، *Proteus spp* (Hefni *et al*., 2013).

وأكدت الدراسة التي أجريت على 108 مرضى مصابين بالقدم السكري في السعودية التي شملت نسبة 57% من الذكورو 48% الإناث وتراوحت الأعمار بين 25-70 سنة، وعزلت البكتيريا *Beta* *Streptococi* (7%)، *M. morganii* (5.5%)،*P. mirabilis* (18%)، *Enterobacter spp*

،(%5.5) *E. coli*، (%6) *K. pnemoniae*،(%3.7) *Serratia marcescens* ،(%5.5)
P. aeruginosa ، (%28) *S.aureus* ،(%7) *Staphylococcus* Coagulase negative
(%22) والمضادات المستخدمة Vancomycin ، Fusdic acid ، Gentamycin،Imipenem
Erythromycin، Ciprofloxacin ، Ampicilin ، Amikacin ، وقد أظهرالمضادان
Fusdic acid، Erytromycin تأثيرهماعلى البكتيريا الموجبة، بينما لم يكن هنالك تأثيرلبقية
المضادات المستخدمة ولم تظهر المضادات الحيوية أي تأثير على البكتيريا السالبة عدا المضاد
الحيوي Ampicilin الذي كان له تأثير على الأنواع *E.coli*، *Proteus mirabilis*
(El-Tahawy,2000)*klebsiella pneumoniae*.

4.2 استخدام تراكيز عسل السدر على البكتيريا المقاومة للمضادات الحيوية

أجريت دراسة في الإمارات استهدفت خمسة أنواع من العسل من مناطق مختلفة كان بينها ثلاثة أنواع من عسل السدر و اثنان من عسل السامور على 21عزلة بكتيرية مقاومة للمضادات الحيوية عزلت من الجروح وتقرحات الجلد، ومن الأنواع المعزولة *Pseudomonas aeruginosa* *E.coli*، *Staphylococcus aureus* ، MRSA و استخدمت تراكيز مختلفة من العسل (50%،75%،100%)، وأظهرت الدراسة أنه كلما زاد تركيز العسل زاد القطر التثبيطي ، حيث تساوى عسل السامور والسدر في تأثيرهما على الأنواع البكتيرية المعزولة وأوضحت الدراسة أن القدرة التثبيطية للعسل الغير المخفف (100%) على الأنواع البكتيرية كانت على النحو الآتي (16-20) ملم على *Staphylococcus aureus* بينما تأثيرهما متقارب (10-14) ملم على *E.coli* ، *Pseudomonas aeruginosa* و(10-24) ملم على البكتيريا المقاومة للميثيسلين (Dash *et al.*, 2016).

وأظهرت دراسة في ليبيا استخدمت فيها عدة تراكيز(25%،50%،75%،90%) لعسل الكافور لمعرفة مدى تثبيطه للبكتيريا المقاومة للعديد من المضادات الحيوية Amikacin، Cloisom

Gentamycin، Amoxycillin، Sulphate على بكتيريا *E. coli*، *Enreroccus faecalis* *S.aureus*، *Klebsiella pnemoniae*، *Acinetobacter spp* وأكدت الدراسة أنه كلما زاد تركيز العسل زاد القطر التثبيطي وعند تركيز 90% كان القطرالتثبيطي للبكتيريا *Enterococcus faecalis* 27 ملم، و 29 ملم على *K. pnemoniae* بينما 31 ملم على كل من *S. aureus*، *E.coli* و 20ملم على *Acinetobacter spp* (Maraia,2016).

أجريت دراسة في العراق للباحث (2016)., Ali *etal* لمعرفة النشاط المضاد البكتيري لثلاثة أنواع من العسل العراقي وهى العسل التجاري وعسل السدروعسل الكافوروتجربتها على النوع البكتيري Heamolysis *Staphylococcus* (MRSA) المعزولة من الحروق وبتراكيز (10%، 50%، 75%، 100%) وتبين فيها أن عسل السدر أكثر فعالية من باقي الأنواع الأخرى وكان قطره التثبيطي 19 ملم عند تركيز 100% ، أما بقية الأعسال فكان القطر التثبيطي لعسل الكافور 12 ملم ، والعسل التجاري 8 ملم.

أجريت دراسة في السودان على العسل السوداني (2015) ,Hamaza *etal*., لمعرفة النشاط المضاد البكتيري على الأنواع البكتيرية *P. aeruginosa*، *Proteus mirabilis* ، *Bacillus cereus*، *S. aureus* وبتراكيز مختلفة (25%، 50%، 75%، 100%) ، فكان تأثيره عند تركيز100% 29 ملم ، 32 ملم ، 23ملم ، 33ملم على التوالي.

في دراسة أخرى في ليبيا للباحث ابراهيم ، (2012) أجريت على مدى تأثير نوعين من العسل هما عسل القبار والإكليل الجبلي على البكتيريا *Staphylococcus aureus*، *E. coli* واستخدمت التراكيز (15%،25%،50%،75%) لكلا النوعين باستعمال طريقة Disk diffusion method وأوضحت الدراسة أنه كلما زاد تركيز العسل زادت الفعالية التثبيطية للبكتيريا و العسل القبار تأثيره أفضل من عسل الإكليل عند تركيز 75%، حيث كان القطر التثبيطي *S. aureus* 24

ملم، *E. coli* 28 ملم في حين كان تأثيرعسل الإكليل على بكتيريا *S. aureus* 18 ملم، *E. coli* 21ملم.

الفصل الثالث

مواد وطرائق العمل

3. مواد وطرائق العمل

1.3 الحالات المرضية

أجريت هذه الدراسة على 40 مريضاً مصاباً بالقدم السكري والمترددين على العيادة الخارجية بمستشفى مصراتة المركزي خلال الفترة من 1 يناير إلي 5 مايو 2016م ، وبعد الحصول على الموافقة من قبل المرضى تم أخذ مسحات من المرضى، وقد تفاوتت شدة الاصابة، فبعضها كانت عميقة والبعض الآخركان سطحياً، وجمعت المعلومات السريرية كالجنس والعمر ومستوي الجلوكوز في الدم .

2.3 المواد المستخدمة

1.2.3 الأوساط الغذائية

هي البيئة أو مخلوط متزن من العناصر الغذائية اللازمة لنمو الكائنات الحية الدقيقة، وعادة ما تحتوي على جميع المكونات الضرورية للنمو، وتكون جاهزة تجارياً مع إضافة الماء المقطر على حسب الشركة المصنعة (الجدول 1).

الجدول 1 الأوساط الغذائية المستخدمة

الأوساط الغذائية	شركة الصنع
Blood agar	Oxoid
Mueller Hinton agar	Oxoid
Macconkey agar	Oxoid
Nutrient agar	Oxoid
Nutrient broth	Scharlau
Mannitol slat agar	Oxoid
Baird parker agar	Himedia

2.2.3 المضادات الحيوية المستخدمة في الدراسة

مركبات كيميائية تعمل على قتل أو تثبيط نمو البكتيريا، وتنتمى المضادات الحيوية إلى مجموعات واسعة، وتصنع على شكل أقراص مشبعة بتراكيز مختلفة (الجدول 2).

الجدول 2 المضادات الحيوية المستخدمة

المضادات الحيوية	شركة الصنع	للتركيز	الرمز
Bactrim	Oxoid	25µg	SXT
Imipenem	Oxoid	10µg	IMP
Augmentin	Oxoid	30µg	AMC
Cefoxitin.	Oxoid	30µg	Fox
Vancomycin	Oxoid	30µg	VAN
Amikacin	Oxoid	30µg	Ak
Erytromycin	Bioanalyse	30µg	E
Fusidic acid	Bioanalyse	30µg	FA
Ceftriaxone	Oxoid	30µg	CRO
Ampicllin	Bioanalyse	10µg	AM
Gentamycin	Oxoid	10µg	CN
Ciprofloxacin	Oxoid	5µg	CIP
Metronidazol	Oxoid	5µg	MTZ
Ceftrazidime	Oxoid	30µg	CAZ

3.2.3 عسل السدر

مصدر العسل منطقة وادي ساسو مصراتة، منحل المهندس الزراعي محمد علي ساسي، وقد تم جمع العسل في شهر يونيو (الشكل 1) .

الشكل 1: عسل السدر المستخدم في الدراسة

1.3.2.3.تحليل مكونات عسل السدر

تم تحليل العسل في مركز الرقابة على الأغذية والأدوية مصراتة باستخدام جهاز Refcrometer لتحليل بعض مكونات العسل .

2.3.2.3. فحص العسل

تم فحص العسل بطريقتين إحداهما بتخطيط عينة من العسل على وسط Mueller Hinton agar للتأكد من خلوه من الأنواع البكتيرية، والاخرى الفحص المجهري بعد عملية الصبغ.

3.3.2.3. تعقيم العسل

تم تعقيم العسل باستخدام مرشح قطره 0.2 ميكرومتر (الشكل 2).

الشكل 2: تعقيم العسل

3.3 الأجهزة المستخدمة في هذه الدراسة

الجدول 3 الأجهزة المستخدمة

اسم الجهاز	شركة و بلاد الصنع
جهاز الطرد المركزي Centrifuge	Rotofix 32A –Germany
المجهر Microscope	Micros- Austria
الحاضنة Incubator	Memment- Germany
جهاز التعقيم Sterilization device	Cluss- China
الميزان الحساس Sensitive Balance	Yongfeng- China
جهاز تحليل العسل Refcrotometer	KRUSS –Germany

4.3 طرائق العمل

1.4.3 عزل البكتيريا من القدم السكري

نزعت الضمادة لمريض القدم السكري بمشبك معقم و نظفت بمحلول ملحي معقم، وأخذت العينات بواسطة مسحات قطنية معقمة وذلك بتدويرها على مكان الإصابة من عمق الجرح ثم حضنت في وسط Nutrient broth على درجة حرارة 37مْ لمدة 18 ساعة، وزرعت على الأوساط الغذائية Blood agar، MaCconkey agar ، Chocolate agar بالإضافة إلى الوسطين التفريقينBaird parker agar ، Mannitol salt agar للتفرقة بين *Staphylococcus spp*.

2.4.3 تعريف البكتيريا المعزولة

1.2.4.3 صبغة الجرام

استخدمت صبغة الجرام لتحديد الصفات الشكلية وكذلك التفاعل اللوني لتحديد ما إذا كانت البكتيريا سالبة أو موجبة في الدراسة ، فاللون البنفسجي موجبة الجرام واللون الأحمر سالبة الجرام .

2.2.4.3 اختبار الكاتاليز

استخدم هذا الاختبار للتفريق بين كلٍّ من *Staphylococcus spp*، *Streptococcus spp* فوضعت قطرة من فوق أكسيد الأيدروجين (تركيز3%) في منتصف الشريحة الزجاجية باستخدام عروة بلاستيكية نقلت مستعمرة بكتيرية ومزجت مع محلول فوق أكسيد الأيدروجين وظهور الفقاعات يعد دليلاًعلى إيجابية الاختبار .

3.2.4.3 اختبار المخثرة

استخدم الاختبار للتفريق بين *Staphylococcus spp* ، حيث وضعت قطرات من ماء مقطر علي شريحتين زجاجيتين باستخدام عروة بلاستيكية تنقل مستعمرة بكتيرية نامية من أجار مغذٍ

ومزجت بالماء المقطر الموجود على الشريحتين ليكون معلقين وأضيف 0.5 مل بلازما مخففة في 1ملم ملح فسيولوجي لإحدى الشريحتين، وتركت الشريحة الآخرى دون بلازما (كشاهد)، ومزجت البلازما جيداً مع المعلق البكتيري، ويعد تخثر البلازما دليلاً على إيجابية الاختبار.

4.2.4.3 اختبار API20E

وضع 5مل من الماء المقطر في صينية كل شريط من شرائط API 20E وذلك لإعطاء الرطوبة المناسبة أثناء التحضين، ثم فتح غطاء كل شريط من هذا الاختبار، ووضع كلٍّ منهما في الصينية الخاصة تم أخذ 0.1 مل من كل مزرعة بكتيرية، واستخدمت في إعداد معلق مخفف بإضافته إلى 5مل من محلول الملح الفسيولوجي المعقم 0.85 % ، وسحب المعلق البكتيري المخففة بواسطة إبرة حقن معقمة ملئت أنابيب الشريط بالمعلق البكتيري ، تم حضنت على درجة 37مْ لمدة 18-24 ساعة مع العلم أن بعض الأنابيب تمتلئ إلى نهايتها والآخرى يضاف إليها الزيت (الشكل 3).

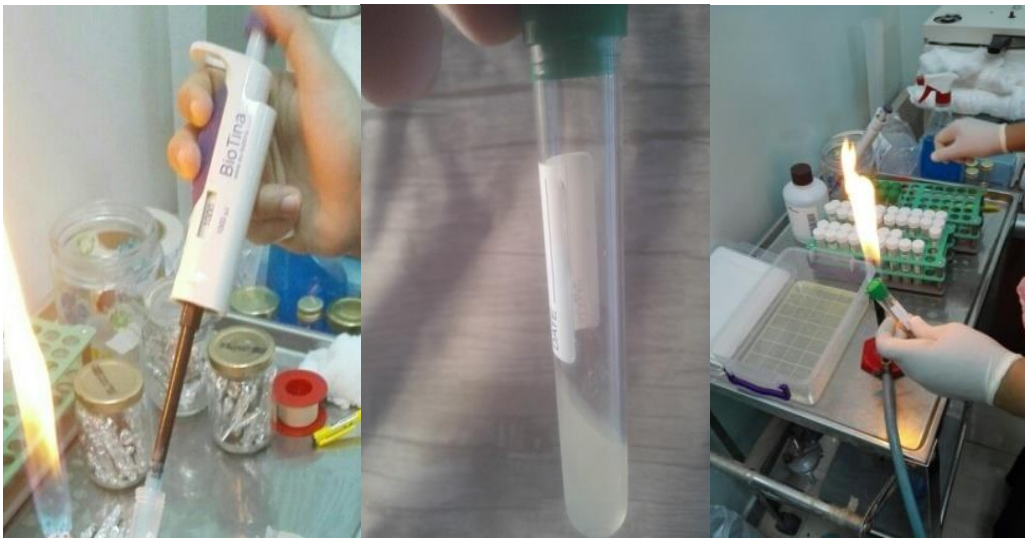
الشكل 3: تشخيص البكتيريا باختبار API20E

5.3. حفظ البكتيريا

حفظت العزلات البكتيرية بطريقتين:

الطريقة الأولي: تم تلقيح البكتيريا النقية على slant agar وحضنت على درجة 37 مْ لمدة 24 ساعة، وحفظت عند درجة حرارة 4 مْ إلى حين الاستخدام.

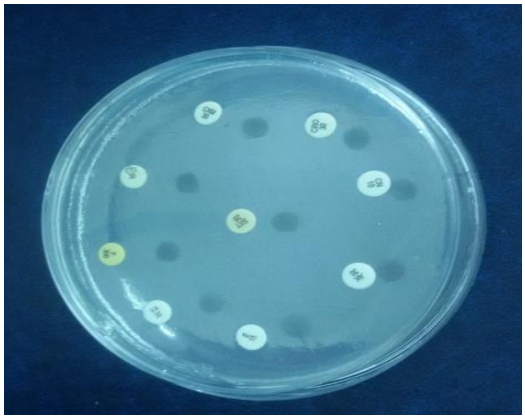
الطريقة الثانية: باستخدام الجليسرول (20%) وحفظت في أنابيب صغيرة (Eppendorf tube) في درجة حرارة -20مْ (الشكل 4).



الشكل 4: طرق حفظ البكتيريا

3. 6 حساسية العزلات البكتيرية للمضادات الحيوية شائعة الاستخدام

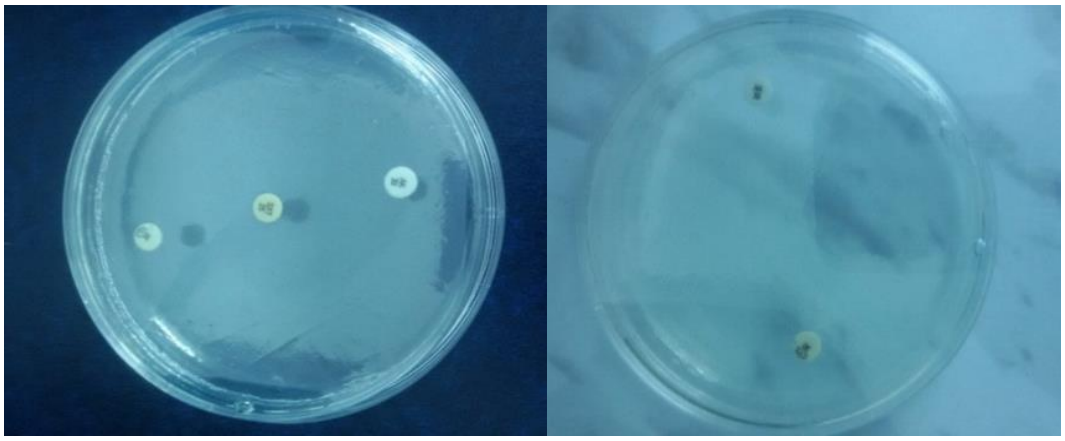
عمل معلق بكتيري وتم ضبطه عكارته بمحلول Mcfarland (v/w 0.5) بواسطة ماسحة قطنية خطط طبق Mueller Hinton agar وترك الطبق لمدة 10 دقائق ليجف، وضعت أقراص المضادات الحيوية وحضنت في درجة 37مْ لمدة 24 ساعة (الشكل 5) (Bauer *et al*.,1966; CLSI ,2013;Mcfarland, Joseph ,1907).



