وقائع المؤتمر العلمي السنوي الثالث لكلية التربية الاساسية
في مجال العلوم الصرفة والموسوم:
(مؤتمر كلية التربية الاساسية في مجال العلوم الصرفة)
وتحت شعار
(بالعلوم الصرفة نبني واقعا معرفيا متجددا)
يومي الاحد والاثنين 21-2026/6/22

الكشف عن انزيمات البيتالاكتاميز واسعة الطيف ESBLs في بكتريا *Acinetobacter baumannii* ذات المقاومة المتعددة باستعمال CHROM agar

مصطفى قاسم كاظم [1]* شهباء حميد مجيد [2]*
الجامعة المستنصرية / كلية التربية الاساسية
Mustafaqasim24@uomustansiriyah.edu.iq
Shahbaa.edbs@uomustansiriyah.edu.iq
07703595795 07708803738

مستخلص البحث:

تم عزل (100) عينة من بكتريا *Acinetobacter baumannii* من اصل (250) عينة جمعت من عدة مستشفيات في بغداد , شملت هذه عينات (الحروق والجروح وعينات الدم والتهاب المسالك البولية والبلغم والقدم السكري) وذلك خلال الفترة من 1/ 10 / 2025 لغاية 2026/2/15. وقد تبين أن وسط CHROM agar يعد وسطاً مناسبا وفعالا لتشخيص *Acinetobacter baumannii* لما يتميز به من دقة في التشخيص والسرعة في أظهار النتائج . أظهرت نتائج الدراسة الى وجود مقاومة عالية لدى البكتريا لعدد من المضادات الحيوية مثل (piperacillin وCefoxitin وCiprofloxcin و Ceftazidime وTetracyclineو Tegecycline و Gentamicin وMeropenem وAmikacin وCefepime) نحو 100%. كما بينت الدراسة انتشارا أنزيمات البيتالاكتاميز واسعة الطيف ESBLs بنسبة 79 % بأستخدام الطريقة اليود القياسية و81%بطريقة الانتشار بالقرص المزدوج, بينما اظهر وسط CHROM agar كفاءة أعلى في الكشف بنسبة 84%. وأوضحت النتائج أن اليات المقاومة وخاصة انزيمات ESBLs تؤدي الى تقليل فعالية العديد من المضادات الحيوية , مما يشكل تحدي كبيرا في العلاج السريري . كما أظهرت معظم العزلات مقاومة متعددة لعدة مضادات حيوية , حيث وجدت مقاومة ما بين 6 الى 10 مضادات .وكشفت الدراسة انتشار عزلات MDR وعزلات مقاومة بشكل اوسع XDR .

الكلمات المفتاحية : *Acinetobacter baumannii*, مقاومة المضادات الحيوية المتعددة , CHROM , ESBLs , ESKAPE .

ملاحظة : هل البحث مستل من رسالة ماجستير او اطروحة دكتوراه ؟ نعم : ✔ كلا :

المقدمة:

تعد بكتريا *Acinetobacter baumannii* من انواع البكتريا السالبة لصبغة كرام غير متحركة تتميز العزلات بشكل كروي–عصوي coccobacillus وهي من الانواع التي تمتاز بعدم قدرتها على تخمير سكر اللاكتوز. اذ تسمى ببكتريا العراق لأكتشافها أعقاب استعمار العراق لدى الجرحى , وتعد من الانواع واسعة الانتشار في الطبيعة في الماء والتربة وهي بكتريا شائعة في العزلات السريرية [1,2]. برزت بكتريا الراكدة البومانية من مسببات الامراض المرتبطة بالعناية الصحية والتداخلات الجراحية لقدرتها على البقاء في ظروف قاسية لفترات طويلة [3] . ويعد التعرف على عزلات *A. baumanni* أمر معقد جداً لعدم وجود تقنيات تحديد الهوية لها , وهي من الممرضات الانتهازية وتسبب العديد من الامراض المكتسبة من المستشفيات nosocomial infection وتسبب الالتهاب الحروق والجروح والالتهابات الرئوية [4] . للراكدة البومانية نوعين من السلالات التي تستوطن المستشفى الاولى وبائية والثانية مستوطنة وتكون الثانية اقل مقاومة للمضادات الحيوية من الوبائية [5,6] . وتشمل مجموعة ESKAPE (E=*Enterocccus faecium* , S=*Staphylococcus aureus* , K= *Klebsiella pneumoiea* , A = *Acinetobacter baumannii* ,P = *Psudomonas aeruginosa* , E= *Enterobacter* *spp*) وصنفت الى ثلاث انواع أولوية حرجة وعالية ومتوسطة [7] . وصنفت منظمة الصحة العالمية 2024بكتريا الاسينتوبكتر بوماني المقاومة للكاربابينيم (Carbapenem Resistant *Acinetobacter baumannii*) واحداً من خمس كائنات مسببة للأمراض ودعت الى اجراء المزيد من الدراسات بخصوص مقاومة هذا الكائن للمضادات الحيوية [8] وتتجاوز نسبة الوفيات الناتجة عن غزو *A. baumannii* حوالي 40% وعلى اثرها اطلقت المنظمات الصحية الكشف الدقيق عن السلالات المقاومة للكاربابينيم وتحديد عوامل الضراوة والوبائية لها [9] . ترتبط المقاومة القوية للمضادات الحيوية للراكدة البومانية بقدرتها الكبيرة على تكوين Biofilm, وتحوير مواقع البورينات , (LPS) , (CPS) , (PL) انظمة افراز البروتين , ومنظومات الدفق ,أضافة التغير في البروتينات PBP وامتلاكها العديد من انزيمات مثل انزيمات β- lactamase [10]. ويرى [11,12] أنه على الرغم من الانتشار الواسع لجنس *Acinetobacter* في الطبيعة فان استخدام الطرائق التقليدية في التشخيص والتمييز بين الأنواع المختلفة العائدة لهذا الجنس أصبحت عديمة الجدوى لذا فقد اتجهت الدراسات نحو استخدام الطرائق الجزيئية في تشخيص بكتريا *A.baumannii* ولعل أهمها تقنية تفاعل البلمرة المتسلسل PCR عبر استخدام الجين $bla_{OXA\text{-}51}$ المتخصص بالتشخيص الدقيق للبكتريا وتحليل البلازميد والترحيل الكهربائي النبضي وتفاعل البلمرة المتسلسل(PCR) . و أشار[13] الى أن علاج الإصابات بفعل بكتريا *A. baumannii* مؤخراً يتسم بالصعوبة لإمتلاكها تراكيب جينية مرنه ساعدها على اكتساب العديد من جينات المقاومة عن طريق الانتقال الافقي للجينات. وطورت سلالات الراكدة البومانية مقاومتها لمجموعة من المضادات الحيوية مثل مجموعة الامينوكلايكوسيدات ومجموعة الكاربابينيم والفلوروكينولونات , وغالبا ما تكون سلالات *A.baumannii* مقاومة للكاربابينيم (CRAB) من سلالات ذات المقاومة المتعددة للمضادات الحيوية مما يجعل علاجها امرا معقدا مما جعل هذه البكتريا اكثر تواجد في بيئات

