جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
كلية الزراعة ـ جامعة المثنى
قسم المحاصيل الحقلية

تأثير مستويات النيتروجين في النمو والحاصل ومحتوى المواد الفعالة لأربعة أصناف من الكجرات . *Hibiscus sabdariffa* L

أطروحة تقدمت بها

نورا شافع مريح الخفاجي

إلى مجلس كلية الزراعة / جامعة المثنى

وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الدكتوراه

في العلوم الزراعية / المحاصيل الحقلية– الانتاج النباتي

بإشراف

أ .د. شيماء إبراهيم محمود الرفاعي

1447 هـ 2025 م

بســـــم الله الرحـمـن الرحيـم

﴿ وَمَن يَتَّقِ اللَّهَ يَجعَل لَهُ مَخرَجًا﴿٢﴾ وَيَرزُقهُ مِن حَيثُ لَا يَحتَسِبُ ومن يتوكل على الله فهو حسبه ان الله بلغ امره قد جعل الله لكل شي قدرا ﴿ ٣ ﴾ ﴾

صدق الله العظيم

سورة الطلاق

جزء من اية (٢)

وجزء من اية (٣)

الإهـــــــداء

أهدي ثمرة جهدي المتواضع هذا الى سيد المرسلين نبينا الأمين النبي محمد (صلى الله عليه وآله وسلم) وإلى يعسوب الدين أميري أمام المتقين الأمام علي (عليه السلام) وإلى العترة الطاهرة (عليهم السلام) وإلى أمامي المهدي المنتظر " عجل الله تعالى فرجه الشريف"

إمام زماني حبيب القلوب لك اسعى دوما في ظلام الدروب

إمام زماني وهل لي سواك حبيب يراعي حـــزن القـلـــــوب

إمام زماني لك ما كتبت جهدا وتعــبا بصــدر رحـــــوب

كما أهدي جهدي هذا الى :

من غمرني حنانا وحبا وشجعني لآصل الى هذا المستوى ....**جدي الغالي الحاج الشيخ مريح**

من قطفتها يد المنون من شجرة الحياة لكنها لاتزال معي الروح الغالية . ... **جدتي الحبيبة**

من افتخر بكوني أبنته الأولى وأول من حمل اسمه علوا وشموخا . ... **أبي الغالي الاستاذ شـافـــع**

من لم تنسني بدعائها لحظة واحدة عطر الجنة ورمز المحبة والحنان ملاكي .... **أمي الحنونة الغالية**

من كانوا لي الشموع المنيرة وسندي ونور طريقي في كـــل الظروف.... **أختي وأخوتي الاعزاء**

من كان سندا ومشجعاً لي طول فترة دراستي .... **زوجـــــي العزيـــز**

القلوب التي توجهت بالدعاء لي .... **أعمامي وأخوالي احتراما وتقديرا**

من شاء القدر أن تكون مشرفتي في الماجستير والدكتوراه حبا وتقديرا .... **أختي ومشرفتي الغالية أ . د شيماء**

الى كل العقول النيرة .... **أســـــاتـــذتي الكـــــرام**

نـورا الخفاجـــي

بسم الله الرحمن الرحيم

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيد المرسلين محمد (صلى الله عليه وعلى آله الطيبين الطاهرين) ومن تبعهم بإحسان الى يوم الدين.

يسرني وأنا أضع اللمسات الأخيرة على هذه الاطروحة ، التي تمثل خلاصة رحلة علمية مليئة بالجد والاجتهاد ، واللحظات التي جمعت بين التحدي والشغف ، قادتني إلى هذه المحطة التي أتشرف فيها بتقديم شكري وامتناني العميق الى من كانت لي أم وأخت وصديقة قبل أن تكون مشرفة، مشرفتي الفاضلة الأستاذة الدكتورة (شيماء إبراهيم محمود) التي كانت دوما تمدني بالدعم والتوجيه في كل مرحلة من مراحل هذا العمل، لم تبخل عليّ بعلمها ولا بتوجيهاتها السديدة ، وكانت عوناً لي في كل خطوة ، بحرصها على جودة العمل، اليها ارفع أصدق عبارات الامتنان مقرونة بالدعاء بأن يبارك الله في علمها وعطائها وأن يجزيها عني خير الجزاء .

كما اتوجه بالشكر الى رئيس لجنة المناقشة الأستاذ الدكتور(حنون ناهي)المحترم على كريم تفضله برئاسة اللجنة وعلى ما تفضل به من ملاحظات علمية كان لها الأثر في إثراء هذه الاطروحة والارتقاء بها . وأتقدم بجزيل الشكر والتقدير الى أعضاء اللجنة (الدكتورة فاطمة علي حسن) و(الدكتور قاسم عاجل) و(الدكتور ناصر حبيب) و(الدكتور راغب هادي) لمساهمتهم في تقويم هذه الاطروحة وإخراجها بصيغتها العلمية الصحيحة. وأقدم الشكر الى عمادة كلية الزراعة – جامعة المثنى والمتمثلة بالعميد (الدكتور حيدر عبد الحسين) على كافة التسهيلات التي قدمت من قبلهم ، والى أساتذة قسم المحاصيل الحقلية لتشجيعهم المستمر لي والى كافة التدريسين في الكلية. وأتوجه بفائق الشكر والتقدير الى (الدكتور عبد الكريم حسين الرومي) من الكلية التقنية -المسيب والى (الدكتور أحمد نجم) من كلية الزراعة جامعة كربلاء و(الدكتورة انتظار عباس) من كلية العلوم جامعة القادسية و(الأستاذ معتز عبد الكاظم) من كلية الزراعة جامعة واسط لمساندتهم وتشجيعهم المستمر لي طول فترة الدراسة .