الشكل 5: المضادات الحيوية المستخدمة

7.3. فحص إنتاج العزلات السالبة لبيتا لاكتاميز واسع الطيف

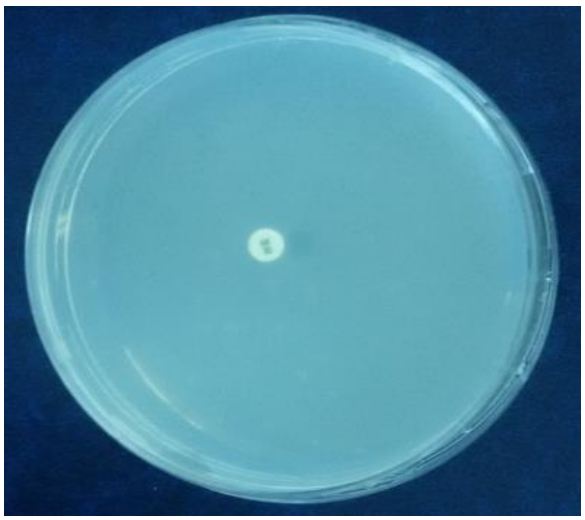
اختبرت العزلات البكتيرية السالبة المستخدمة لمعرفة مدى قدرتها على إنتاج بيتا لاكتاميزواسع الطيف، باختبار شامل بواسطة مضادين Ceftrazidime 30µg، Ceftriaxone 30µg وقد عمل تخطيط على وسط Mueller Hinton agar باستخدام الماسحة القطنية من المعلقات البكتيرية بعد ضبط عكارتها مقارنة بمحلول Mcfarland (v/w 0.5) وقد تم قياس القطر التثبيطي للمضاد الحيوي، والاختبارالتأكيدي بواسطة المضادات Augmentin30µg Ceftriaxone30µg ، Ceftrazidime30µg لكل طبق مع ترك مسافة 20 ملم من كل قرص حضنت الأطباق لمدة 24 ساعة عند حرارة 37مْ (Patel *et al*.,2014) (الشكل 6).



الشكل 6: الكشف علي بيتا لاكتاميز واسع الطيف بالاختبار الشامل و التاكيدى

8.3. اختبار مقاومة عزلات *Staphylococcus spp* للميثياسيلين

كشفت مقاومة البكتيريا للميثياسيلين (MRSA) باستخدام المضاد الحيوي Cefoxitin 30µg بعمل تخطيط على وسط Mueller Hinton agar باستخدام الماسحة القطنية من المعلق البكتيري بعد ضبط عكارتها مقارنة بمحلول Mcfarland (v/w 0.5) حضنت عند درجة حرارة 37مْ لمدة 24 ساعة، وتم قياس القطر التثبيطي للمضاد الحيوي (Swenson *et al*.,2005) (الشكل7). .



الشكل 7: اختبار الكشف على البكتيريا المقاومة للميثياسيلين

9.3. تقييم تأثير تراكيز عسل السدر على البكتيريا المقاومة للعديد من مضادات الحيوية

عمل معلق بكتيري وتم ضبطه عكارته بمحلول Mcfarland (v/w 0.5) بواسطة ماسحة قطنية خطط طبق البتري Mueller Hinton agar ترك الطبق لمدة 10 دقائق ليجف عمل حفر بواسطة قاطع فليني معقم (8ملم) نقل 80 ميكرو من التركيزات (25%،50%،75%،100%) معقم بواسطة مرشح قطره 0.2 ميكرومتر لكل حفرة على حده حضنت الاطباق في 37مْ لمدة 24 ساعة لقياس القطر التثبيطي للبكتيريا وعملت ثلاثة مكررات لكل تركيز (Hussain *et al*., 2015; Snowdon,1999; Snowdon & Cliver,1996).

10.3 التحليل الاحصائي

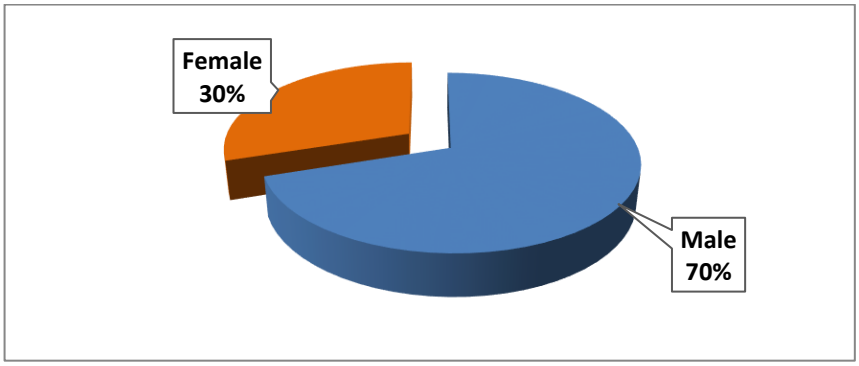
تم اجراء التحليل الإحصائي باستخدم برنامج SPSS إصدار 24 في المقارنة لتاكيد بعض النتائج، وبرنامج الإكسل لعمل الجداول والأشكال المناسبة للنتائج المتحصل عليها، واختبار معامل الارتباط بين العسل والمضادات الحيوية المستخدمة على البكتيريا المعزولة للعديد من المضادات الحيوية.

الفصل الرابع
النتائج

4. النتـــــــــــــــائـــــــج

1.4 الحالات المرضية

شملت الدراسة 40 مريضاً من حالات مرضى السكري المصابين بالقدم السكري المترددين على العيادة الخارجية بمستشفى مصراتة المركزي، وبلغت نسبة الذكور 70% والإناث 30% (الشكل 8) وتراوحت أعمارهم بين 30-82 سنة، لوحظ ان الفئة العمرية (50-69) كانت اكثر الاعمارالمصابة بالقدم السكري بنسبة 47% وانخفضت في الفئة العمرية (30-49)، (70-82) بنسبة (28%،25%) على التوالي الجدول (4)، وتفاوت معدل سكرالدم لديهم من 65-370 مليجرام /ديسلتر.



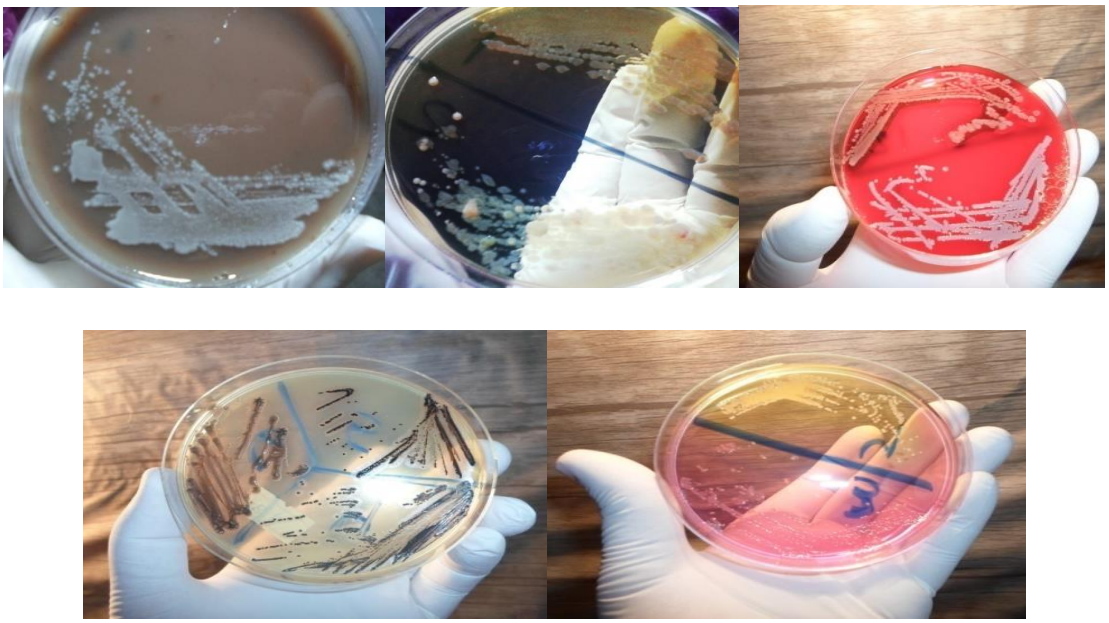
الشكل 8: النسبة المئوية للذكور إلى الإناث

الجدول 4 توزيع الفئات العمرية بين الذكور والإناث

الفئات العمرية	الجنس		عدد المرضى	النسبة المئوية لعددالمرضى
	ذكور	اناث		
49-30	6	5	11	%28
69-50	13	6	19	%47
82-70	9	1	10	%25
المجموع	28	12	40	%100

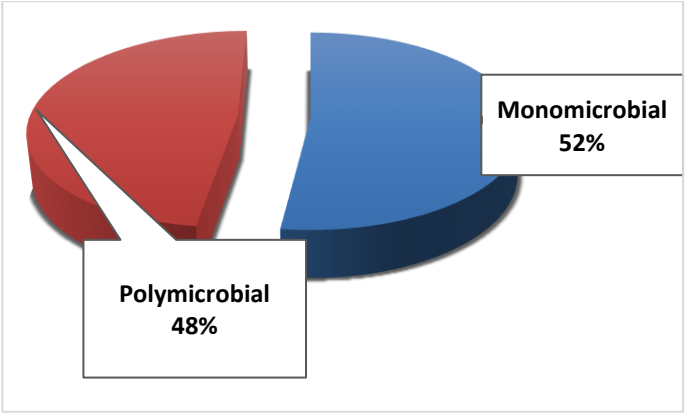
2.4. البكتيريا المعزولة من القدم السكري

زرعت المسحات المأخوذة من مرضى القدم السكري على أوساط غذائية مختلفة، وأظهرت نمواً متفاوتاً للمستعمرات البكتيرية عزلت منها 63 عزلة بكتيرية (الشكل 9).



الشكل 9: الأوساط الغذائية المستخدمة وشكل ولون المستعمرات البكتيرية على الوسط

أوضحت الدراسة أن العدوى الميكروبية الناتجة عن ميكروبات متعددة لمرضى القدم السكري (Polymicrobial) بلغت 48%، بينما الإصابات الناجمة عن ميكروب واحد (Monomicrobial) بلغت 52% (الشكل10) وأجريت مجموعة من الاختبارات لتحديد الجنس والنوع لهذه العزلات.



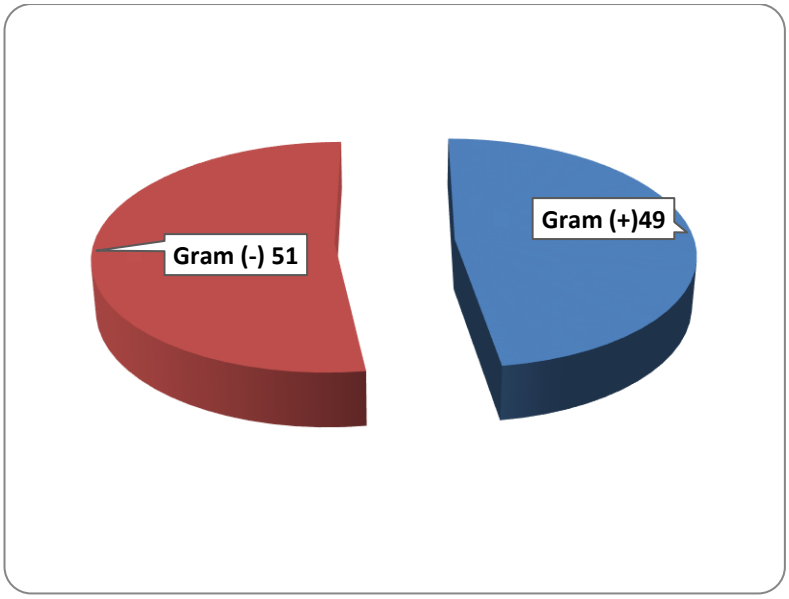
الشكل 10: العدوى الميكروبية

3.4 تعريف البكتيريا المعزولة

استخدمت العديد من الاختبارات التأكيدية لمعرفة جنس ونوع البكتيريا المعزولة من القدم السكري للحالات.

1.3.4. اختبار صبغة الجرام

استخدمت صبغة الجرام لتصنيف البكتيريا المعزولة موجبة كانت أم سالبة لصبغة الجرام، فظهورها باللون الأزرق دليل على أنها موجبة الجرام وكانت نسبتها 49%، وأما ظهورها باللون الأحمرفدليل على انها سالبة وكانت بنسبة أعلى 51% (الشكل 11).



الشكل 11: النسبة المئوية للبكتيريا الموجبة إلى السالبة

2.3.4. اختبار الكاتاليز

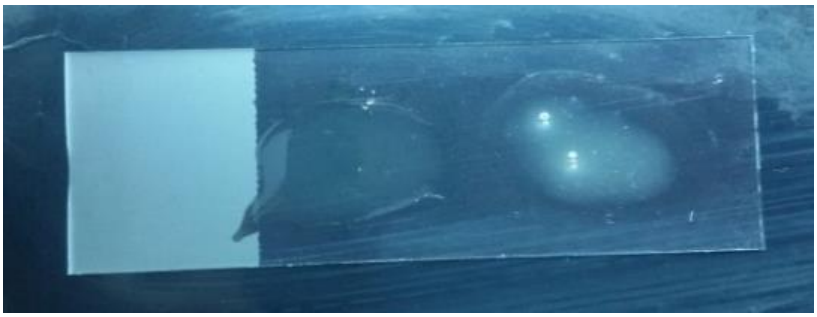
أجري اختبار الكاتاليزعلى 31 عزلة بكتيرية موجبة لصبغة الجرام ، وذلك للتفريق بين بكتيريا *Staphylococcus spp* و *Streptococcus spp* بظهورفقاعات هوائية فورإضافة بيروكسيد

الأيدروجين، وهذا دليل على أيجابية الاختبار(*Staphylococcus spp*) ومثلت 97%، و عدم ظهورالفقاعات دليل على سلبية الاختبار (*Streptococcus spp*) ومثلت 3% (الشكل12).

الشكل12: اختبار الكاتاليز الإيجابي

3.3.4. اختبار المخثرة

أجري اختبار المخثرة على 30 عزلة بكتيرية موجبة لصبغة الجرام للتفريق بين أنواع *Staphylococcus spp* ، فحدوث تجمع وتخثر البلازما وذلك بمقارنتها بالشاهد بعد 10 ثوانٍ فقط دليل إيجابية الاختبار، وأظهرت نتائج الاختبار إيجابيته على 19 عزلة بكتيرية *Staphylococcus aureus* (63%) (الشكل13).