المستشفيات [14,15]. إذ إن الآلية الأكثر شيوعاً التي تستخدمها الراكدة البومانية لمقاومة تلك المضادات هي إنتاج إنزيمات -B lactamases التي تكون جيناتها إما مكتسبة و إما موجودة ذاتياً [16] . وتتركز الابحاث على السلالات المقاومة MDR وبالتحديد XDR و PDR وتنشأ مقاومة الكاربابينيم من التعبير الجيني لجينات *OXA* وخاصة (*OXA-51* و*OXA-24* و*OXA-58* و*OXA23*) وانظمة الدفق (*AdeABC/IJK/FGH*)والتغيرات في البروتينات الغشائية (-*OMP33* *36*)[17] . الى أنه بالرغم من إستخدام مضادات متنوعة في علاج الإصابات الناجمة عن بكتريا *A. bumannin* ألا أن مضادات التتراسايكلين (Tetracyclins) إكتسبت أهمية كبيرة في هذا المجال بالنظر لتوافرها الحيوي وكلفتها الواطئة وقلة سميتها ، ولعل أشهر تلك المضادات استخداماً Tigycycline فضلا عن Doxycycline, Tetracycline , Minocycline . [18] . وظهرت اوساط الكروماجين لتشخيص البكتريا الموجبة والسالبة لصبغة كرام بسرعة , وتعتمد هذه الاوساط على التغير في الوان المستعمرات نتيجة اتحاد مكونات الوسط مع انزيمات تنتجها البكتريا, واستخدم وسط CHROM agar للكشف عن وجود بكتريا *A.baumannii* ذات المقاومة المتعددة للمضادات الحيوية من عينات المرضى في الحالات الحرجة ومقارنتها مع الكشف الجزيئي PCR وكانت دقت التشخيص لوسط كروم اكار 89.9 و تقنية PCR 91.7% [19,20] .

المواد وطرائق العمل :-

1- جمع العينات:

جمعت (250) عينة من حالات سريرية تضمنت (الجروح , الحروق , المجاري البولية , الدم , البلغم , القدم السكري , سائل النخاع الشوكي) للفترة من 2025/10/1 لغاية الفترة 2026/2/15 . من مستشفيات بغداد(مستشفى اليرموك التعليمي , مستشفى الاماميين الكاظميين , مستشفى الكرامة التعليمي , مستشفى المحمودية العام والمختبرات التعليمية) .

2- تشخيص البكتريا:

تم تشخيص العزلات بالفحص المجهري بأخذ مستعمرة overnight بواسطة Loop الى شريحة زجاجية وثبتت باللهب وصبغت بصبغة كرام ثم فحصت بالعدسة الزيتية للمجهر الضوئي [21] وشخصت باستعمال الاوساط الزراعية التقليدية ومنها Blood agar حيث تظهر المستعمرات بشكل دائري كريمية المظهر غير حالة للدم , وظهرت بشكل مستعمرات دائرية وغير مخمرة لسكر اللاكتوز على وسط Macconkey agar , كما ظهرت بشكل مستعمرات دائرية وردية الى حمراء على وسط CHROM agar . واستعملت الفحوصات الكيموحيوية للمستعمرات النقية منها الاوكسيديز والكتاليز والنمو بدرجة حرارة 44سيليزية, وللتشخيص النهائي استخدم نظام Vitek2 وتم الحصول على (100) عزلة تعود الى جنس الراكدة البومانية [22] .

3- **اختبار فحص الحساسية للمضادات الحيوية (AST) :**

تم اجراء اختبار حساسية العزلات للمضادات الحيوية باستخدام طريقة الانتشار على القرص (Kirby-bauer Disk Diffusion Method) وشملت المضادات (piperacillin و Cefoxitin و Ciprofloxcin و Ceftazidime و Cefepime و Imipenem و Meropenem و Doripenem و Tetracycline و Tegecycline و Gentamicin و Amikacin و Tobramycin و Cefiercol و Trimethoprim-Sulphamethaxazole و Colistin) ومقارنة النتائج مع CLSI لعام 2026 لتحديد اقطار مناطق التثبيط فيما اذا كانت حساسة أو مقاومة .

4- الكشف عن انزيمات البيتالاكتاميز :

I-**طريقة اليود القياسية السريعة:** تم الكشف عن انزيمات البيتالاكتاميز للعزلات قيد الدراسة باستخدام طريقة اليود القياسية [23]. تعتمد هذه الطريقة على تحليل حلقة البيتالاكتام الموجودة في البنسلين ويفقد البنسلين قدرته على التفاعل مع اليود مما يؤدي الى زوال اللون الازرق /البني الناتج من تفاعل اليود مع النشأ , ويحضر العالق البكتيري من مستعمرة حديثة في محلول ملحي ثم اضافة محلول Benzylpenicillin ثم تحضن لمدة 10 -30 دقيقة بدرجة حرارة الغرفة ثم اضافة محلول اليود مع النشأ , اذ يدل اختفاء اللون ان النتيجة ايجابية (وجود انزيمات البيتالاكتاميز).