الشكل 13: اختبار المخثرة

4.3.4 الأوساط الغذائية التفريقية

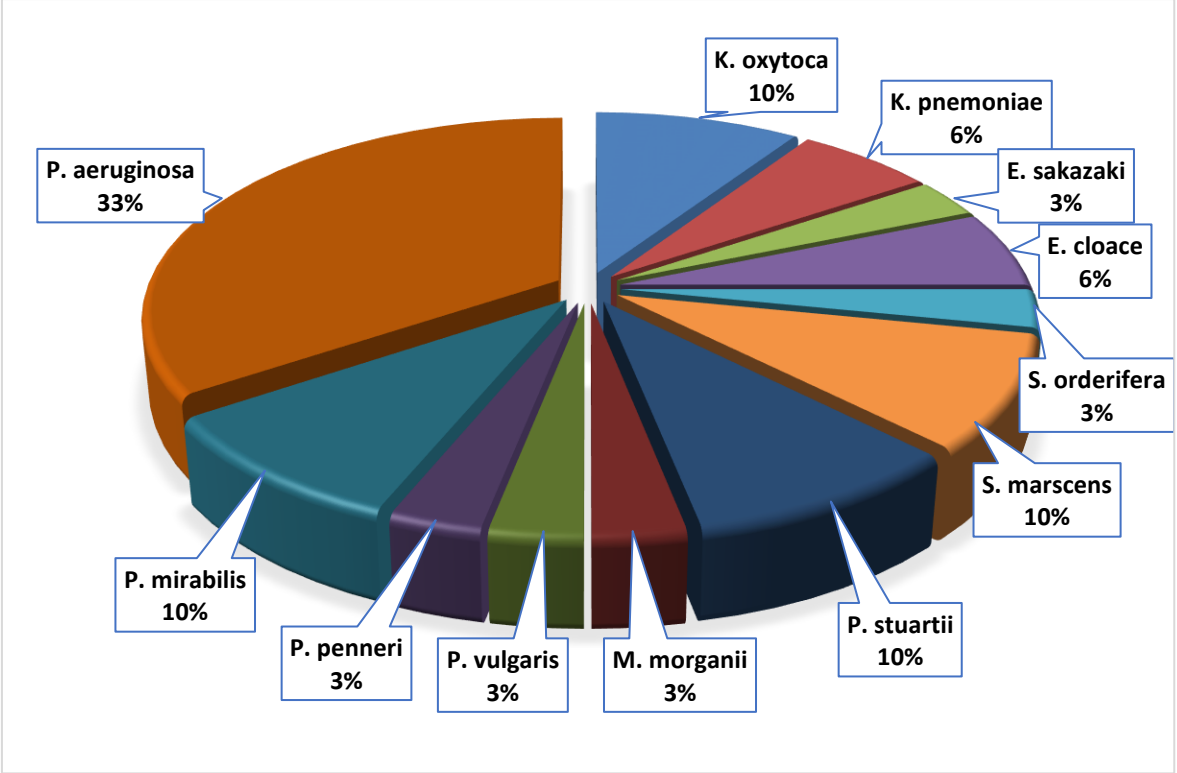
استخدم الوسط التفريقي Mannitol slat agar للتفريق بين *Staphylococcus spp* السالبة والموجبة لاختبار المخثرة، فتغيرالوسط إلى اللون الاصفر دليل على أنها مخمرة لسكر المانيتول،

وهي من خصائص النوع البكتيري *Staphylococcus aureus* (63%) و بقاء الوسط بنفس اللون دليلاً على انها غير مخمرة لسكر المانيتول، فهي تنتمي إلى الانواع الأخرى من جنس *Staphylococcus spp* (37%)، بالإضافة إلى استخدام الوسط التفريقي Barid parker agar الذى ظهرت عليه المستعمرات سوداء اللون، فظهور هالة شفافة حول المستعمرة دليل على أنها *Staphylococcus aureus* وعدم ظهور الهالة دليل على أنها*Staphylococcus epidermidis* في حين أن الأجناس الأخرى من *Staphylococcus spp* لا تنمو على هذا الوسط (الشكل 10).

5.3.4 اختبار API 20E

أجري الاختبارعلى 32 عزلة بكتيرية سالبة لصبغة الجرام بعد الفحص وإضافة الكواشف (الشكل 14)، وتم التعرف على إحدى عشرة عزلة *Pseudomonas aeruginosa* (33%) ، وثلاث عزلات لكل من *Serratia marscens*، *Klebsiella oxytoca*، *Proteus mirabilis* *Providencia stuarii* (10%) وعزلتين لكل من *Klebsiella pnemoniae*، *Enterobacter cloace* (6%) ، بينماعزلة واحدة من كل *Morganella morganii*، *Enterobacter sakazaki*، *Serritia orderifera* ، *Proteus penneri*، *Proteus vulgaris* (3%) (الشكل 15) .

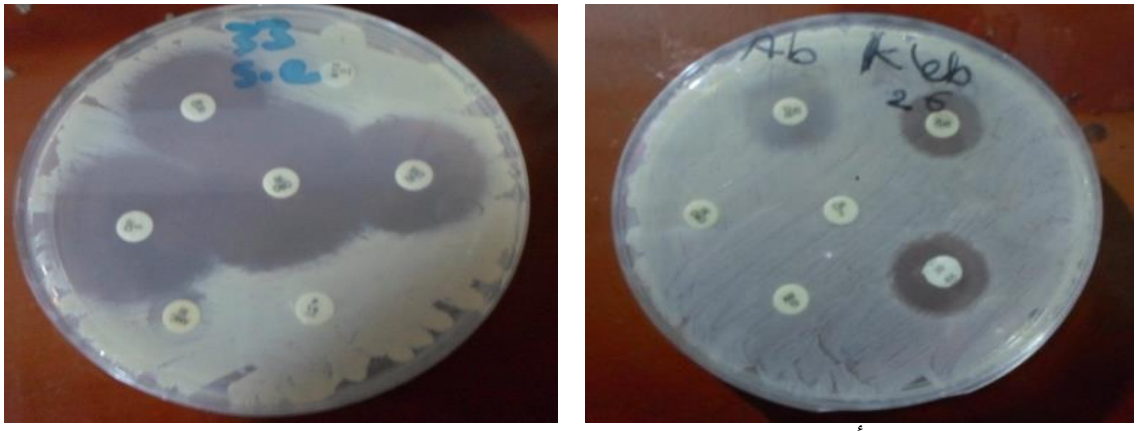
الشكل14: اختبار API 20E بعد إضافة الكواشف



الشكل 15: النسبة المئوية للأنواع البكتيرية السالبة لصبغة الجرام المعزولة من القدم السكري

4.4. حساسية العزلات البكتيرية للمضادات الحيوية شائعة الاستخدام

اختبرت المضادات الحيوية شائعة الاستخدام للمرضى المترددين بالعيادات الخارجية بمستشفى مصراتة المركزي (الجدول 2) على الأنواع البكتيرية المعزولة من القدم السكري باستخدام وسط Mueller Hinton agar وقيس القطر التثبيطي لهذه المضادات الحيوية بعد مرور24 ساعة من حضنها عند 37مْ (الشكل 16).



ب أ

الشكل 16: حساسية العزلات البكتيريا للمضادات الحيوية شائعة الاستخدام ، (أ)البكتيريا المقاومة للعديد من المضادات الحيوية ،(ب) البكتيريا الحساسة للمضادات الحيوية

1.4.4.حساسية العزلات البكتيرية السالبة لصبغة الجرام للمضادات الحيوية

المضادات الحيوية كان لها تأثير متفاوت على البكتيريا السالبة لصبغة الجرام المعزولة من القدم السكري، وأظهر المضاد الحيوي Amikacin تأثيراًعلى لجميع الأنواع البكتيرية بنسبة 100% عدا تسع عزلات من بكتيريا *P.aeruginosa* (81%) ، وعزلتين حساستين من بكتيريا *K. oxytoca* (66%) ، وعزلة واحدة لكل من *K. pnemoniae* (50%) ، *P. sturaii* (33%). المضاد الحيوي Augmentin كان تأثيره بنسبة 100% لكل من *Proteus penneri*، *Proteus vulgaris* *E. sakazaki*، *K. pnemoniae* بينما تاثيره على عزلتين لكل من *p. mirrabilis* (66%) ، *P. aeruginosa* (18%)، وعزلة واحدة لكل من *K. oxytoca*، *P. sturaii* (33%) في حين لم يظهراي تأثيرعلى الأنواع البكتيرية الأخرى. المضاد الحيوي Bactrim تأثيره 100%على الجنس البكتيري *Enterobacter spp* وعزلات اخرى منها عزلتين لكل من *S.marcescens* (66%)، *P. aeruginosa* (18%)، وعزلة لكل من *K. pnemoniae* (50%)، *p. stuarii* ، *P. mirabilis* (33%). المضاد الحيوي Ceftriaxone كان له تأثير 100% على كل *Enterobacterspp*، *Proteus spp* ، *Serratia spp* وثلاث عزلات من بكتيريا

P.aeruginosa (27%) و لم يكن له تأثير على الأنواع البكتيرية الأخرى. المضاد الحيوي Imipenem كان له تأثير 100% لكل من *Enterobacter spp*، *Serratia spp*، *M.morganii*، *K.pnemoniae* في حين تفاوت تأثيره على عزلات بكتيرية اخرى منها ست عزلات من بكتيريا *P. aeruginosa* (54%) وعزلتين (66%) لكل من بكتيريا *P. sturaii*، *K. oxytoca* بالاضافة إلى عزلة فقط حساسة من بكتيريا *P. mirabilis* (33%) ولم يكن له تأثير على الأنواع البكتيرية الأخرى. المضاد الحيوي Gentamycin بلغت نسبة تأثيره 100% على معظم الأنواع البكتيرية المعزولة وثماني عزلات من بكتيريا *P. aeruginosa* (72%) ، وعزلتين لكل *Proteus mirabilis* و *K. oxytoca* (66%) بالاضافة عزلة واحدة من بكتيريا *p.sturaii* (33%)، المضاد الحيوي Ciprofloxacin كان له تأثير (100%) على البكتيريا المعزولة *K.pnemoniae*، *Enterobacter spp*، *serratia spp*، *P. vulgaris*، *P. penneri* بالاضافة إلى تسع عزلات من بكتيريا *P. aeruginosa*(81%) وعزلتين *P. stuarii* (66%) وعزلة فقط لكل من *K. oxytoca* و *P. mirabilis* (33%)، بينما لم يكن له اي تأثيرعلى بقية الأنواع البكتيرية الأخرى. وأما المضادان Ampicillin ، Metronidazol لم يكن لهما تأثير على الأنواع البكتيرية المعزولة عدا عزلة واحدة من بكتيريا *P. aeruginosa* (9%) أظهرت حساسية للمضاد Ampicillin (الجدول5) .

الجدول(5) حساسية العزلات البكتيرية السالبة الجرام للمضادات الحيوية

المضادات الحيوية (%)									(-) ve
CIP	CN	AM	CRO	MTZ	IMP	SXT	AMC	AK	
81	72	9	27	0	54	18	18	81	***P.aeruginosa***
33	66	0	0	0	66	0	33	66	***K.oxytoca***
100	100	0	0	0	100	50	100	50	***K.pnemoniae***
33	66	0	100	0	33	33	66	100	***P.mirabilis***
100	100	0	100	0	0	0	100	100	***P.penneri***
100	100	0	100	0	0	0	100	100	***P.vulgaris***
100	100	0	100	0	100	66	0	100	***S.marcescens***
100	100	0	100	0	100	0	0	100	***S.ordorifera***
0	100	0	0	0	100	0	0	100	***M.morganii***
100	100	0	100	0	100	100	0	100	***E.cloacae***
100	100	0	100	0	100	100	100	100	***E.sakazakii***
66	33	0	0	0	66	33	33	33	***P.stuartii***

2.4.4. حساسية البكتيريا موجبة لصبغة الجرام للمضادات الحيوية

المضادات الحيوية كان لها تأثير متفاوت على البكتيريا الموجبة لصبغة الجرام المعزولة من القدم السكري، وأظهرت المضادات الحيوية تأثيرها على *S.aureus* ، حيث كانت خمس عشرة عزلة حساسة للمضاد Ciprofloxacin (78%) ، وأربع عشرة عزلة حساسة للمضادين Imipenem، Bactrim (73%) ، واثنتا عشرة عزلة حساسة للمضاد Gentamycin (63%) ، و إحدى عشرة عزلة حساسة Cefoxitin (57%) ، وعشرعزلات حساسة Augmentin (52%) ، وسبع عزلات حساسة Ceftriaxone (36%) ، وست عزلات حساسة Vancomycin (31%) وعزلتان فقط حساسة للمضادين Fusdic acid ،Erythromycin (10%) وبينما لم يكن لبقية المضادات الحيوية الأخرى أي تأثير . وبكتيريا *S. epidermidis* وصل أعلى تأثير للمضاد الحيوي Ciprofloxacin 100% أظهرت ثماني عزلات حساسيتها للمضادين Gentamycin،

Ceftriaxone (72%) وسبع عزلات حساسة للمضادات Augmentin ، Cefoxitin Bactrim (63%) ، وخمس عزلات حساسة للمضاد Imipenem (45%) ، ولم يكن لبقية المضادات تأثير على هذه البكتيريا. والبكتيريا *Gamma streptococci* كانت حساسيتها للمضادات الحيوية Augmentin ، Imipenem، Vancomycin، Erythromycin، Gentamycin، Ciprofloxacin بنسبة 100% ولم يكن لبقية المضادات الحيوية اي تأثيرعليها (الجدول 6).

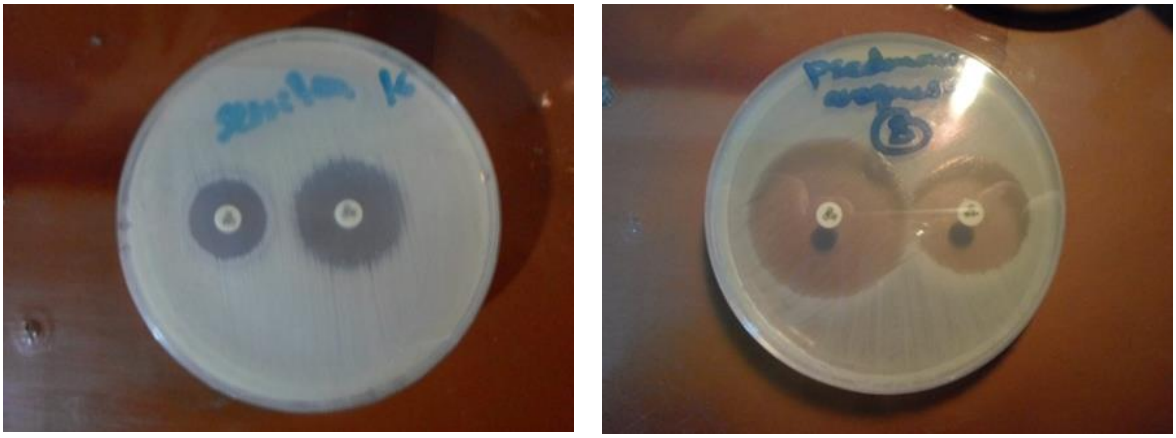
الجدول (6) حساسية العزلات البكتيريا موجبة الجرام للمضادات الحيوية

المضادات الحيوية (%)												(+) ve
CIP	CN	AM	CRO	MTZ	E	VAN	FA	IMP	SXT	AMC	FOX	
78	63	0	36	0	10	31	10	73	73	52	57	***S.aureus***
100	72	0	72	0	0	0	0	45	63	63	63	***S.epidermidis***
100	100	0	0	0	100	100	0	100	0	100	0	***Gamma sterptococci***

5.4 فحص إنتاج العزلات السالبة لبيتا لاكتاميز واسع الطيف

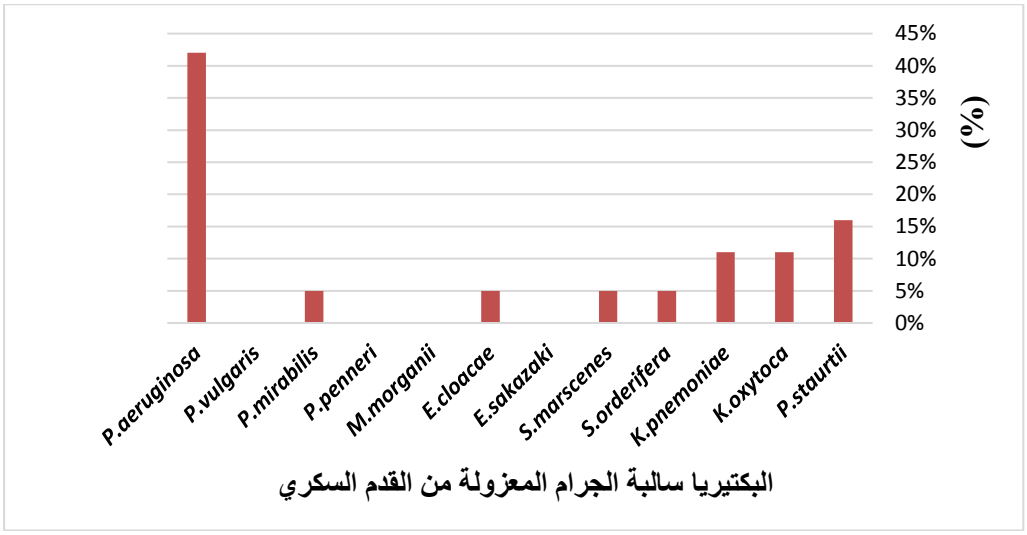
أجري الاختبار على الأنواع البكتيرية سالبة لصبغة الجرام (32عزلة)، وتم الفحص بطريقتي الاختبار الشامل والتأكيدي وقيس القطر التثبيطي المضاد الحيوي للبكتيريا المعزولة لمعرفة البكتيريا المفرزة وغير المفرزة لبيتا لاكتاميزواسع الطيف (شكل 17)، ومن خلال نتائج الاختبار الشامل تم تحديد 19 عزلة احتمالية إيجابيتها و13عزلة احتمالية سلبيتها للاختبار، والعزلات البكتيرية التي أظهرت احتمالية ايجابيتها كانت على النحو التالي ثماني عزلات لبكتيريا *P. aeuroginos* (42%)، وثلاث عزلات *P. sturaii* (16%) ، وعزلتان لكل من البكتيريا *K. oxytoca* ، *K. Pnemoniae* (11%)، وعزلة واحدة فقط لكل الأنواع *S. orderifera* ، *P. mirabilis* ، *S. marcescens* ، *E. cloacae* (5%) في حين أظهرت الأنواع البكتيرية *E. sakazkii*، *M. morganii* ،

P.penneri ، *P. valgaris* المعزولة في هذه الدراسة احتمالية سلبية لبيتا لاكتاميزواسع الطيف (الشكل 18).