II-الكشف المظهري عن انزيمات البيتالاكتاميز المعدنية بطريقة فحص القرص المزدوج

تستخدم هذه الطريقة للكشف عن النمط الظاهري لأنزيمات البيتا لاكتاميز المعدنية MBLs في البكتريا السالبة لصبغة كرام المقاومة للكاربابينميز ، حُضر محلول 0.5 مولاري من (EDTA) Ethylene diamine tetra acetic Acid حمض الإيثيلين ثنائي الأمين رباعي الأسيتيك بإذابة 46.53 غرام من ثنائي الصوديوم في حجم 250مل من الماء المقطر D.W وتعديل درجة الحموضة لتصل إلى 8.0 بأستخدام هيدروكسيد الصوديوم [24] عقمت التركيبة بالموصدة حيث تم وضع قرصان من المضاد الحيوي الايميبينيم imipenem تركيز 10مايكرو غرام على وسط مولر هنتن وإضافة 4مايكروليتر من محلول EDTA-imipenem بعد 16الى 18 ساعة من الحضن عند درجة حرارة 35سيليزي ،في فحص CDT اذا كانت نتيجة EDTA-imipenem اكبر عن 7مليمتر من قرص imipenem وحده اعتبرت النتيجة إيجابية MBL [25]

III-الكشف عن انزيمات البيتالاكتاميز واسعة الطيف ESBLs باستعمال CHROM agar:

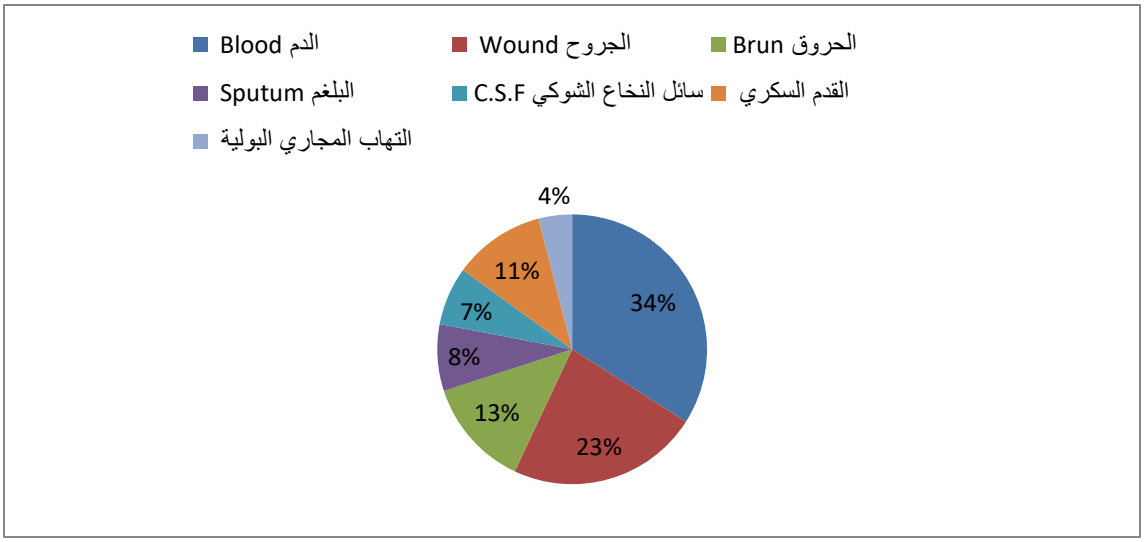
للكشف عن ESBLs الانزيمات تم استخدام وسط الكرماجين اكار وتم تحضير الوسط حسب تعليمات الشركة المصنعة (Himedia)

A- بإذابة (33) غرام في لتر من الماء وترك ليغلي بدرجة حرارة (100) درجة سيليزية ثم عقمت بالموصدة بدرجة حرارة (121) درجة سيليزية لمدة (15) دقيقة وترك ليبرد بدرجة حرارة (45-50) درجة سيليزية من أجل اضافة Supplement .

B- تحضير Supplement : تم تحضير Supplement حسب تعليمات الشركة المصنعة بإذابة (0.57) غرام في (10) مل ماء مقطر ومعقم ويمزج جيداً بواسطة Vortex حتى يتجانس المحلول , ثم يضاف Supplement الى وسط CHROM agar المحضر في الفقرة اعلاه ثم يصب أطباق معقمة ويحفظ بالظلام لحين الاستعمال . [26]

النتائج والمناقشة :

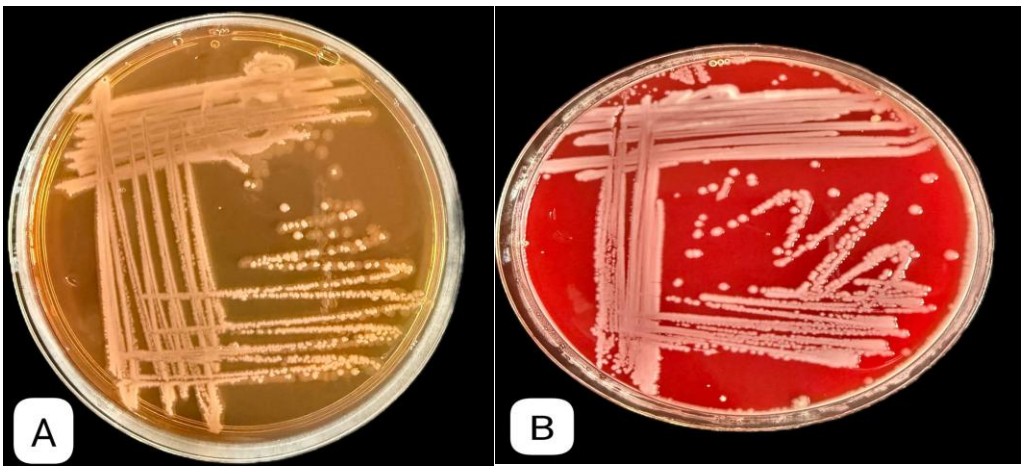
تم الحصول على 100 عزلة تعود الى *A. baumanni* من أصل 250 عينة من حالات سريرية تضمنت (الجروح , الحروق , التهاب المجاري البولية , الدم , البلغم , القدم السكري, سائل النخاع الشوكي) . اظهرت الدراسة أن أعلى نسبة اصابة كانت لعينات الدم 34 % ثم الجروح بنسبة 23% ثم عينات الحروق 13% ثم القدم السكري 11% ثم البلغم 8% ثم سائل النخاع الشوكي 7% ثم التهاب المسالك البولية 4% . كما موضح في الشكل رقم (1) .