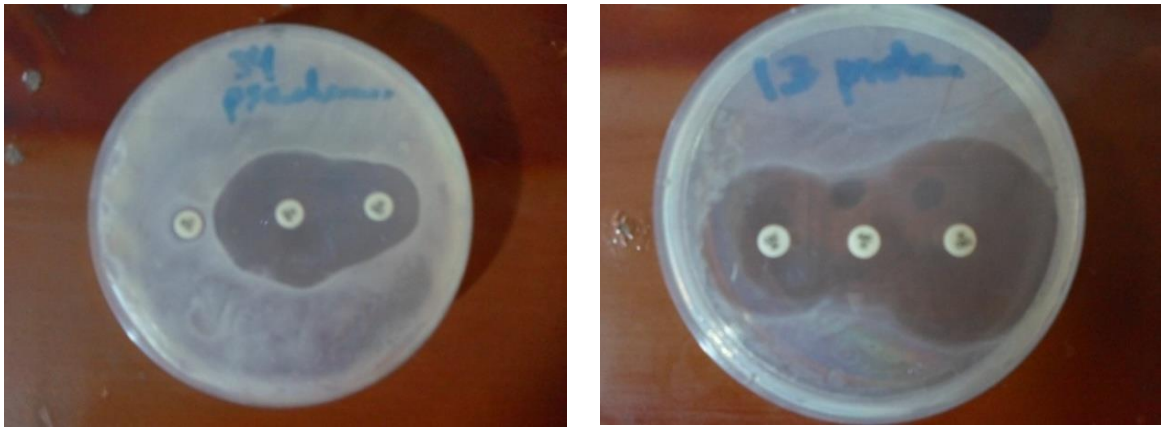
ب أ

الشكل17: الاختبار الشامل لوجود البكتيريا المفرزة لبيتا لاكتاميزواسع الطيف (أ) سلبية ،(ب) ايجابية



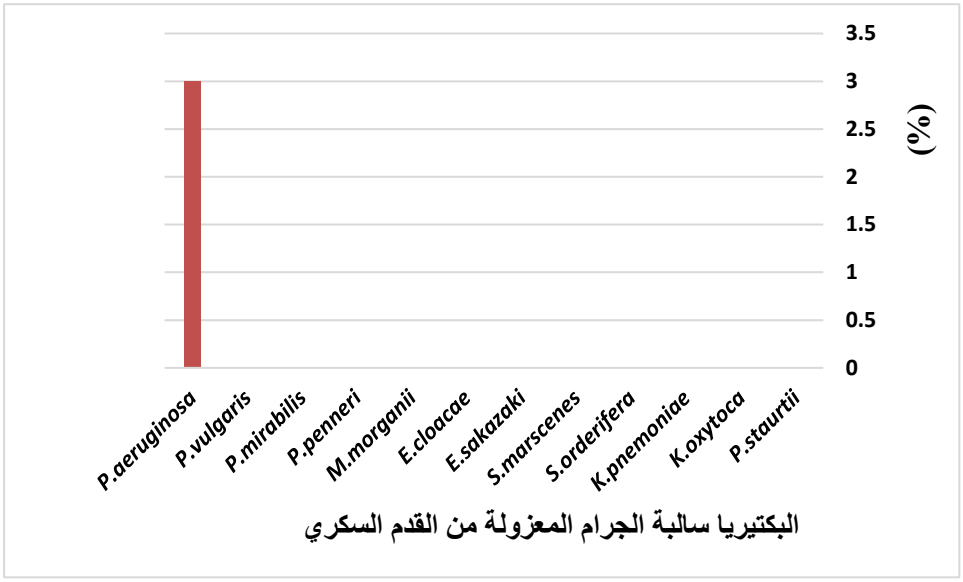
الشكل18: النسب المئوية للفحص الشامل لوجود البكتيريا المفرزة لبيتا لاكتاميز واسع الطيف .

أجري الأختبار التأكيدي لتحديد العزلات المفرزة لبيتا لاكتاميزواسع الطيف ، فعند ملاحظة تآزر بين المضادين يدل ذلك على إيجابية الفحص (الشكل 19)، وأظهرت جميع الأنواع البكتيرية سلبيتها لهذا الاختبار عدا عزلة واحدة من بكتيريا *P.aeuroginosa* (3%) كانت موجبة للأختبار (شكل20).



أ ب

الشكل19: االاختبار التأكيدي لوجود البكتيريا المفرزة لبيتا لاكتاميز واسع الطيف ،(أ) سلبية ،(ب) ايجابية

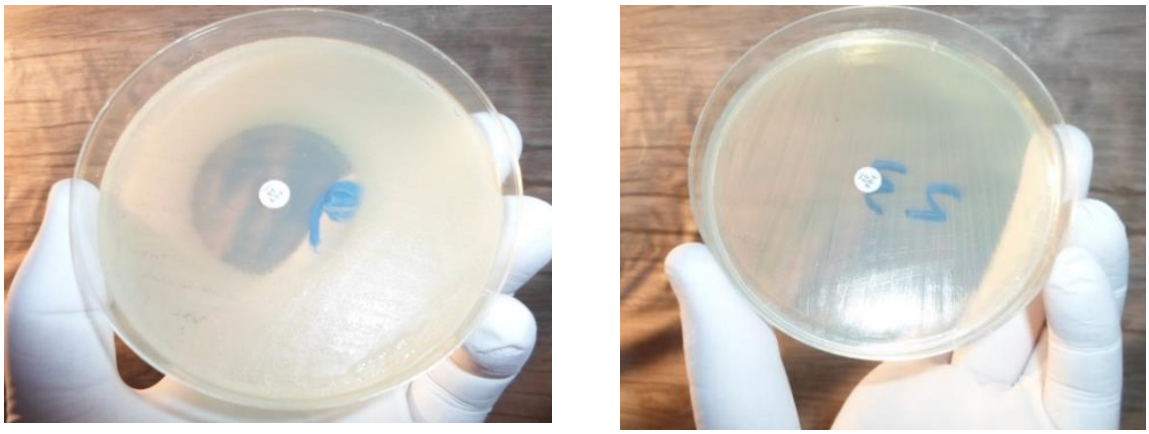


الشكل 20: النسب المئوية للفحص التأكيدي لوجود البكتيريا المفرزة لبيتا لاكتاميز واسع الطيف.

6.4. اختبار مقاومة بكتيريا *Staphylococcus spp* للميثياسيلين

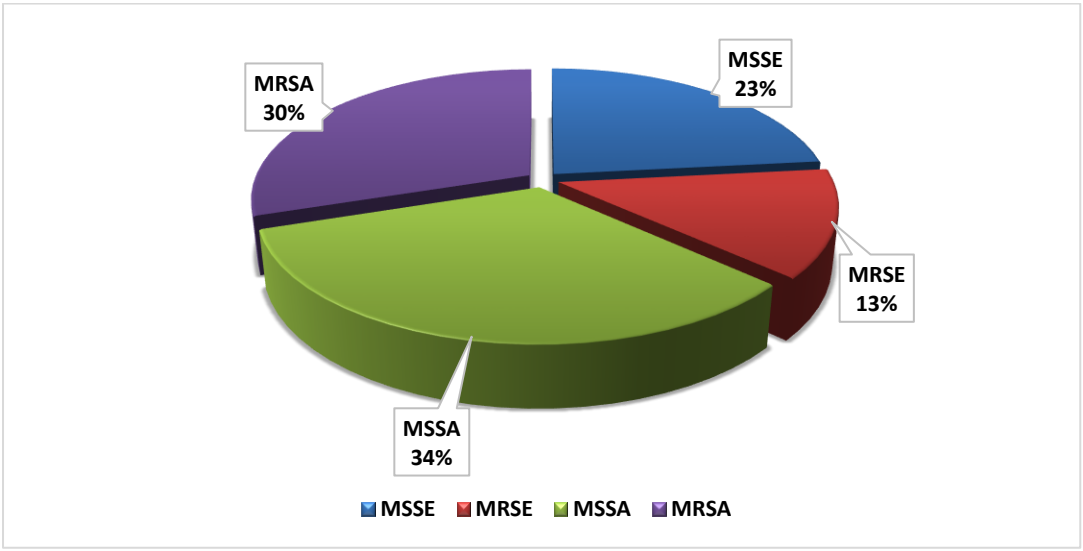
أجري الاختبارلتحديد الأنواع البكتيرية المقاومة للميثاسيلين من العزلات البكتيرية التابعة لجنس *Staphylococcus spp* (30عزلة) باستخدام المضاد Cefoxitin، وقيس القطر التثبيطي للمضاد بعد الحضن (الشكل 21)، وأظهرت عدد تسع عزلات من بكتيريا *Staphylococcus*

aureus مقاومة للميثاسيلين MRSA (30%) وعشر عزلات حساسة للميثاسيلين MSSA (34%)، واما بكتيريا *Staphylococcus epidermidis* فكانت أربع عزلات منها مقاومة للميثاسيلين MRSE (13%) وسبع عزلات حساسة للميثاسيلين MSSE (23%) (الشكل 22).



أ ب

الشكل 21: اختبار مقاومة عزلات *Staphylococcus spp* للميثاسيلين(أ) ايجابية الاختبار و(ب) سلبية



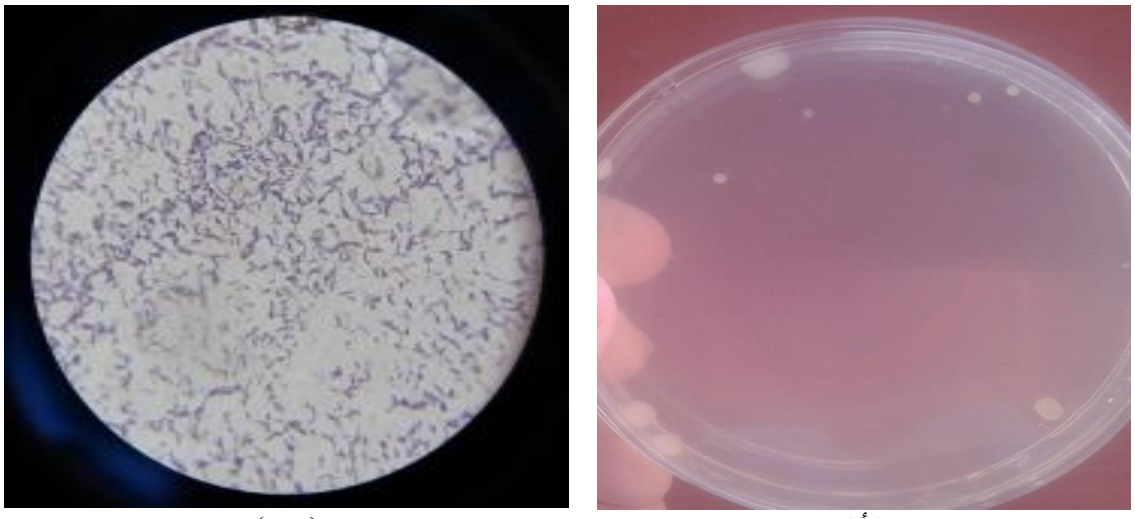
الشكل 22: النسب المئوية لمقاومة *Staphylococcus spp* للميثاسيلين

7.4. تحليل مكونات عسل السدر المستخدم في الدراسة

أظهرت نتائج تحليل عسل السدر المستخدم في هذه الدراسة احتوائهاعلى السكريات، حيث كانت نسبتها 85% (السكروز 10.3%، الجلوكوز 39.8%، الفركتوز 34.9%) والماء 16.9%، الرماد الكلي 1.29%، الحموضة الكلية 15 مل مكافئ حمض /1000 جرام عسل، وبلغت الشوائب غير الذائبة في الماء 0.01%.

1.7.4. الفحص الميكروبي للعسل المستخدم

زرعت عينة من عسل السدر المستخدم في هذه الدراسة على الوسط MHA، ولوحظ ظهور مستعمرات بكتيرية بيضاء اللون غير مسطحة، وعند فحصها مجهرياً باستخدام صبغة الجرام تبين أنها بكتيريا عصوية الشكل ، موجبة لصبغة الجرام (الشكل23).

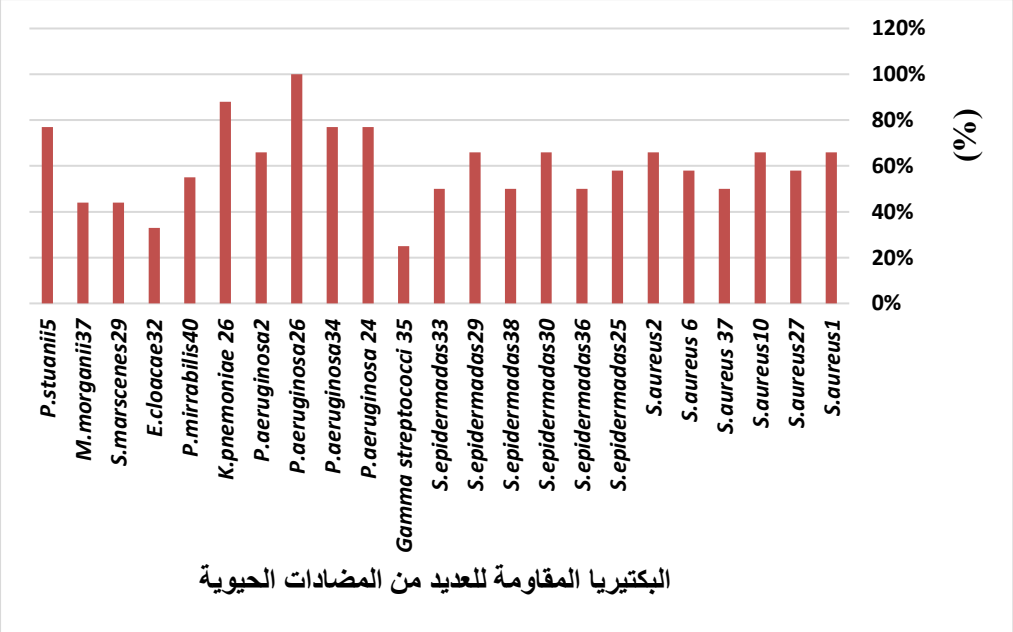


(ب) (أ)

الشكل 23 (أ) الفحص البكتيري لعسل السدرعلى وسط MHA ، (ب) الفحص المجهري للمستعمرات النامية

2.7.4. تقييم تأثير تراكيز عسل السدر على البكتيريا المقاومة للعديد من المضادات الحيوية

أجري الاختبارعلى 23 عزلة بكتيرية من الأنواع البكتيرية الأكثر مقاومة للعديد من المضادات الحيوية، وتم ترقيم العزلات تبعاً للحالات المرضية، واشتملت على بكتيريا موجبة لصبغة الجرام مقاومة لثمانية من المضادات الحيوية *S. aureus* (1، 2، 10) و *S. epidermidis* (29، 30)، مقاومة لسبعة مضادات حيوية *S. aureus* (6، 27) و *S. epidermidis* (25)، مقاومة لستة مضادات حيوية *S. aureus* (37) و *S. epidermidis* (33، 36، 38)، مقاومة لثلاثة مضادات حيوية *Gamma streptococci* (35) . والبكتيريا السالبة لصبغة الجرام عزلات مقاومة لتسعة مضادات حيوية *P. aeruginosa* (26)، ومقاومة لثمانية مضادات *K. pnemoniae* (26)، ومقاومة لسبعة مضادات *P. aeruginosa* (24، 34) و *P. stuari* (5)، ومقاومة لستة مضادات *P. aeruginosa* (2) ، ومقاومة لخمسة مضادات الحيوية *P. mirabilis* (40)، ومقاومة لأربعة من المضادات الحيوية *M. morganii* (37) ، *S. marcescens* (29) و مقاومة لثلاثة مضادات الحيوية *E. cloacae* (32) (الشكل 24)



الشكل 24: النسب المئوية للبكتيريا المقاومة للعديد من المضادات الحيوية

1.2.7.4. تأثير تراكيز عسل السدر المعقم وغير المعقم على الأنواع البكتيرية المعزولة

استخدام العسل المعقم وغير المعقم لإجراء مقارنة بينهما، وبعد مرور فترة التحضين قيس القطر التثبيطي للعسل للأنواع البكتيرية المقاومة للمضادات الحيوية (الشكل 25).