شكل رقم (1) يوضح النسب المئوية لأماكن الحصول على العزلات *Acintobacter baumannii*

وفي دراسات اخرى لعزل *A.baumannii* بينت نتائج متماثلة واخرى مختلفة , وهي متوافقة مع دراسة [27] حيث جمع 54 عزلة من مجرى الدم . وهي متوافقة مع التي قامت بها Ali بأن اكثر نسبة مرتفعة من الاصابة *A.baumannii* تأتي من التهاب المجرى الدم واقل معدل للحصول على العينات من سائل النخاع الشوكي [28] وفي دراسة مماثلة قام بها [29] أن اكثر مصادر الاصابة السريرية شيوعاً للراكدة البومانية من التهابات الدم ونسبة اقل من عدوى الجهاز التنفسي والحروق والجروح . , ولا تتوافق مع ما قام به [3] فكانت اعلى نسبة جمع للعينات للحروق والجروح ويلها القشع ولا تتوافق مع ما توصل اليه [36]في دراسة جزيئية اجريت في الحلة فكان اعلى نسبة لجمع العينات السريرية من القشع ثم يليها الحروق والتهاب المجاري البولية والجروح , وفي دراسة مماثلة في مدينة تكساس قام بها [30] فقد تم جمع العينات من القدم السكري في المرضى , ونتيجة اختلاف المصادر الجمع بينت ان انتشار *A.baumannii* في اماكن متعددة مما يؤكد ضراوة هذه البكتريا الانتهازية في حدوث العديد من الاصابات وفي أماكن مختلفة .

شخصت العزلات مظهريا عن طريق الاوساط الزرعية حيث تم انمائها على وسط الدم الصلب (Blood agar) حيث نمت جميع العزلات بشكل مستعمرات رصاصية غير منتجة لأنزيم الهيمولايسين وهي متوافقة مع ما ذكره [28]بأن المستعمرات البكتيرية على وسط الدم الصلب بشكل محدب ,رصاصية فاتحة او بيضاء اللون غير محللة للدم لانها غير منتجة لانزيم الهيمولايسين كما في الشكل (A- 2) . واستخدم الوسط التفريقي الماكونكي اكار للتفريق بين البكتريا السالبة والموجبة وتم اختبار النمو بدرجة حرارة 37 سيليزية ودرجة حرارة 44 سيليزية , فظهرت بلون ارجواني أو لون وردي فاتح حيث تحتفظ الراكدة البومانية بالصبغات لاحتواها على غشاء خارجي مزدوج وتتفق النتائج مع [31] فظهرت *A.baumannii* على وسط الماكونكي بلون ارجواني غير مخمرة لسكر اللاكتوز كما وظهرت بعض السلالات بلون وردي فاتح [31] كما موضح في الشكل (B-2) . تم تنمية العزلات البكتيرية للراكدة البومانية على وسط المصنع CHROM agar فظهرت 84 عزلة باللون الاحمر الغامق دلالة على انتاجها انزيمات البيتالاكتاميز واسعة الطيف و16عزلة ظهرت باللون الوردي لعدم انتاجها انزيمات البيتالاكتاميز واسعة الطيف وهي متوافقة مع [26] وتظهر بألوان مميزة وتظهر الراكدة البومانية باللون الاحمر الغامق اذا كانت تحتوي على انزيمات β-lactamase . وتم اجراء الفحص المجهري و ظهرت *A.baumannii* على الشرائح المحضرة بنقل المستعمرات الى الشرائح والمصبغة بصبغة Gram stain تحت المجهر بالعدسة الزيتية وبقوة تكبير X100 فظهرت جميع العزلات باللون الوردي أو الاحمر بشكات عصيات قصيرة وصغيره مفردة او بشكل تجمعات وهي متوافقة مع نتائج [32] ظهور العزلات باللون الاحمر وبشكل عصيات قصيرة وصغيرة Coccobacilli مفردة أو تنتظم بشكل ازواج وتظهر احياناً سلاسل مختلفة الاطوال.



شكل رقم (2) يمثل *Acinetobacter baumannii*

A : على وسط MacConkey Agar

B : على وسط Blood agar (حضنت بدرجة حرارة 37 سيليزية لمدة 24 ساعة)

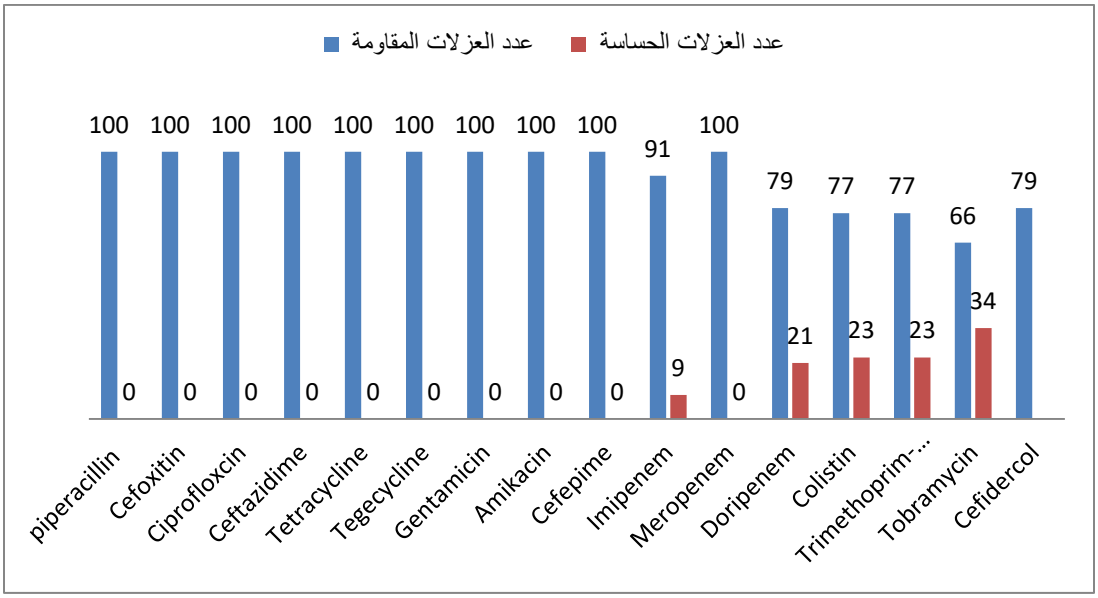
جرى تحديد هوية بكتريا *Acinetobacter baumannii* بالاعتماد على مجموعة من الاختبارات الكيموحيوية القياسية وتضمنت جميع الفحوصات الضرورية [33,34,37,38,39,40,41]. كما مبين في الجدول رقم (1)

جدول 1 : الاختبارات الكيموحيوية لعزلات *Acinetobacter baumannii*

No.	Biochemical		Result
1	Sugar Fermentation test	Lactose	-
		Rabinoz	-
		Sucrose	-
		Maltose	-
		Galactose	+
		Glucose	+
2	IMVIC	Indole	-
		Methyl Red	-
		Vogges – proskuauer	-
		Citrate	+
3	Growth in temperatures	37C	+
		44C	+
4	Motility Test		-
5	Urease Test		**Variable**
6	Color of the Colonies	On Blood agar	**Creamy**
		On macConkey agar	**Transparent /rarely purple**
7	Production of Catalase		+
8	Production of Oxidase		-

تم إجراء فحص الحساسية للمضادات الحيوية لعزلات بكتريا *Acinetobacter baumannii* وفقاً لإرشادات من CLSI لعام 2026 باستخدام الأقراص المتوفرة تجاريا (Himediea) المكونة من 16 مضاداً حيوياً بواسطة طريقة انتشار القرص [35] وكانت مقاومة للمضادات (piperacillin وCefoxitin وCiprofloxcin وCeftazidime و Tetracycline وTegecycline وGentamicin وMeropenem وAmikacin وCefepime) بنسبة100% اما مقاومة المضاد الحيوي Imipenem بنسبة 91 % والمضاد الحيوي (Doripenem و Cefiderocol) بنسبة 79 % ومضادات (Trimethoprim-Sulphamethaxazole

و Colistin) بنسبة 77% والمضاد الحيوي Tobramycin بنسبة 66%كما موضح في الشكل رقم (3).



الشكل رقم (3) يوضح النسبة المئوية لمقاومة بكتريا *Acinetobacter baumannii* لمجاميع مختلفة من المضادات الحيوية قيد الدراسة .

تبين نتائج اختبار المضادات الحيوية الى ظهور سلالات مقاومة للمضادات الحيوية MDR وXDR ويعزى سبب المقاومة الى انتشار قوي لأنزيمات البيتالاكتاميز واسعة الطيف وAmpC بالاضافة الى وجود مضخات دفق فعالة وتغيير في قنوات الPorins مما يؤدي الى انخفاض النفاذية , أما مقاومة المضادات الحيوية مجموعة الكاربابينيم تشير الى امر بالغ الخطورة بسبب احتمال وجود جينات Carbapenms وتعبيرها بشكل كبير مثل (*OXA23* و *OXA24* و *OXA58*) وهذا ما يفسر خطورة سلالات *Acinetobacter baumannii* في عدوى المستشفيات . كما تعد مقاومة مضاد Colistin الى وجود جينات ذات تعبير جيني عالي يؤدي الى تعديل في الغشاء الخلوي LPS , ويعد المضاد الحيوي Cefiderocol من احدث المضادات الحيوية للسيفالوسبورينات (Siderophore Cephalosporin) بنسبة 79 %بسبب فقدان مستقبلات الحديد وانتاج انزيمات بيتالاكتاميز قادرة على تعطيله بسبب الضغط الانتخابي الموجود في المستشفيات .وتشير النتائج أن انتشار واسع السلالات *Acinetobacter baumannii* متعددة المقاومة , فقدان فعالية معظم المضادات الحيوية بما فيها علاجات الخط الاخير والكاربابينيم , مما يعكس ازمة في علاج الاصابات البكتيرية وتستدعي استخدام سياسات صارمة للسيطرة على العدوى وترشيد استخدام

المضادات الحيوية . وتتفق نتائج الدراسة مع [36] حيث كانت نسبة المقاومة في (Piperacillin و Cefoxitin و Cefepime و Gentamicin و Tetracycline) بنسبة مقاومة 100% وكذلك تتفق مع توصل اليه [28] حيث كانت نسبة المقاومة (Piperacillinو Cefoxitin و Cefepime و Gentamicin و Tetracycline) بنسبة 100% كما وتتفق الدراسة مع [3] .

وقد بينت الدراسة أن الانتشار المرتفع لأنتاج انزيمات وساعة الطيف على وسط CHROM agar بلغت 84% وهو يتوافق بشكل مباشر مع انماط المقاومة التي اظهرتها عزلات بكتريا *Acinetobacter baumannii* قيد الاختبار اتجاة معظم المضادات الحيوية المختبرة . نادرا ما تنشأ المقاومة من اليه واحدة في بكتريا الاسينتوبكتر بوماني بل ان السلالات التي تنتمي الى السلالات العالمية (مثل سلالة 1 والسلالة 2) تميل الى تراكم اليات المقاومة متعددة مثل التعطيل الانزيمي وتعديل المواقع الهدف في البورينات الموجودة في الغشاء وتغيرات في التدفق الخارجي وانظمة الدفق الخارجي لطرد المضادات الحيوية خارج الخلية والاستمرار التكيفي تؤدي الى نشوء سلالات مقاومة MDR وسلالات مقاومة اوسع XDR وسلالات ذات مقاومة لجميع المضادات الحيوية PDR من خلال النقل الافقي للجينات أو التحول الطبيعي مثل اكتساب الطفرات وادخال عناصر وراثية [42] , كما وأظهرت الدراسات تطور انزيمات β-lactamase يؤدي الى تعطيل Cefiderocol وقد تؤدي طفرات جينية الى اغلاق القنوات البورين الموجودة في الغشاء وتطور مضخات الدفق مما يؤدي العمل بشكل متناسق لفقدان Cefiderocol نشاطه ونشوء مقاومة ضده [43] . ويلعب الغشاء الحيوي دورا مهما في زيادة انتاج المقاومة للمضادات الحيوية واسعة الطيف من خلال تقليل اختراق المضادات الحيوية لغشاء الخلية البكتيرية بكمية كافية لقتل الخلية وزيادة التعبير الجيني لعوامل المقاومة وتسهيل انتقال الجينات بين الخلايا البكتيرية مما يزيد صعوبة علاج الاخماج . وتتفق مع ما توصل اليه [44] حماية بكتريا *Acinetobacter baumanni* من المضادات الحيوية مما يجعل القضاء على العدوى امرا صعب ويتشكل الغشاء الحيوي على الانابيب التنفسية والقسطرات والاجهزة التعويضية. واشار [45] تحليل البيانات في تطوير المضادات الحيوية كأدخال علاجات جديدة وفي الوقت نفسه انتقاء اليات المقاومة الجديدة وتوضيحها لذا فأن الحفاظ على المضادات الحيوية الاساسية واستخدامها بشكل مناسب وأمن يستلزم استراتيجيات متعددة وبالتنسيق مع منظمة الصحة العالمية , كما نحتاج الى زيادة الادوات التشخيصية المستخدمة ودراسة دور الذكاء الاصطناعي وبرامج المعلومات الحيوية في التنبؤ باليات المقاومة وسد تلك الثغرات .