(الشكل25) تأثيرتراكيز عسل المعقم وغيرالمعقم على البكتيريا المقاومة للعديد من المضادات الحيوية

1.1.2.7.4.تأثير تراكيز العسل المعقم وغير المعقم على بكتيريا موجبة لصبغة الجرام

اظهرت نتائج التأثير التثبيطي للعسل المعقم مقارنة بالعسل غيرالمعقم تقارب على البكتيريا الموجبة لصبغة الجرام، فلم يكن للعسل المعقم والغيرمعقم أي تأثير على البكتيريا *S. aureus* المقاومة للميثياسيلين المعزولة من المرضى (10، 27) عدا تركيز 100% فبلغ القطر التثبيطي 15،11ملم على التوالي. وبكتيريا *S. epidermidis* المقاومة للميثياسيلين، ولم يكن للعسل المعقم والغيرمعقم أي تأثيرإلاعند تركيز 100% لعزلات 30،25 بقطر تثبيطي (11،11) ملم. وكانت لتراكيز العسل تأثيرعلى عزلة واحدة من بكتيريا الحساسة للميثياسيلين *S. aureus* (37) حيث وصل القطر التثبيطي للعسل المعقم عند تركيز 50% إلى 29 ملم، وبنفس التركيز للعسل غير المعقم انخفض القطر التثبيطي إلى 22 ملم، في حين تساوى القطر التثبيطي للعسل المعقم وغير المعقم عند تركيز 75% بقطر تثبيطي 31 ملم وعند تركيز 100% بقطر تثبيطي 35ملم ، بينما بقية العزلتان (6،2) بلغ القطر التثبيطي على كليهما 11ملم . بلغ القطر التثبيطي للعسل المعقم والغيرمعقم على

العزلة 33 من بكتيريا الحساسة للميثياسيلين *S. epidermidis* عند تركيز 25% إلى 21 ملم، وارتفع القطر25 ملم للعسل غير المعقم بينما عند تركيز 50%، بلغ القطر التثبيطي للعسل المعقم 25 ملم، والعسل غير المعقم بنفس التركيز 26 ملم، وتساوى القطر التثبيطي عند التركيز 75% إلى 27 ملم لكليهما ، أما تأثير تراكيز العسل المعقم على العزلة 38 بلغ القطر التثبيطي عند تركيز 25% إلى 21 ملم في حين انخفض القطر إلى 13 ملم للعسل غير المعقم، وعند تركيز 50% بلغ القطر التثبيطي للعسل المعقم 33 ملم، والعسل غير المعقم انخفض إلى 25 ملم والقطر الثبيطي للعسل المعقم عند 75% وصل إلى 40 ملم، و انخفض إلى 26 ملم للعسل غير المعقم، في حين كان القطر الثبيطي للعسل عند تركيز 100% 31 ملم. لم يكن للعسل المعقم تأثيرعلى بكتيريا *Gamma streptococci* (35) عند تركيز 25%، في حين العسل غير المعقم فوصل 20 ملم ، وبلغ القطر التثبيطي للعسل المعقم عند تركيز 50% 21 ملم وارتفع عند نفس التركيزللعسل الغيرمعقم إلى 23 والقطر الثبيطي عند تركيز 75% للعسل المعقم 26ملم ، وانخفض إلى 25 ملم لغير المعقم إلا إنه ارتفع عند تركيز 100% فوصل إلى 35ملم (الجدول7).

الجدول(7) : تاثير تراكيز العسل المعقم والغير معقم على بكتيريا الموجبة لصبغة الجرام

البكتيريا المقاومة للعديد من المضادات الحيوية	تعدادالمرضى	تركيزالعسل المعقم				تركيز العسل غير المعقم			
		C	%25	%50	%75	%25	%50	%75	%100
MRSA	1	0	0	0	0	0	0	0	0
MRSA	10	0	0	0	0	0	0	0	15
MRSA	27	0	0	0	0	0	0	0	11
MSSA	2	0	0	0	0	0	0	0	11
MSSA	6	0	0	0	0	0	0	0	11
MSSA	37	0	0	29	31	0	22	31	35
MRSE	25	0	0	0	0	0	0	0	11
MRSE	29	0	0	0	0	0	0	0	0
MRSE	30	0	0	0	0	0	0	0	11
MSSE	33	0	21	25	27	25	26	27	30
MSSE	36	0	0	0	0	0	0	0	11
MSSE	38	0	21	33	40	13	25	26	31
Gamma streptococci	35	0	0	21	26	20	23	25	35

2.1.2.7.4. تأثيرتراكيز العسل المعقم والغير معقم على بكتيريا السالبة لصبغة الجرام

أظهرت نتائج الدراسة عدم تأثير العسل المعقم والغير معقم عند تراكيز 25%،50%،75% على معظم العزلات البكتيرية السالبة لصبغة الجرام *P. aeruginosa* (24،2) و*E. cloacae* (32)، *P. mirabilis* (40)، *P. stuarii* (5) . واظهرت الدراسة تأثير تثبيطي خفيف على العزلات البكتيرية *P. aeruginos* (26)، *K. pnemoniae* (26) عند تركيز 75% للعسل المعقم بقطر تثبيطي 12 ملم لكل منهما . العسل المعقم عند تركيز 25% كان له تأثير تثبيطي على بكتيريا *P.aeruginosa* (34) و*S. marsencens* (29) بقطر تثبيطي 28، 24 ملم على التوالي في حين لم يكن له اي تأثير على *M. morganii* (37). وكانت النتائج متقاربة عند استخدام العسل الغير معقم بنفس التركيز حيث وصل القطر التثبيطي إلى 26،25 ملم على العزلات البكتيرية *P. aeruginosa*

S. marsencens على التوالي. بلغ تأثير العسل المعقم 50% على *P. aeruginosa* (34)، *S.marsencens* (29)، *M. morganii* (37) (20،26،30) ملم على التوالي وان العسل الغير معقم بنفس التركيز بلغ القطر التثبيطي له على هذه العزلات (26،29،27) ملم على التوالي . تركيز العسل المعقم 75% اظهر قطر تثبيطي اعلى لهذه العزلات حيث وصل إلى (21،29،31) ملم أما العسل الغير معقم بلغ (29،30،30) ملم على التوالي. العسل عند تركيز 100% كان له تأثيرخفيف على العزلات البكتيرية *E. cloacae* (32)، *P. aeruginosa* (26)، *K. pnemoniae* (26)، *P.aeruginosa* (2) بقطر(14،12،12،11)على التوالي فيما ارتفع القطر التثبيطي له على العزلات *P. stuarii* (5)، *P.aeruginosa* (34)، *P. mirabilis* (40)، *S. marsecens* (29)، *M. morganii* (37) إلى (35،31،31،31،23) ملم على التوالي في حين لم يكن له اي تأثير على العزلة *P.aeruginosa* (24) (الجدول 8).

الجدول(8) : تأثير تراكيزالعسل المعقم والغير معقم على بكتيريا سالبة لصبغة الجرام

البكتيريا المقاومة للعديد من المضادات الحيوية	تعدادالمرضى	العسل المعقم				العسل غير المعقم			
		C	%25	%50	%75	%25	%50	%75	%100
P.aeruginosa	2	0	0	0	0	0	0	0	14
P.aeruginosa	24	0	0	0	0	0	0	0	0
P.aeruginosa	26	0	0	0	12	0	0	0	12
P.aeruginosa	34	0	28	30	31	25	27	30	31
K. pnemoniae	26	0	0	0	12	0	0	0	12
E. cloacae	32	0	0	0	0	0	0	0	11
P. mirabilis	40	0	0	0	0	0	0	0	31
S. marrscenes	29	0	24	26	29	26	29	30	31
P .sturaii	5	0	0	0	0	0	0	0	23
M. morganii	37	0	0	20	21	0	26	29	35

الفصل الخامس

المناقشة

5.المناقشة

القدم السكري من المضاعفات الأكثر شيوعاً لدى مرضى السكري، حيث تحدث التهابات جلدية قد تكون سطحية أوعميقة نتيجة للممارسات غيرالصحية أونقص المعلومات الكافية لدى لمرضى، وكيفية اعتنائهم بالقدمين، وكذلك عدم ضبط نسبة السكر في الدم لفترة طويلة وزيادة الوزن من الأسباب الرئيسة لتفاقم الإصابة، بالإضافة إلى عدم ارتداء المرضى الأحذية المناسبة، وهذه الالتهابات تكون عرضة لوجود عدوى بكتيرية سواء أكانت هوائية أم لاهوائية، واستخدام المضادات الحيوية غير المناسبة يؤدي إلى ظهور السلالات المقاومة، وتكرار العدوى من شأنه أن يعرض الأطراف السفلية إلى البتر (Panda *etal*., 2017).

اتجهت الدراسات الحديثة إلى البحث عن بديل أو مساعد في معالجة القدم السكري ، حيث استخدم العسل كعلاج موضعي منذ القدم كضمادة على الجرح، ولوحظ تأثيره الجيد على البكتيريا، وقد أجريت عدة دراسات باستخدام ضمادات مشبعة بالعسل، مما ساعد على شفاء القروح مقارنة بالضمادة التقليدية (Imran *etal*., 2015 ; فنجراوي،2013) ، بالإضافة إلى دراسات أخرى بينت أن العسل قد ساعد في انخفاض كبير في معدل البتر لدى المرضى (Makhdoom *et al*., 2009; Surahio *etal*.,2014)، وتضمنت الدراسة الحالية مرضى السكري المصابين بالقدم السكري، واقتصرت على حالات المترددين على العيادات الخارجية بمستشفى مصراتة المركزي وكان عدد الذكور أكثر من الاناث كما أشرنا وهذا مشابه للدراسة التي أجراها (Miyan *etal*., 2017)، والسبب في إرتفاع نسبة الذكورعن الإناث هوعدم الاهتمام من قبل الشريحة الأولى والمتابعة وانتظامهم في العلاج ، كما كانت الفئات العمرية المستهدفة في هذه الدراسة مشابهة لدراسة في الهند، حيث شملت حالات لكبار في العمر(Saraswathy *etal*., 2017)، في حين كانت مغايرة لدراسة أخرى اقتصرت على مرضى أصغر عمراً (Ranjan *etal*., 2017)، ويرجع السبب في زيادة

الإصابة مع تقدم العمرإلى أن فترة الإصابة بمرض السكري في أغلبها فترة طويلة مع عدم ضبط السكر، فتسبب انسداداً في شرايين القدم وتكون بذلك أكثرعرضة للإصابة بالقدم السكري.

بينت الدراسة الحالية أن البكتيريا السالبة لصبغة الجرام كانت أكثروجوداً من البكتيريا الموجبة لصبغة الجرام لدى مرضى القدم السكري، وهذا مشابه لعدة دراسات من بينها (Kavitha *etal*., 2017)، كما أن العدوى أغلبها كانت لميكروب واحد وهذا أيضاً مشابه لعدة دراسات من بينها دراسة في السودان (Ibrahim, 2017)، ويرجع السبب في الإصابة بالعدوى بميكروب واحد أوبالعديد من الميكروبات إلى طول فترة الإصابة، فإذا زادت فترة الإصابة كانت القدم مهيأة لوجود أكثرمن ميكروب، وخاصة في حالة سوء الرعاية الصحية وعدم اهتمام المريض والتزامه بالعلاج، وهذا ما تم استنتاجه من الدراسة الحالية من خلال البيانات الشخصية عن مدة الإصابة للمرضى .

إن الأجناس البكتيرية الأكثروجوداً في الدراسة الحالية شملت بكتيريا منها *Proteus spp* ،*Staphylococcus spp* ،*Klebsiella spp* ،*Pseudomonas spp* وهي مشابه لدراسة في السعودية (El-Tahawy, 2000). وتم التعرف على الأنواع البكتيرية المقاومة للمضادات الحيوية سواء أكانت المقاومة للميثياسيلين أم البكتيريا المفرزة لبيتا لاكتاميزواسع الطيف للعديد من المضادات الحيوية، وبلغت نسبة البكتيريا MRSA في الدراسة الحالية 30% وهذه النسبة تقل عن ما توصلت إليه دراسة Anvarinejad *et al*., (2015) في إيران حيث بلغت 78%، وأعلى ما توصلت اليه الدراسة التي أجراها كل من Son *etal* (2017) وHatipoglu *etal*.,(2016) حيث وصلت نسبتها إلى 13% و1.8% على التوالي، بينما دراسة اجراها Elakkiya *et al*., (2016) أظهرت عدم وجود البكتيريا المقاومة للميثيسلين. كما اظهرت الدراسة الحالية تواجد MSSA بنسبة 34% وبكتيريا MRSE 13% وهي أعلى مما توصلت اليه الدراسة Son *etal*., (2017) 12%، 3 % على التوالي.

إن الاختبار الشامل والتأكدي للبكتيريا المفرزة لبيتا لاكتاميزواسع الطيف بيَّن وجود عزلة واحدة تمثلت في بكتيريا *P.aeruginosa* بنسبة 3% وهذا مغاير لدراسة تم التعرف فيها على أجناس أخرى من بكتيريا مفرزة لهذا الانزيم بنسب متفاوتة وهي *E.coli* (32%)، *Proteus spp* (8%)، *Enterobacter spp* (6%)، *Citrobacter spp* (5%)، *Klebsiella spp* (22%) (Elakkiya *etal*., 2016)، بالإضافة إلى دراسة أخرى اوضحت عدد من البكتيريا المفرزة لبيتا لاكتاميزواسع الطيف وبنسب متفاوتة وهي *Enterobacter spp* (16%)، *Klebsiella spp*(31%)، *Proteus spp* (36%) ، *Citrobacter spp* (50%)، *Providencia stuartii*(33%)، *Escherichia coli* (54%)، *Morganella morganii*(25%) (Balasinghsamul *etal*., 2017) ، واتفقت الدراسة الحالية مع دراسة في الصين عزل فيها نفس النوع البكتيري *P. aeruginosa* وكانت نسبتها 4% متقاربة مع الدراسة الحالية (Shen *etal*., 2007). ويرجع السبب في وجود البكتيريا المقاومة سواء المقاومة للميثيسلين أم المفرزة لبيتا لاكتاميز واسع الطيف إلى الاستخدام المسبق للمضادات الحيوية واسعة الطيف، أو أن الاصابة مزمنة في طبيعتها، وتعرض المريض لجرعات متعددة من المضادات الحيوية، تكون عاملاً مهيأً لتطور البكتيريا المقاومة لدى أغلب المرضى.