تم الكشف عن انزيمات البيتالاكتاميز بطريقة اليود القياسية السريعة حيث ظهرت 79 عزلة منتجة لانزيمات البيتالاكتاميز وبنسبة 79% . وظهرت نتائج الكشف انتاج انزيمات البيتالاكتاميز واسعة الطيف ESBLsباستعمال طريقة فحص القرص المزدوج عن ظهور 81 عزلة لها القابلية على انتاج انزيمات البيتالاكتاميز المعدنية واسعة الطيف وبنسبة 81%, بينما ظهرت 84 عزلة منتجة لانزيمات البيتالاكتاميز واسعة الطيف الطيف وبنسبة 84% منتجة لهذه الانزيمات وكما في الجدول رقم (2)

جدول (2) يوضح عدد العزلات المنتجة لانزيمات البيتالاكتاميز واسعة الطيف

ت	طريقة الكشف	عدد العزلات المنتجة لانزيمات البيتالاكتاميز	النسبة المئوية
1	طريقة اليود القياسية	79	%79
2	طريقة فحص القرص المزدوج	81	%81
3	طريقة الكشف بأستعمال كروم أكار	84	%84

أثبت الدراسة أن طريقة استعمال CHROM agar كام متفوقا على اختبار فحص القرص المزدوج وطريقة اليود القياسية لأن نسبة النتائج الموجبة كانت أعلى حيث وصلت 84% بينما الطرق الاخرى 81% و79% على التوالي . حيث ان طريقة اليود القياسية تظهر اقل حساسية تعتمد على التغير المظهري في الحساسية , أما طريقة القرص المزدوج تعتمد على تثبيط انزيمات ESBLs بواسطة Clavulanic Acid وتقل دقة هذه الطريقة بسبب وجود اليات مقاومة اخرى تستخدمها البكتريا , وتفوق طريقة CHROM agar بسبب احتوائها على Substrates نوعية تحلل بسبب وجود انزيمات البيتالاكتاميز مؤديه الى ظهور ألوان مميزة حتى في حالات الانتاج الضعيف للأنزيم وتعتبر أكثر حساسية من الطرق التقليدية . كما توفر طريقة CHROM agar دقة وسرعة في التشخيص مما يساهم تقليل انتشار البكتريا خصوصا في الحالات الحرجة في وحدة العناية المركزة .وقد بينت الدراسات أن ظهور وانتشار بكتريا الراكدة البومانية المقاومة للكاربابينيم المنتجة لإنزيمات البيتالاكتاميز المعدنية واسعة الطيف ترتبط بعمل جين *NDM* وهو امر مثير للقلق بسبب مقاومتها للمضادات الحيوية [46] . كما وأشار [47] ان مجموعة البيانات التي تم جمعها حول البكتريا المعوية المنتجة لأنزيمات البيتالاكتاميز واسعة الطيف وقد وجد أن 28 عزلة من اصل 34 عزلة تنتج في الغالب جين *NDM* وقد بلغت نسبة الوفيات خلال 14 يوميا (5 من اصل 16) مريض راقدين في العناية المركزة وبينت ان التعبير الجيني *NDM* يرتبط بأنخفاض فعالية Cefiderocol .

الاستنتاجات :

1- اظهرت الدراسة انتشارا مرتفعا لعزلات *Acinetobacter baumanni* ذات المقاومة المتعددة , وفقدان معظم المضادات الحيوية فعاليتها .

2- تسجيل نسبة عالية من انزيمات ESBLs بلغت 84% وهو ما يفسر مقاومة شبة كاملة لمضادات البيتالاكتاميز ويؤكد انتشار واسع لجينات المقاومة بين العزلات .

3- جميع العزلات لها القابلية على مقاومة المضادات الحيوية بنسبة 100% (piperacillinو Cefoxitin وCiprofloxcinو Ceftazidime و Tetracyclineو Tegecyclineو Cefepime و Gentamicin و Meropenem و Amikacin) .

4- أن وسط CHROM agar يعد وسطاً ملائما وفعالا لتشخيص *Acinetobacter baumannii*

المصادر

1- Al-Hilali, S.H. (2019). Molecular Characterization of Carbapenem hydro lysing B-Lactamase among *Acinetobacter baumanni* Isolated from some Clinical Specimens. Ph.D. Thesis. College of Science.University of Babylon.

2- Dewachi, O. (2019). Iraqibacter and the Pathologies of Intervention. Middle East Report, 290.

3- **Al-Ameri**, S. S., Yasir, A., & Al-Ethari, H. (2025). Molecular and Biochemical Identification of Acinetobacter baumannii isolated from Different Clinical Sources in Kerbala and Najaf Governorates 1. In *Journal of Kerbala University* (Vol. 22).

4- **AL-Faily**. D. J. R.(2019). Inhibition Quorum Sensing Signals In Clinical *Acinetobacter baumannii* Isolates Using Different Quorum Quenching Stratiges . PhD thesis, F of Sci, Al-Mustansiriya University.

5- **AL-Kadmy**, I. M., Ali, A. N. M., Salman, I. M. A., & Khazaal, S. S. (2018). Molecular characterization of *Acinetobacter baumannii* isolated from Iraqi hospital environment. New microbes and new infections, (21):51-57.

6- **Sadiq** ,I.S., I.M. Choudhary, Y. Sammer, I. A. Abdulganiyyu, A. Ajala, S.U. Balogun, G.E. Jackson, J.B. Balogun, F.I. Baiwa . (2024). Preliminary anticancer activity, antimicrobial activity, and brine shrimp lethality bioassay fractions of ficus platyphylla del. stem bark, *Advanced Journal of Chemistry,*

Section B:Natural Products and Medical Chemistry , *6*, 182-199. [Crossref], [Google Scholar].

7- **Salim**, M. A., Budak Diler, S., Köklü, R., Öztrük, A., Polat, F., Mohamed Hajhamed, N., & Saad Mohamed, N. (2026). Prevalence and drug resistance patterns of ESKAPE pathogens in Nigde, Türkiye. *Journal of Infection in Developing Countries*, *20*(2), 208–218.