وقد كان للمضاد الحيوي Ciprofloxcin في الدراسة الحالية تأثيره على البكتيريا الموجبة لصبغة الجرام بنسبة 100% (*S. epidermidis*، *Gamma streptococci*) بينما اقتصرتأثيره على *K. pnemoniae*، *Enterobacter spp*، *Serratia spp* ، *P. penneri*، *P. vulgaris* السالبة لصبغة الجرام ، وهذا مشابهاً للدراسة التي أجراها (Elakkiya *etal*., 2016). أما الدراسة التى أجراها Joseph *etal* (2017) فلم يكن هنالك أي تاثير لهذا المضاد على البكتيريا الموجبة والسالبة لصبغة الجرام. وأظهر المضاد الحيوي Gentamycin تأثيرمتفاوت على الأنواع البكتيرية الموجبة والسالبة لصبغة الجرام المعزولة في الدراسة الحالية فمعظم العزلات البكتيرية وصل التأثير

إلى 100% وهذا مطابقاً لدراسة (Elakkiya *etal*., 2016) ، في حين كانت النتيجة مغايرة للدراسة التي اجراها El-Tahawy, (2000) حيث لم يكن للمضاد أي تأثير للمضاد على البكتيريا الموجبة والسالبة لصبغة الجرام. ولوحظ في هذه الدراسة عدم تأثيرالمضاد الحيوي Ampicillin على البكتيريا الموجبة والسالبة لصبغة الجرام وهي مغايرة للدراسة التي أجراها Joseph *etal*.,(2017) والتي اوضحت ان للمضاد Ampicillin تأثيره على البكتيريا الموجبة والسالبة لصبغة الجرام وخاصة على الأجناس *Entetrobacter spp*،*Klebsiella spp* . ومغايره لدراسة التي اجارها El-Tahawy, (2000) اقتصر فيها تأثيرالمضاد Ampicillin على البكتيريا السالبة لصبغة الجرام (*Proteus spp*، *Klebsilla spp* ،*E. coli*) في حين مشابهة نتائجه مع الدراسة الحالية في عدم تأثيره على البكتيريا الموجبة لصبغة الجرام. المضاد الحيوي Ceftriaxone بلغ تأثيره على *S. epidermidis* بنسبة 72% في الدراسة الحالية في حين بلغ تأثيره 100% على أجناس *Proteus spp*،*Enterobcter spp*، *Serratia spp* وهي مغايرة لما توصلت اليه الدراسة أجراها Hefni *etal*., (2013). لوحظ تأثيرCeftriaxone على *S. aureus* بنسبة 90% لدراسة اجراها Saraswathy *etal*., (2017) واقتصرتأثيرالمضاد Ceftriaxone على البكتيريا السالبة لصبغة الجرام (*P. aeruginosa*،*Proteus spp*). اظهرالمضاد الحيوي Erythromycin عدم تأثيره على البكتيرية الموجبة لصبغة الجرام المعزولة في هذه الدراسة عدا *Gamma Streptococci* وهي مشابهة لما توصل إليه El-Tahawy, (2000)، وعلى العكس ذلك في دراسة أجراها Saraswathy *etal*., (2017) على البكتيريا الموجبة لصبغة الجرام ، حيث بلغت نسبة تأثير المضاد الحيوي Erythromycin 63%. المضاد الحيوي Vancomycin لم يكن له تأثير على البكتيريا الموجبة عدا *Gamma streptococci* في الدراسة الحالية وهذه النتيجة مشابهة للدراسة (Joseph *etal*., 2017) مغايرة للدراسة اخرى والتي وصلت فيها نسبة تأثيره إلى 100% (Hefni *etal*., (2013. المضاد الحيوي Fusidic acid لم يكن له تأثير على البكتيريا الموجبة لصبغة الجرام وهي مغايرة لما توصل اليه El-Tahawy, (2000). لم يكن

للمضاد الحيوي Metronidazol أي تأثيرعلى البكتيريا الموجبة والسالبة لصبغة الجرام وهي نتيجة مغايرة لما توصلت اليه دراسة Panda *etal*., (2017). المضاد الحيوي Augmentin كان له تأثيرعلى البكتيريا الموجبة لصبغة الجرام وخاصة *Gamma streptococci* حيث بلغت نسبتها 63% في الدراسة الحالية، وهذا مشابه لدراسة (Joseph *etal*., 2017). فقد اقتصر تأثيره على البكتيريا السالبة لصبغة الجرام *Proteus spp*، *K. pnemoniae* ، *E.sakazaki* بنسبة 100% وهذا مشابه لدراسة (Hefni *etal*., 2013). المضاد الحيوي Imipenem أظهر تأثيره في الدراسة الحالية على اغلب الأنواع البكتيرية السالبة لصبغة الجرام بنسبة 100% عدا *Proteus spp* وتطابق عدم تأثيره على *Proteus spp* مع الدراسة (El-Tahawy, 2000)، بالاضافة إلى تأثيره على البكتيريا الموجبة وهذا مشابهاً (Hefni *etal*.,2013). ودراسة أخرى اجراها Iyanar *etal*, (2017) كان للمضاد Imipenem تأثيرعلى جميع الأنواع البكتيرية السالبة لصبغة الجرام بنسبة 100%. أظهر المضاد الحيوي Amikacin تأثيره على اغلب الأنواع البكتيرية السالبة لصبغة الجرام بنسبة 100% عدا *P.stuartii* وهذا مشابه لدراسة (Hefni *etal*., 2013) المضاد الحيوي Bactrim أظهرتأثيره على البكتيريا الموجبة لصبغة الجرام عدا *Gamma streptococci*، بينما على البكتيريا السالبة لصبغة الجرام اقتصر تأثيره على *Enterobacter spp* بنسبة 100% في الدراسة الحالية، بينما دراسة مغايرة أجراها Ibrahim *etal*., (2017) لم يكن للمضادالحيوي Bactrim أي تأثير على البكتيريا الموجبة والسالبة لصبغة الجرام. في الدراسة الحالية بلغت نسبة تأثيرالمضاد الحيوي Cefoxitin 63% على البكتيريا موجبة لصبغة الجرام وهذا مشابه لدراسة (Saraswathy *etal*., 2017) . ويرجع اختلاف تأثير المضاد الحيوي من منطقة لاخرى للاستخدام العشوائي للمضادات الحيوية وإهمال العلاج من قبل المرضى وعدم استمرارهم بالعلاج بالمضادات الحيوية خلال الفترة المناسبة؛ فتتكون مقاومة البكتيريا للمضاد الحيوي فلا يقوم بمهمته بالصورة المطلوبة .

استخدم عسل السدر بتراكيز مختلفة (25%، 50%، 75%، 100%) وأقتصرت الدراسة على البكتيريا المقاومة للعديد من المضادات الحيوية (Trivedi *etal*., 2014) ، لمعرفة مدى تأثيره على بعض الأنواع البكتيرية المعزولة من القدم السكري ، واستعمل العسل المعقم وغير المعقم وأجريت مقارنة بين الطريقتين فلم تظهرأي فروق بينهما ، وأظهرت الدراسة الحالية أنه كلما زاد تركيز العسل زاد القطر التثبيطي للبكتيريا، وهذا مشابه لعدة دراسات مع اختلاف نوع العسل المستخدم في الدراسة (Hamza *et al*., 2015; ابراهيم، 2012). وكان أعلى تأثير للعسل عند تركيز 100% والذي لم نتمكن من تعقيمه بالطرق المتاحة، ويرجع احتمالية تأثير العسل عند هذا التركيزإلى وجود البكتيريا في العسل التي ساعدت في التأثير على البكتيريا المعزولة وهذا مشابه لدراسة أجراها (Aween *etal*., 2012) . وفي هذه الدراسة وصل أعلى قطرتثبيطي للعسل عند التركيز 100% على البكتيريا *S.aureus* (MRSA) إلى 15 ملم وهو أقل من القطر التثبيطي 19، 24 ملم الذي توصل إليه دراسة كل من (Ali *etal*.,(2016 و (Dash *et al*., (2016) على التوالي، في حين كان تأثيرالعسل بنفس التركيزعلى *P.aeruginosa* في الدراسة الحالية إلى 31ملم، وهي أعلى من النتيجة التي توصلت إليها دراسة (Dash *et al*., (2016 (14ملم) . وفي الدراسة الحالية لوحظ للعسل تأثيرأعلى على البكتيريا السالبة لصبغة الجرام مقارنة بالبكتيريا الموجبة لصبغة الجرام وقد يرجع ذلك للجدار الخلوي للبكتيريا الموجبة التي تحتوي على جدار سميك بينما السالبة جداررقيق وهذا يجعل البكتيريا الموجبة أكثر مقاومة لتأثير العسل.

بناء على النتائج الإحصائية التي توصلت إليها الدراسة الحالية عند استخدام معامل الارتباط تبين وجود علاقة طردية بين تأثير العسل عند تركيز 100% مع تأثير المضادات الحيوية، ولوحظ وجود أرتباط قوي بين العسل عند تركيز 100% والمضادات الحيوية Ampicllin، Ceftriaxone Fusidic acid ، في حين وجد أرتباط متوسط بنفس التركيز من العسل والمضادات الآتية Vancomycin، Cefoxctin، Amikacin، Bactrim، وأما المضادات Augmentin

Imipenem ، Metronidazol ، Erythromycin ، Ciprofloxacin فليس لها أي ارتباط مع العسل بنفس التركيز من العسل ، كما أظهر الارتباط تأثيراً متفاوتاً للمضادات الحيوية سواء استعملت في صورة مضاد حيوي لوحده أم باستخدام أكثر من مضاد في نفس الوقت، واستخدام المضاد Ceftriaxone مع أحد المضادات التالية Ciprofloxacin، Erythromycin يكون تأثيره أفضل من استعمال كل مضاد على حده، وهذا ما أظهره الفرق المعنوي في معامل الارتباط بقيمة أقل من (0.05) ، أما بالنسبة للمضادات الحيوية Bactrim لوحظ أكثر فعالية مع المضادات Imipenem، Cefoxitin ،Amikacin وإذا استعمل المضاد الحيوي Fusdic acid مع أحد المضادات Vancomycin، Amikacin،Cefoxitin ، Augmentin ، Imipenem بالإضافة إلى Imipenem، في حالة استخدامه مع أحد المضادات الحيوية Augmentin، Cefoxitin، Vancomycinبحيث تكون المضادات الحيوية ذات تأثير ضعيف على البكتيريا يعمل المضاد الآخرعلى زيادة تأثير(تآزر) المضاد الاول وهذا يحتمل تطبيقه على الحالات المرضية في حالة عدم وجود تأثير للمضاد بصورة جيدة (الملحق 6) .

الاستنتاج

خلال الدراسة الحالية نستنتج أن للعسل تأثيراً فعالاً وخاصة عند تركيز 100% على البكتيريا المعزولة من القدم السكري ، ويعمل بشكل فعال وخاصة عند استعماله مع المضادات الحيوية المناسبة ، وبينت الدراسة الحالية من النتائج الإحصائية أن هنالك بعض المضادات الحيوية يكون مفعولها أفضل عند استخدامها مع مضاد حيوي آخر في نفس الوقت .

التوصيات

من خلال هذه الدراسة وما توصلت اليه من نتائج نوصي بالآتي:

- متابعة عيادات الجراحة للمرضى، لأن الاستهانة بالجرح تؤدي إلى تفاقم الإصابة، ومن تم إلى بتر القدم.
- وإجراء تحليل المزرعة قبل بدء العلاج ودراسة التراكيز المثبطة والقاتلة للبكتيريا لمعرفة للأنواع البكتيرية المعزولة من القدم السكري.
- استخدام أنواع متعددة من العسل لمعرفة أكثر الأنواع تأثيراً على البكتيريا المعزولة والبحث عن طرق تعقيم مناسبة للعسل للمحافظة على مكوناته.
- عزل البكتيريا من العسل لمعرفة مدى تأثيرها على الانواع البكتيرية الاخرى.
- دراسة الفعل التآزري لنوعي من المضادات الحيوية علي البكتيريا المعزولة، وخلط العسل المعقم والغير المعقم مع المضادات الحيوية المؤثرة لمعرفة مدى الفعالية .

المراجع

المراجع

المراجع العربية:

الأنصاري، أسامة. محمد.، نجيب. (2007). موسوعة النحل في أنتاج العسل وتلقيح المحاصيل ،منشأة المعارف الإسكندرية جمهورية مصر العربية .

ابراهيم، موسي. خليفة. (2012). تاثير عسل القبار وعسل الاكليل الجبلي ضد بكتيريا *Escherichiacoli*،*Staphylococcus aureus*، رسالة ماجستير في الأحياء الدقيقة - بنغازي.

ابوشاور، احمد. (2003). موسوعة تربية النحل .الطبعة الأولي.دار أسامة للنشر والتوزيع – عمان –الأردن.

ابوعيانة، رمزي. عبد الرحيم والمزين، جمال. علي. (2009). منتجات نحل العسل غذاء ودواء .إبداع للإعلام والنشر .جمهورية مصر العربية.

البنبي ،محمد هلي (1969). نحل العسل ومنتجاته ،الطبعة الأولي ،دار المعارف – القاهرة – جمهورية مصر العربية.

الجميلي (1985). عسل النحل في القران والسنة (طرق التداوي والعلاج) ، دار ومكتبة الهلال- بيروت- لبنان.

الحسناوي، منتصر. صباح. (2010). عسل النحل غذاء كاف ودواء شاف ،الطبعة الثانية ،دار المعارف الحديثة – الإسكندرية –جمهورية مصر العربية.

الحسيني، أيمن. (2002):عالج نفسك بالعسل .دار الطلائع للنشر والتوزيع .القاهرة.جمهورية مصر العربية. والقديم ،الطبعة الأولي ،دار المحبة البيضاء – بيروت –لبنان.

الحسيني، محمد. رضا. (1999). عسل النحل في الطب الحديث والقديم ،الطبعة الأولي،دار المحبة البيضاء – بيروت – لبنان .

جعفر، حسان. عدنان. (2006):العلاج بعسل النحل الطبيعي .دار ومكتبة الهلال .بيروت.لبنان.

خشيم، الصديق. على. (1999) نحل العسل سلالاته. تربيته. أنتاجه، دار الكتب الوطنية، الطبعة الأولى، بنغازي.

رمال ،حسين (2005). موسوعة تربية النحل ،الطبعة الاولي ،دار اليوسف للطباعة والنشر والتوزيع – بيروت – لبنان.

عبد السميع، هاني. عبد الحميد. (2007). أعجاز الخالق في خلق الكائنات (النحل)،مكتبة المعارف الحديثة – الإسكندرية – جمهورية مصر العربية .

عبد الغني، وليد. (2009). نحل العسل ومنتجاتها وفوائدها الطبية ،دار الرضوان .حلب .سوريا

عبد اللطيف، محمد. عباس. والنجا، احمد. محمود. (1974). عالم النحل ومنتجاته ،الطبعة الأولي ،دار المطبوعات الجديدة – الإسكندرية – جمهورية مصر العربية .

عقيل، محسن. (2008). طب الإمام الرضا (ع)، الطبعة الثالثة، ذوي القربى – قم – جمهورية إيران الإسلامية.

فنجراوي، أكتم.، حيدر، ماهر.، العبدو، يحي. (2013). تأثير تطبيق الضمادات الجافة وضمادات العسل على التئام قرحات السكرية من الدرجة الأولى والثانية، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، مجلد (35) العدد (3)، ،سوريا.

قنديل ،عبد المنعم (1986) .التداوي بعسل النحل ،دار الجليل – بيروت – لبنان.

المراجع الاجنبية:

Afroz، R.، Tanvir، E.، Zheng، W.، & Little، P. (2016). Molecular pharmacology of honey. Clin Exp Pharmacol، 6(212)، 2161-1459.1000212.

Alandejani، T.، Marsan، J.، Ferris، W.، Slinger، R.، & Chan، F. (2009). Effectiveness of honey on *Staphylococcus aureus* and *Pseudomonas aeruginosa* biofilms. Otolaryngology—Head and Neck Surgery، 141(1)، 114-118.

Ali، M. A. A.، Kidem، S. M.، Fadhil، A. A.، & Saddam، N. K. (2016). In Vitro Antibacterial Activity of Some Natural and Trade Iraqi Honey against MRSA *Staphylococcus* Heamolyticus Isolated from Some Burned Patients in Misan City. American Journal of Microbiological Research، 4(5)، 159-163.

Alqarni، A. S.، Owayss، A. A.، Mahmoud، A. A.، & Hannan، M. A. (2014). Mineral content and physical properties of local and imported honeys in Saudi Arabia. Journal of Saudi Chemical Society، 18(5)، 618-625.

Alsaimary، I. E. A. (2010). Bacterial wound infections in diabetic patients and their therapeutic implications. Medical Practice and Reviews، 1(2)، 12-15.

Alvarez-Suarez، J. M.، Giampieri، F.، González-Paramás، A. M.، Damiani، E.، Astolfi، P.، Martinez-Sanchez، G.، Battino، M. (2012). Phenolics

from monofloral honeys protect human erythrocyte membranes against oxidative damage. Food and Chemical Toxicology، 50(5)، 1508-1516.

Armstrong، D. G.، Boulton، A. J.، & Bus، S. A. (2017). Diabetic Foot Ulcers and Their Recurrence. New England Journal of Medicine، 376(24)، 2367-2375.

Armstrong، D. G.، Lavery، L. A.، & Harkless، L. B. (1998). Validation of a diabetic wound classification system: the contribution of depth، infection، and ischemia to risk of amputation. Diabetes care، 21(5)، 855-859.

Association، A. D. (2000). Type 2 diabetes in children and adolescents. American Diabetes Association. Diabetes care، 23(3)، 381-389.

Atkinson، M. A.، & Eisenbarth، G. S. (2001). Type 1 diabetes: new perspectives on disease pathogenesis and treatment. The lancet، 358(9277)، 221-229.

Avwioro، G.، Bankole، J.، Iyiola، S.، Avwioro، T.، & Akinola، G. (2010). One of the properties of honey in wound healing is prevention of autolysis. Der Pharmacia Lettre، 2(3)، 321-325.

Aween, M. M., Hassan, Z., Muhialdin, B. J., Eljamel, Y. A., Al-Mabrok, A. S. W., & Lani, M. N. (2012). Antibacterial Activity of Lactobacillus acidophilus Strains Isolated from Honey Marketed in Malaysia against Selected Multiple Antibiotic Resistant (MAR) Gram-Positive Bacteria. Journal of food science, 77.(7)

Bauer، A.، Kirby، W.، Sherris، J. C.، & Turck، M. (1966). Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. American journal of clinical pathology، 45(4)، 493.

Balasinghsamual, J. A. (2017). Microbiological profile of pathogenic bacteria in diabetic foot infections in a tertiary care hospital in Tamil Nadu. University Journal of Pre and Paraclinical Sciences, 2(7).

Bhatia، J.، Pandey، K.، Rodrigues، C.، Mehta، A.، & Joshi، V. (2003). Postoperative wound infection in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery: a prospective study with evaluation of risk factors. Indian journal of medical microbiology، 21(4)، 246.

Bogdanov، S. (2009). Honey composition. The honey book.

Bonté، F.، & Desmoulière، A. (2013). Le miel: origine et composition. Actualités pharmaceutiques، 52(531)، 18-21.

Castro-Vázquez، L.، Díaz-Maroto، M.، & Pérez-Coello، M. (2007). Aroma composition and new chemical markers of Spanish citrus honeys. Food Chemistry، 103(2)، 601-606.

Chammas، N.، Hill، R.، & Edmonds، M. (2016). Increased mortality in diabetic foot ulcer patients: the significance of ulcer type. Journal of diabetes research، 2016.

Chaudhary، U.، & Aggarwal، R. (2004). Extended spectrum-lactamases (ESBL)-An emerging threat to clinical therapeutics. Indian journal of medical microbiology، 22(2)، 75.

CLSI 2013. Performance standards for Antimicrobial Susceptibility Testing. CLSI approved standard M100-S23. Clinical and Laboratory standards Institute, Wayne, PA

Dash، N.، Panigrahi، D.، & Al-Zarouni، M. (2016). Antimicrobial Effect of Honey from the Arabian Gulf Region against Bacterial Isolates from Pus and Wound Swabs. Advances in Microbiology، 6(10)، 745-752.

Definition، W. (1999). diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus. World Health Organization، Department of Noncommunicable Disease Surveillance. Geneva.

Dudley، M. N.، Ambrose، P. G.، Bhavnani، S. M.، Craig، W. A.، Ferraro، M. J.، Jones، R. N.، Institute، L. S. (2013). Background and rationale for revised Clinical and Laboratory Standards Institute interpretive criteria (breakpoints) for Enterobacteriaceae and Pseudomonas aeruginosa: I. Cephalosporins and aztreonam. Clinical infectious diseases، 56(9)، 1301-1309.

El-Tahawy، A. T. (2000). Bacteriology of diabetic foot infections. Saudi medical journal، 21(4)، 344-347.

Elakkiya، K.، Suresh، R.، Priyanka، G.، Uma، C.، Sivagurunathan، P.، & Bhuvaneswari، M. (2016). International Journal of Current Research in Medical Sciences. 2(1)، 29-34.

Escuredo، O.، Míguez، M.، Fernández-González، M.، & Seijo، M. C. (2013). Nutritional value and antioxidant activity of honeys produced in a European Atlantic area. Food Chemistry، 138(2)، 851-856.

Gambaro، A.، Ares، G.، Gimenez، A.، & Pahor، S. (2007). Preference mapping of color of Uruguayan honeys. Journal of Sensory Studies، 22(5)، 507-519.

Hamza، A. S.، Aliyu، A.، & Ibrahim، F. M. (2015). Evaluation of Antibacterial Activity of Sudanese Bee honey Against Four Species of Bacteria. American Journal of Research Communication، 3(4)، 132-142.

Hansen، D. S.، Schumacher، H.، Hansen، F.، Stegger، M.، Hertz، F. B.، Schønning، K.، Group، D. S. (2012). Extended-spectrum β-lactamase (ESBL) in Danish clinical isolates of *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae*: Prevalence، β-lactamase distribution، phylogroups، and co-resistance. Scandinavian journal of infectious diseases، 44(3)، 174-181.

Hatipoglu, M., Mutluoglu, M., Turhan, V., Uzun, G., Lipsky, B. A., Sevim, E., & Ay, H. (2016). Causative pathogens and antibiotic resistance in diabetic foot infections: A prospective multi-center study. *Journal of Diabetes and its Complications*, *30*(5), 910-916.

Hefni، A. A.-H.، Ibrahim، A.-M. R.، Attia، K. M.، Moawad، M. M.، El-ramah، A. F.، Shahin، M. M.، Al-Satar، L. A. (2013). Bacteriological

study of diabetic foot infection in Egypt. Journal of the Arab Society for Medical Research، 8(1)، 26-32.

Hussain، M. B.، Hannan، A.، Akhtar، N.، Fayyaz، G. Q.، Imran، M.، Saleem، S.، & Qureshi، I. A. (2015). Evaluation of the antibacterial activity of selected Pakistani honeys against multi-drug resistant Salmonella typhi. BMC complementary and alternative medicine، 15(1)، 32.

Ibrahim، S. A. (2017). Frequency Rate of Microbial Wound Infections among Sudanese Diabetic Foot Patients. African Journal of Medical Sciences، 2(2).

Imran، M.، Hussain، M. B.، & Baig، M. (2015). A randomized، controlled clinical trial of honey-impregnated dressing for treating diabetic foot ulcer. J Coll Physicians Surg Pak، 25(10)، 721-725.

Ismail، Z. B.، Alshehabat، M. A.، Hananeh، W.، Daradka، M.، Ali، J. f. H.، & El-Najjar، E. K. (2015). Recent advances in topical wound healing products with special reference to honey: A review. Research Opinions in Animal & Veterinary Sciences، 5(2).

Jacoby، G. A. (1997). Extended-spectrum β-lactamases and other enzymes providing resistance to oxyimino-β-lactams. Infectious disease clinics of North America، 11(4)، 875-887.

Jones، A. K.، Raymond-Delpech، V.، Thany، S. H.، Gauthier، M.، & Sattelle، D. B. (2006). The nicotinic acetylcholine receptor gene

family of the honey bee، Apis mellifera. Genome research، 16(11)، 1422-1430.

Joseph، K.، George، A. T.، Divya، M.، & Ameena، K. (2017). Diabetic Foot Infections: Characterization and Antibiotic Resistance Pattern of Aerobic Bacterial Isolates in a Tertiary Care Hospital of North Kerala. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci، 6(9)، 3493-3499.

Kacániová، M.، Fatrcova-Sramkova، K.، Nozkova، J.، Melich، M.، Kadasi-Horáková، M.، Knazovicka، V.، Mariassyova، M. (2010). Antiradical activity of natural honeys and antifungal effect against Penicillium genera. Journal of Environmental Science and Health Part B، 46(1)، 92-96.

Kamal، M. A.، & Klein، P. (2011). Determination of sugars in honey by liquid chromatography. Saudi journal of biological sciences، 18(1)، 17-21.

Karabagias، I. K.، Badeka، A.، Kontakos، S.، Karabournioti، S.، & Kontominas، M. G. (2014). Characterisation and classification of Greek pine honeys according to their geographical origin based on volatiles، physicochemical parameters and chemometrics. Food Chemistry، 146، 548-557.

Kavitha، Y.، Mohan، S.، & Moinuddin، S. K. (2017). Bacteriological profile of diabetic foot infection with special reference to ESBL and MRSA in

a coastal tertiary care teaching hospital. Indian Journal of Microbiology Research، 4(1)، 68-73.

Knothe، H.، Shah، P.، Krcmery، V.، Antal، M.، & Mitsuhashi، S. (1983). Transferable resistance to cefotaxime، cefoxitin، cefamandole and cefuroxime in clinical isolates of *Klebsiella pneumoniae* and *Serratia marcescens.* Infection، 11(6)، 315-317.

Kumar، K. S.، Bhowmik، D.، & Chandira، M. (2010). Medicinal uses and health benefits of honey: an overview. Journal of Chemical and Pharmaceutical Research، 2(1)، 385-395.

Lavery، L. A.، Higgins، K. R.، Lanctot، D. R.، Constantinides، G. P.، Zamorano، R. G.، Athanasiou، K. A.، Agrawal، C. M. (2007). Preventing diabetic foot ulcer recurrence in high-risk patients. Diabetes care، 30(1)، 14-20.

Iyanar, K., Premavathy, R. K., Cecilia, S., Jayalakshmi, M., Priyadarsini, S., & Shantha, S. (2017). Isolation and antibiotic susceptibility of bacteria from foot infections in the patients with diabetes mellitus type I and type II in the district of Kancheepuram, Tamil Nadu, India. International Journal of Research in Medical Sciences, 2(2), 457-461.

Machado De-Melo، A. A.، Almeida-Muradian، L. B. d.، Sancho، M. T.، & Pascual-Maté، A. (2017). Composition and properties of Apis mellifera honey: A review. Journal of Apicultural Research، 1-33.

Makhdoom، A.، Khan، M. S.، Lagahari، M. A.، Rahopoto، M. Q.، Tahir، S. M.، & Siddiqui، K. A. (2009). Management of diabetic foot by natural honey. J Ayub Med Coll Abbottabad، 21(1)، 103-105.

Mandal، M. D.، & Mandal، S. (2011). Honey: its medicinal property and antibacterial activity. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine، 1(2)، 154-160.

Manyi-Loh, C. E., Clarke, A. M., Munzhelele, T., Green, E., Mkwetshana, N. F., & Ndip, R. N. (2010). Selected South African honeys and their extracts possess in vitro anti-Helicobacter pylori activity. Archives of medical research, 41(5), 324-331.

Maraia، F. (2016). Antibacterial Activity of Eucalyptus Honey Of Libyan Against Multidrug Resistant Bacteria (MDR). EC Bacteriol-ogy and Virology Research، 2، 115-120.

Markakis، K.، Bowling، F.، & Boulton، A. (2016). The diabetic foot in 2015: an overview. Diabetes/metabolism research and reviews، 32(S1)، 169-178.

Mato، I.، Huidobro، J. F.، Simal-Lozano، J.، & Sancho، M. T. (2006). Rapid determination of nonaromatic organic acids in honey by capillary zone electrophoresis with direct ultraviolet detection. Journal of agricultural and food chemistry، 54(5)، 1541-1550.

McFarland J. Nephelometer: an instrument for media used for estimating the number of bacteria in suspensions used for calculating the opsonic index and for vaccines. J Am Med Assoc 1907; 14:1176-8.

McMahon، M. M.، & Bistrian، B. R. (1995). Host defenses and susceptibility to infection in patients with diabetes mellitus. Infectious disease clinics of North America، 9(1)، 1-9.

Meenakshisundaram، C.، Rani، J. U.، Rao، U. A.، Mohan، V.، & Vasudevan، R. (2016). Microbial Profiles of Diabetic Foot Ulcers: A Random Comparison within India. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci، 5(12)، 835-847.

Miyan، Z.، Fawwad، A.، Sabir، R.، & Basit، A. (2017). Microbiological pattern of diabetic foot infections at a tertiary care center in a developing country. Age (years)، 53، 10.20.

Mohamed، N. A.، Rasidi، N. I. I. B. M.، Bain، M. A. a.، & Ramli، S. (2014). Honey in The Management of Diabetic Foot: A Review of The Literature. ʻUlūm Islāmiyyah Journal، 13، 145-153.

Molan، P. C. (2009). Honey: antimicrobial actions and role in disease management.

Molan، P. C.، & Rhodes، T. (2015). Honey: a biologic wound dressing.

Nilforoushzadeh، M. A.، Jaffary، F.، Moradi، S.، Derakhshan، R.، & Haftbaradaran، E. (2007). Effect of topical honey application along with intralesional injection of glucantime in the treatment of cutaneous

leishmaniasis. BMC complementary and alternative medicine، 7(1)، 13.

Patel، J.، Cockerill، F.، Alder، J.، Bradford، P.، Eliopoulos، G.، & Hardy، D. (2014). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; twenty-fourth informational supplement. CLSI standards for antimicrobial susceptibility testing، 34(1)، 1-226.

Rahman، M. M.، Haq، J. A.، Hossain، M. A.، Sultana، R.، Islam، F.، & Islam، A. S. (2004). Prevalence of extended-spectrum β-lactamase-producing *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae* in an urban hospital in Dhaka، Bangladesh. International journal of antimicrobial agents، 24(5)، 508-510.

Ranjan، K.، Ranjan، N.، & Gandhi، S. (2017). Surgical site infections with special reference to methicillin resistant *Staphylococcus aureus:* experience from a tertiary care referral hospital in North India. International Journal of Research in Medical Sciences، 1(2)، 108-111.

Rastogi، A.، Sukumar، S.، Hajela، A.، Mukherjee، S.، Dutta، P.، Bhadada، S. K.، & Bhansali، A. (2017). The microbiology of diabetic foot infections in patients recently treated with antibiotic therapy: a prospective study from India. Journal of diabetes and its complications، 31(2)، 407-412.

Panda, B. K., Chandorkar, S. S., & Bafna, N. (2017). Current status of antimicrobial prescribing pattern for diabetic foot in India tertiary care teaching hospital . BIOPHARM JOURNAL, 2(3), 98-107.

Rosenbloom، A. L.، Joe، J. R.، Young، R. S.، & Winter، W. E. (1999). Emerging epidemic of type 2 diabetes in youth. Diabetes care، 22(2)، 345-354.

Rupp، M. E.، & Fey، P. D. (2003). Extended spectrum β-lactamase (ESBL)-producing Enterobacteriaceae. Drugs، 63(4)، 353-365.

Sabatini، A. G. (2007). Il miele origine composizione e proprietà.

Sáenz Laín، C.، & Gómez Ferreras، C. (2000). Mieles españolas: características e identificación mediante el análisis del polen.

Saraswathy، K. M.، Pramodhini، S.، Babu، C. G.، Umadevi، S.، & Seetha، K. (2017). Bacteriological Profile and their Antibiotic Susceptibility Pattern in Diabetic Foot Ulcers in a Tertiary Care Hospital، Puducherry، India. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci، 6(3)، 1560-1566.

Shaikh، A. R.، Ali، S. A.، Tahir، S. M.، Memon، R.، & Memon، A. S. (2016). Role of Honey in Wounds Infected By MRSA in a Teaching Hospital. Ann. Pak. Inst. Med. Sci، 12(4)، 267-270.

Shen, C. F., JIN, W. J., DAI, L. C., HE, J. F., ZHANG, X. X., MAO, H. Y., & YU, Y. S. (2007). Drug-Resistance of Multi-resistant Pseudomonas aeruginosa [J]. Chinese Journal of Nosocomiology, 6, 004.

Sikotara، D.، & Patel، K. J. (2017). A Clinical Study in Surgical Management of Diabetic Foot. International Journal of Contemporary Surgery، 5(2)، 106-110.

Snowdon، J. A. (1999). The microbiology of honey meeting your buyers specifications (why they do what they do). American bee journal، 139(1)، 51-60.

Snowdon، J. A.، & Cliver، D. O. (1996). Microorganisms in honey. International journal of food microbiology، 31(1-3)، 1-26.

Son، S. T.، Han، S.-K.، Lee، T. Y.، Namgoong، S.، & Dhong، E.-S. (2017). The Microbiology of Diabetic Foot Infections in Korea. Journal of Wound Management and Research، 13(1)، 8-12.

Sugandhi، P.، & Prasanth، D. (2014). Bacteriological profile of diabetic foot infections. Nature، 3(7)، 1107-1111.

Surahio، A. R.، Khan، A. A.، Farooq، M. U.، & Fatima، I. (2014). Role of honey in wound dressing in diabetic foot ulcer. Journal of Ayub Medical College Abbottabad، 26(3)، 304-306.

Swenson، J. M.، Tenover، F. C.، & Group، C. D. S. (2005). Results of disk diffusion testing with cefoxitin correlate with presence of mecA in Staphylococcus spp. Journal of clinical Microbiology، 43(8)، 3818-3823.

Trivedi, U., Parameswaran, S., Armstrong, A., Burgueno-Vega, D., Griswold, J., Dissanaike, S., & Rumbaugh, K. P. (2014). Prevalence of

multiple antibiotic resistant infections in diabetic versus nondiabetic wounds. Journal of pathogens, 2014.

Tiwari، S.، Pratyush، D. D.، Dwivedi، A.، Gupta، S. K.، Rai، M.، & Singh، S. K. (2012). Microbiological and clinical characteristics of diabetic foot infections in northern India. The Journal of Infection in Developing Countries، 6(04)، 329-332.

Wang، J.، & Li، Q. X. (2011). Chemical composition، characterization، and differentiation of honey botanical and geographical origins. Advances in food and nutrition research، 62، 89-137.

Wang، X.، Gheldof، N.، & Engeseth، N. (2004). Effect of processing and storage on antioxidant capacity of honey. Journal of Food Science، 69(2).