8- WHO. WHO Updates List of Drug-Resistant Bacteria Most Threatening to Human Health. Available online: https://www.who. int/news/item/17-05-2024-who-updates-list-of-drug-resistant-bacteria-most-threatening-to-human-health 2025).

9- **Geladari**, A., Kouroupis, D., Vafeidou, K., Liakos, V., Magoudi, M., Papathanasiou, A.-I., Iosifidis, E., Roilides, E., Antachopoulos, C., & Pyrpasopoulou, A. (2026). Treating Extensively Drug-Resistant Acinetobacter baumannii: Considerations for Host Characteristics and Type of Infections. *Pathogens*, *15*(1), 81.

10- **Ayoub** Moubareck, C.; Hammoudi Halat, D.(2020) . Insights into Acinetobacter baumannii: A review of microbiological, virulence, and resistance traits in a threatening nosocomial pathogen. Antibiotics **.**

11- **Turton**, J. F.;Ward, M. E.;Woodford, N.; Kaufmann, M. E.; Pike, R.; Livermore, D. M., & Pitt, T. L. (2006). The role of IS Aba1 in expression of OXA carbapenemase genes in *Acinetobacter baumannii*. FEMS microbiology letters, 258(1): 72-77.

12- **Falah**, F., Shokoohizadeh, L. and Adabi, M. (2019). Molecular identification and genotyping of *Acinetobacter baumannii* isolated from burn patients by PCR and ERIC-PCR. Scars, burns & healing.

13- **Pagano,** M., Martins, A. F., & Barth, A. L. (2016). Mobile genetic elements related to carbapenem resistance in *Acinetobacter baumannii*. brazilian journal of microbiology, 47(4), 785-792.

14- **Meschiari,** M. J.-M. Lòpez-Lozano, V. DiPilato, C. Gimenez-Esparza, E. Vecchi, E. Bacca,G. Orlando, E. Franceschini, M. Sarti, M.Pecorari (2021) . A five-component infection control bundle to permanently eliminate acarbapenem-resistant Acinetobacter baumannii spreading in an intensive care unit,*Antimicrobial Resistance & Infection Control*,, *10*, 1-13.

15- **Nguyen**, M. Joshi, S. (2021). Carbapenem resistancein Acinetobacter baumannii, and theirimportance in hospital-acquired infections: ascientific review, *Journal of Applied Microbiology*.
16- **Anwar**,Muneeza.Hassan Ejaz, Aizza Zafar, Hamdan Hamid. (2016)Phenotypic Detection of Metallo-Beta-Lactamases in Carbapenem Resistant Acinetobacter baumannii Isolated from Pediatric Patients in Pakistan.J Pathog.
17- **Stoian**, I. A., Balas Maftei, B., Florea, C.-E., Rotaru, A., Costin, C. A., Pasare, M. A., Crisan Dabija, R., & Manciuc, C. (2025). Multidrug-Resistant Acinetobacter baumannii: Resistance Mechanisms, Emerging Therapies, and Prevention—A Narrative Review. *Antibiotics*, *15*(1), 2.
18- **Abdulla**, A.A.; AL Thahab, A. A.; Abed, T. A.; Mahdi, R. K. and Fadhil, S. (2015). Screening of virulence factors in Acintobacter baumannii isolated from clinical samples. International Journal of Current Research and `Academic Review, 3 (6): 128-134.
19- **Samra** Z, Heifetz M, Talmor J, Bain E, Bahar J. (1998). Evaluation of use of a new chromogenic agar in detection of urinary tract pathogens. J Clin Microbiol. 36(4):990-994.
20- **Gordon** NC, Wareham DW 2009. Evaluation of CHROMagar *Acinetobacter* for Detection of Enteric Carriage of Multidrug-Resistant *Acinetobacter baumannii* in Samples from Critically Ill Patients. J Clin Microbiol 47.
21- **Holt**, J. G. ; Krieg, N. R. ; Sneath, P. H. A. ; Staley, J. A. and Williams, S. T. (1994) . Bergy,s Manual Of Derminative Bacteriology . 9th ed. Baltimore , Williams and Wilkins . 625-703.
22- **Forbes**, B.A.; Sahm, D.F. and Weissfeld, A.S. (2007). Baily and scott's: Diagnostic microbiology. 12th ed. Mosby, Inc. Baltimore. USA. :266-277.
23- **Collee,** JG, Fraser, A G, Marmion, B. P and Simmons, A (1996) Practical Medical Microbiology 14th ed Churchill Livingston .
24- **Thirapanmethee,**K.(2012) .Extended Spectrum β-Lactamases: Critical Tools of Bacterial Resistance .Mahidol University Journal of Pharmaceutical Science. 39 (1): 1-8 .

25- **Yong**, D. ; Shin, J. H. ; Kim, S. ; Lim, Y. ; Yum, J. H. ; Lee, K. ; Chong, Y. and Bauernfeind A.(2003). High prevalence of PER-1 extended spectrum β-lactamase producing *Acinetobacter spp.* in Korea . Antimicrob. Agents Chemother. 47(5): 1749-1751 .

26- Al-Shuwaykh, R. M. A., & Al-Orthokologi, A. F. M. (2015). Detection of Extended-Spectrum Beta-Lactamases (ESBLs) in Multidrug-Resistant Pseudomonas aeruginosa Using CHROMagar ESBLs. Majalat (Journal), 21(90).

27- **Omar**, A., Saleh, B. I., Alghamdi, H. S., Alwaseef, M. A., Zohri, M. R. M., Muhammad, A. A. A., Ageel, M. A., Mahmoud, I. F., Abdelmottaleb, N. A., Abdelbaset, N. E. S., Newishy, H. M., el Razik, M. A. E. A., Doha, M., Mohamed, E. E., Salem, A. A. A., Abdelaziz, S. Y., Negm, M. F., Radwan, E. E. E., Abdelrahman, M. M. A., Nassar, W. (2026). Acinetobacter Baumannii blood stream infections in patients admitted to intensive care units: Incidence, risk factors and future expectations. *Journal of Medicinal and Pharmaceutical Chemistry Research*, *8*(3), 514–529.

28- **Ali**, I,R. (2021). Molecular detection of some efflux pump genes in carbapenem-resistant Acinetobacter baumannii , published master's thesis,. Al-Mustansiriya University, Baghdad, Iraq

29- Jung ,J.Y; Park, M.S; Kim, S.E; Park, B.H; Son, J.Y; Kim, E.Y; Lim, J.E,; Lee,S.K; Lee, S.H; Lee, K.J; Kang, Y.A; Kim, S.K;Chang ,J. and Kim Y.S. (2010). Risk factors for multi-drug resistant *Acinetobacter baumannii* bacteremia in patients with colonization in the intensive care unit. BMC Infection Diseases.10(1): 1.