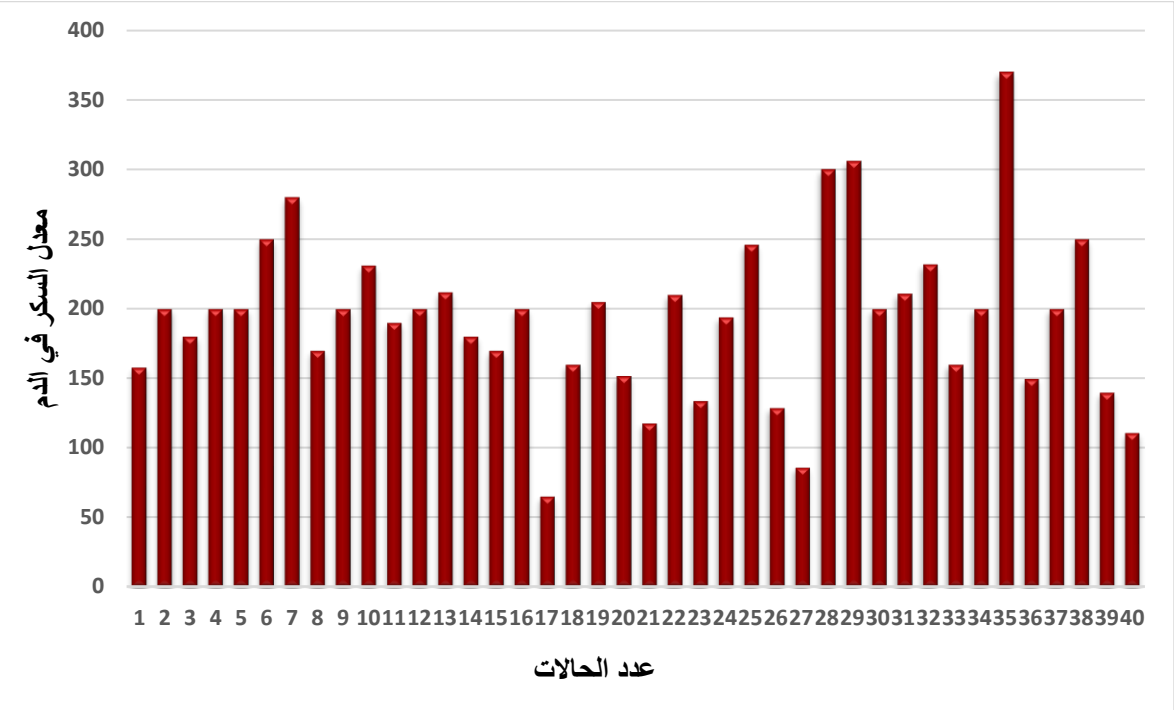
Yaghoobi، R.، & Kazerouni، A. (2013). Evidence for clinical use of honey in wound healing as an anti-bacterial، anti-inflammatory anti-oxidant and anti-viral agent: A review. Jundishapur journal of natural pharmaceutical products، 8(3)، 100.

Yücel، Y.، & Sultanog، P. (2013). Characterization of honeys from Hatay Region by their physicochemical properties combined with chemometrics. Food Bioscience، 1، 16-25.

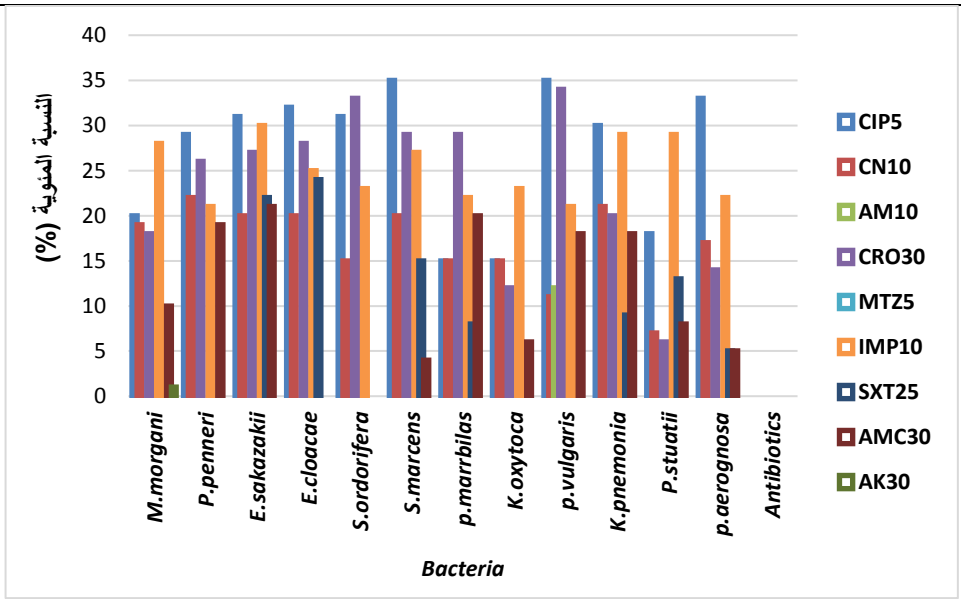
Zamora، M. C.، & Chirife، J. (2006). Determination of water activity change due to crystallization in honeys from Argentina. Food control، 17(1)، 59-64.

Zamora، M. C.، Chirife، J.، & Roldán، D. (2006). On the nature of the relationship between water activity and% moisture in honey. Food control، 17(8)، 642-647.

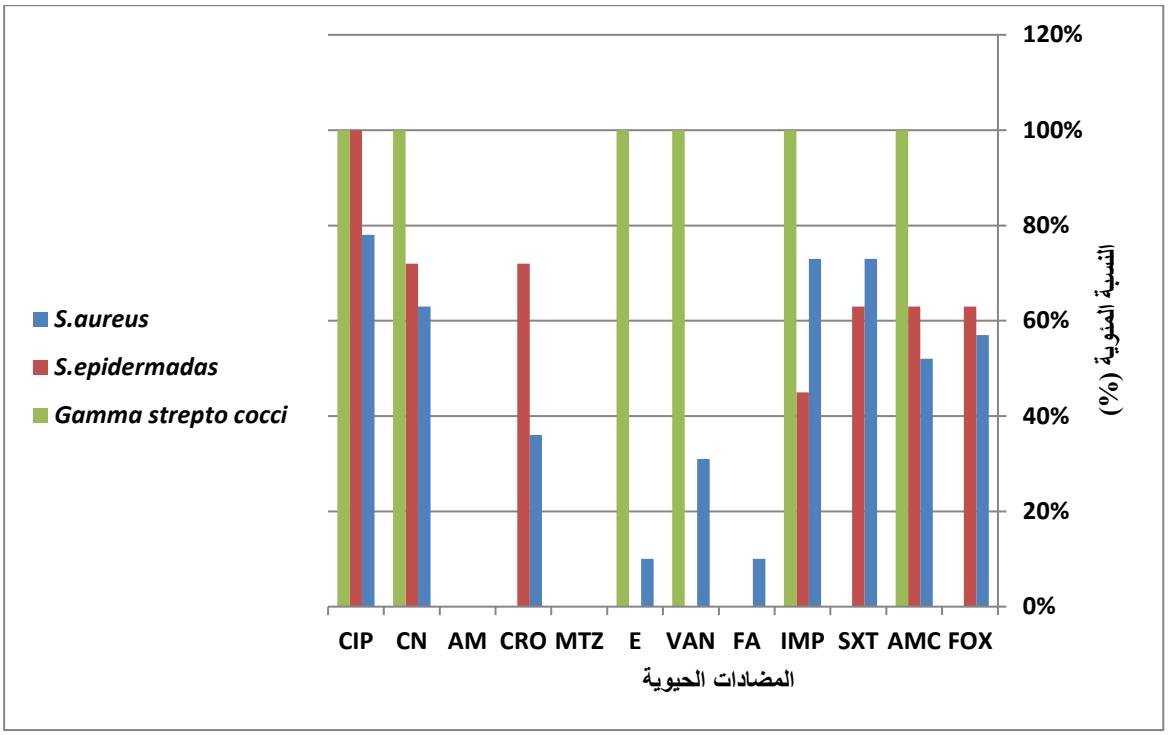
الملحق



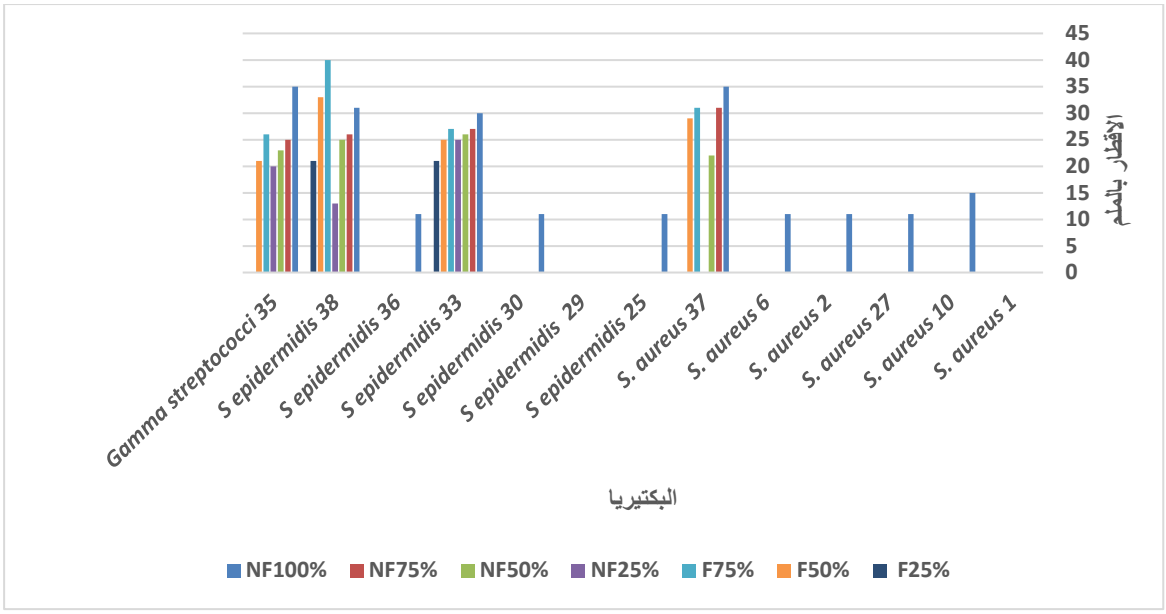
(الملحق 1) معدل السكر في الدم



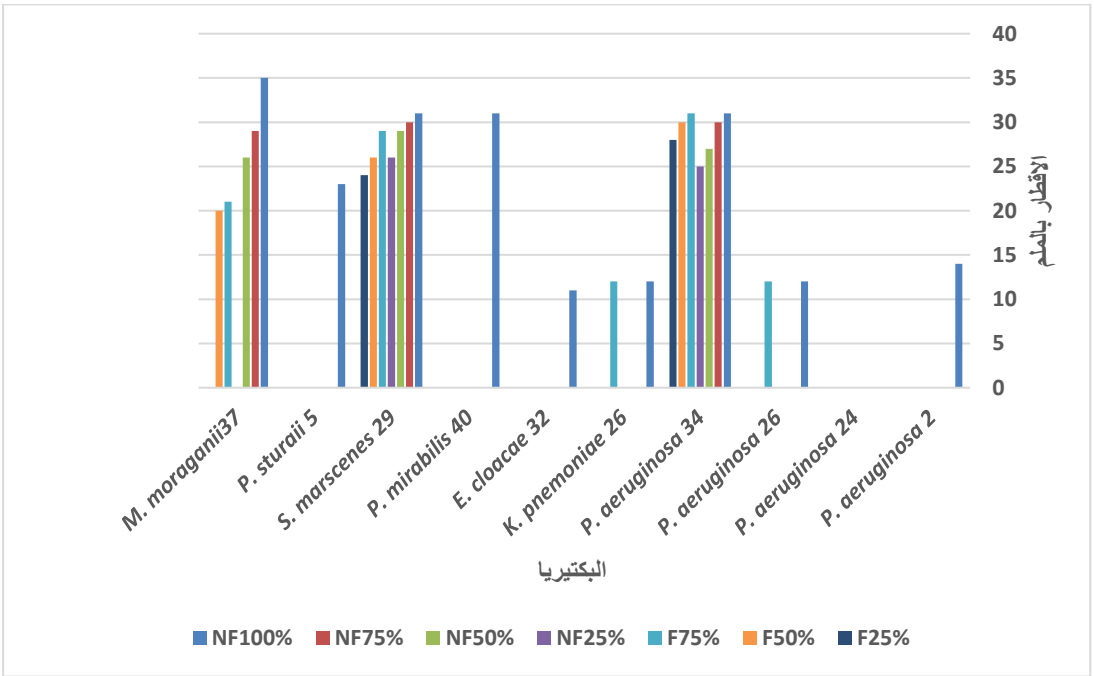
(الملحق 2) تاثير المضادات الحيوية على البكتيريا السالبة



(الملحق 3) تأثير المضادات الحيوية على البكتيريا الموجبة



(الملحق 4) تأثير تراكيز عسل السدر على البكتيريا الموجبة المقاومة للعديد من المضادات الحيوية



(الملحق 5) تأثير تراكيز عسل السدر على البكتيريا السالبة المقاومة للعديد من المضادات الحيوية

(الملحق 6) جدول الارتباط بين المضادات الحيوية وتركيزعسل السدر عند 100%.

Correlations

		NOF100	CIP5	CN10	AM10	CRO30	MTZ5	E30
NOF100	Pearson Correlation	1	.201	.201	.051	.044	.[a]	.241
	Sig. (2-tailed)		.359	.358	.819	.842	.	.269
	N	23	23	23	23	23	23	23
CIP5	Pearson Correlation	.201	1	.683**	.106	.469**	.[a]	.036
	Sig. (2-tailed)	.359		.000	.402	.000	.	.773
	N	23	23	23	23	23	23	23
CN10	Pearson Correlation	.201	.683**	1	-.024	.331**	.[a]	.068
	Sig. (2-tailed)	.358	.000		.849	.007	.	.590
	N	23	23	23	23	23	23	23
AM10	Pearson Correlation	.051	.106	-.024	1	.173	.[a]	.287*
	Sig. (2-tailed)	.819	.402	.849		.169	.	.020
	N	23	23	23	23	23	23	23
CRO30	Pearson Correlation	.044	.469**	.331**	.173	1	.[a]	-.290*
	Sig. (2-tailed)	.842	.000	.007	.169		.	.019
	N	23	23	23	23	23	23	23
MTZ5	Pearson Correlation	.[a]	.[a]	.[a]	.[a]	.[a]	.[a]	.[a]
	Sig. (2-tailed)	.	.	.	.	.		.
	N	23	23	23	23	23	23	23
E30	Pearson Correlation	.241	.036	.068	.287*	-.290*	.[a]	1
	Sig. (2-tailed)	.269	.773	.590	.020	.019	.	
	N	23	23	23	23	23	23	23

a. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

****. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).**

***. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).**

Correlations

		NOF100	FA30	IMP10	SXT25	AMC30	FOX30	AK30	VAN30
NOF100	Pearson Correlation	1	.047	.196	-.147	.390	-.140	.073	.138
	Sig. (2-tailed)		.832	.370	.503	.066	.525	.741	.529
	N	23	23	23	23	23	23	23	23
FA30	Pearson Correlation	.047	1	.397**	.238	.402**	.406**	-.474**	.754**
	Sig. (2-tailed)	.832		.001	.056	.001	.001	.000	.000
	N	23	23	23	23	23	23	23	23
IMP10	Pearson Correlation	.196	.397**	1	.266*	.410**	.269*	-.078	.293*
	Sig. (2-tailed)	.370	.001		.032	.001	.031	.535	.018
	N	23	23	23	23	23	23	23	23
SXT25	Pearson Correlation	-.147	.238	.266*	1	.204	.291*	-.259*	.120
	Sig. (2-tailed)	.503	.056	.032		.103	.019	.037	.341
	N	23	23	23	23	23	23	23	23
AMC30	Pearson Correlation	.390	.402**	.410**	.204	1	.383**	-.468**	.400**
	Sig. (2-tailed)	.066	.001	.001	.103		.002	.000	.001
	N	23	23	23	23	23	23	23	23
FOX30	Pearson Correlation	-.140	.406**	.269*	.291*	.383**	1	-.749**	.279*
	Sig. (2-tailed)	.525	.001	.031	.019	.002		.000	.025
	N	23	23	23	23	23	23	23	23
AK30	Pearson Correlation	.073	-.474**	-.078	-.259*	-.468**	-.749**	1	-.432**
	Sig. (2-tailed)	.741	.000	.535	.037	.000	.000		.000
	N	23	23	23	23	23	23	23	23
VAN30	Pearson Correlation	.138	.754**	.293*	.120	.400**	.279*	-.432**	1
	Sig. (2-tailed)	.529	.000	.018	.341	.001	.025	.000	
	N	23	23	23	23	23	23	23	23

****. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).**

***. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).**