30- Khan, D.M.; Rao, V.I.; Moosabba, M.S.; MubarakAli, D.; Manzoor, M. (2025) Antimicrobial Resistance and Prevalence of β-lactamase Genes Among Multidrug-Resistant *Acinetobacter baumannii* Isolates from Infected Diabetic Foot Ulcers.

31- **Asif**, M., Alvi, I. and Rehman, S. Insight into *Acinetobacter baumannii*: pathogenesis, global resistance, mechanisms of resistance, treatment options, and alternative modalities. Infection and Drug Resistance 2018:11 1249–1260.

32- Brooks, G., Carroll, K., Butel, J., Morse, S. & Mietzner, T. 2013. Jawetz, Melnick and Adelberg, s medical microbiology, 26th edn.(The McGraw-Hill Companies: USA.
33- **Chavan,** D., Khatoon, H., Anokhe, A., & Kalia, V. (2022). Oxidase test: A biochemical method in bacterial e-Newsletter, 3, identification. AgriCos 31-33.
34- **Bendou**, O., Gutiérrez-Fernández, I., Marcos-Barbero, E. L., Bueno-Ramos, N., González-Hernández, A. I., Morcuende, R., & Arellano, J. B. (2021). Theoretical and experimental considerations for a rapid and high throughput measurement of catalase in vitro. Antioxidants, 11(1), 21.
35- **CLSI**. (2026). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing twenty-six informational supplement . M100-S26.CLSI.
36- **Younis**, N. N., & Alsaadi, L. A. S. (2025). Prevalence of Integron Classes in Acinetobacter baumannii Isolated from Patients in Diyala. *Medical Journal of Babylon*, *22*(4), 1351–1357. https://doi.org/10.4103/MJBL.MJBL_1314_23
37- **Forbes,** B. A., Sahm, D. F., & Weissfeld, A. S. (2016). Study Guide for Bailey and Scott's Diagnostic Microbiology-E-Book: Study Guide for Bailey and Scott's Diagnostic Microbiology-E-Book. Elsevier Health Sciences.
38- **Green**, L. H., & Goldman, E. (Eds.). (2021). Practical handbook microbiology. CRC press.
39- **Mahon**, C. R., & Lehman, D. C. Diagnostic Microbiology-E-Book: Textbook of (2022). Textbook of Diagnostic Microbiology-E-Book. Elsevier Health Sciences.
40- **Lysitsas,** M., Triantafillou, E., Chatzipanagiotidou, I., Antoniou, K., & Valiakos, G. (2023). Antimicrobial susceptibility profiles of Acinetobacter baumannii .
41- **Wareth**, G., Pletz, M. W., Neubauer, H., & Sprague, L. D. (2021). A rapid method for the detection of motility in Acinetobacter baumannii and its association to the existence of the virulence-associated genes pila and algW. German Journal of Microbiology, 1(3), 11-7.

42- **Castanheira**, M.; Mendes, R.E.; Gales, A.C. Global Epidemiology and Mechanisms of Resistance of Acinetobacter baumannii-calcoaceticus Complex. Clin. Infect. Dis. 2023, 76, 5166-5178. [CrossRef] .
43- Kriz, R.; Spettel, K.; Pichler, A.; Schefberger, K.; Sanz-Codina, M.; Lotsch, F.; Harrison, N.; Willinger, B.; Zeitlinger, M.; Burgmann, H.; et al. (2024) . In vitro resistance development gives insights into molecular resistance mechanisms against cefiderocol. J. Antibiotic .
44- **Hughes**, G.; Webber, M.A.(**2017).** Novel approaches to the treatment of bacterial biofilm infections. Br. J. Pharmacol., 174, 2237–2246.
45- **Sartori**, M., Toppo, S., & Lavezzo, E. (2026). Molecular resistance mechanisms to newly approved antibiotics (2017–2025) in WHO priority pathogens. *Frontiers in Microbiology*, *16*. https://doi.org/10.3389/fmicb.2025.1719798
46- **Stamatis** K, Renatos, N, T., Maria, P. (2026) Evangelos I Kritsotakis, Global and regional prevalence of metallo-β-lactamases in carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii*: a systematic review and meta-analysis, *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, Volume 81, Issue 3.
47- **Warecki**, B. A., Mojica, F., Vila, A. J., & Bonomo, R. A. (2026). Precision diagnostics for MBLs: the true game changer in treating antimicrobial resistance. *The Lancet Infectious Diseases*, *26*, e144. https://doi.org/10.1016/S1473

Detection Of Esbls In Multi-Drug Resistance *Acinetobacter Baumannii* Using CHROM Agar .

Mustafa Q. Kadhim [(1)*] **Shahbaa H. Majeed [(2)*]**
***Al-Mustansiriya University / College of basic Education**
Mustafaqasim24@uomustansiriyah.edu.iq
Shahbaa.edbs@uomustansiriyah.edu.iq

Abstract:
We obtained (100) sample isolates of Acinetobacter baumannii were obtained out of (250) samples , Collected from several hospitals in Baghdad, These samples included (burns, wounds, blood samples, urinary tract infections, phlegm, and diabetic foot). During the period from 1/10/2025 to 15/2/2026. CHROM agar has proven to be a suitable and effective medium for diagnosing Acinetobacter baumannii due to its diagnostic accuracy and speed in producing results. The study results showed that the bacteria have a high resistance to a number of antibiotics. Such as (piperacillin, Cefoxitin, Ciprofloxcin, Ceftazidime, Tetracycline, Tegecycline, Gentamicin, Meropenem, Amikacin, and Cefepime) 100%. The study found that 79% of samples were positive for ESBLs enzymes using the standard iodine method ,and 81% by dual disk diffusion method, CHROM agar on other method showed superior detection efficiency 84%.The results indicated that resistance mechanisms, particularly ESBLs-producing enzymes, reduce the effectiveness of many antibiotics and represent a major challenge in clinical treatment. Most isolates showed multidrug resistance, being resistant to 6–10 antibiotics. The study also identified the presence of MDR isolates, as well as XDR resistance in some isolates.

Keyword:*Acinetobacter baumannii* ,MDR ,CHROM agar ESBLs , ESKAPE