ولا يسعني في هذا المقام إلا أن أرفع أكف الامتنان وأصدق كلمات الشكر والعرفان إلى من كان لهم الفضل الأكبر والدعم الأصدق ، والحضور الأعمق في حياتي العلمية والعملية والانسانية جدي العزيز ووالداي الغاليين، أطال الله في أعمارهم وادامهم نعمة في حياتي . أن هذا الانجاز ليس لي وحدي ، بل هو لكم فأنتم الأصل وأنتم الدافع وأنتم البركة التي ترافقني أينما ذهبت، وأنتم السبب في كل قوة حققتها. فالشكر لا يكفي، ولا الكلمات تفي، أمام عظمة قلوب منحتني الحب والدعاء دون شرط ، ووقفت بجانبي بصمت مليء بالعطاء .اسأل الله أن يحفظكم لي وأن يجزيكم عني خير الجزاء ويملأ أيامكم سعادة ورضا لا ينقطع . كما أتقدم بشكري وخالص أمتناني الى أخوتي الاعزاء (الأستاذ عادل والأستاذ أحمد والأستاذ حيدر والأستاذ زين العابدين) وأختي العزيزة (الدكتورة ضحى) الذين كانوا دوما ملاذي الدافئ وسندي في كل المواقف. لقد منحوني من حبهم وصدقهم ما اضاء دربي ، ومن دعمهم وتشجيعهم ما جعلني أستمر وأثابر ، فكل كلمة شكر تعجز عن وصف مكانتهم في قلبي . كما وأتقدم بالشكر والعرفان الى زوجي (الأستاذ ريسان) رفيق دربي وشريك حياتي ، الذي كان السند الحقيقي في هذه الرحلة بحبه وتشجيعه ،أعطاني القوة لأواصل وبوجوده شعرت بأن لا مستحيل أمامي . له مني كل الحب و الامتنان ، وأسأل الله أن يديم وجوده في حياتي مصدرا للسعادة . كما وأتقدم بالشكر إلى جميع أعمامي وأخوالي الكرام لمساعدتهم لي .

وفي الختام ، لا يسعني إلا أن أتقدم بخالص الشكر والامتنان لكل من لم أذكر اسمائهم هنا ، ولكن لهم مكانة خاصة في قلبي ، فقد كان لكل دعمهم ونصيحتهم وتشجيعهم أثر عميق في رحلتي العلمية . فلكم جميعا أسمى آيات التقدير والعرفان ، وأسأل الله أن يجزيكم خير الجزاء ، وأن يوفقنا جميعاً لما يحبه و يرضاه لبناء بلدنا العزيز ، أنه سميع مجيب.

نورا الخفاجي

الخلاصة Summary

نفذت التجربة الحقلية في احد حقول مشتل غابات أبو الفضل التابعة إلى مديرية الزراعة شمال مركز محافظة الديوانية خلال الموسمين الزراعيين (2023 و2024) لمعرفة تأثير تسميد النيتروجين في النمو والحاصل ومحتوى المركبات الفعالة لأربعة اصناف من نبات الكجرات. وتضمنت التجربة عاملين: الأول أربعة مستويات من السماد النيتروجيني (40 و80 و120 و160) كغمN هـ$^{-1}$والثاني تضمن اربعة اصناف من نبات الكجرات (الأحمر والأبيض والمخطط والأسود) ، استخدم في تنفيذ التجربة تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وفقا لترتيب الالواح المنشقة Split –plot حيث احتلت مستويات السماد النيتروجيني الالواح الرئيسة فيما احتلت الاصناف الالواح الثانوية وبأربعة مكررات ويمكن تلخيص النتائج التي توصل إليها بما يأتي :

اثرت مستويات النيتروجين معنوياً في اغلب الصفات المدروسة ولكلا الموسمين اذ تفوقت النباتات المعاملة بالمستوى 160 كغم N هـ$^{-1}$ في صفات ارتفاع النبات الذي بلغ (183.84 و187.76) سم وعدد الافرع (68.69 و72.78) فرع نبات$^{-1}$ والوزن الطري (2002.3 و2006.31) غم نبات$^{-1}$ والوزن الجاف للمجموع الخضري(588.15 و591.77) غم نبات وعدد الجوزات (147.62و150.90) جوزة نبات$^{-1}$والوزنين الطري والجاف للأوراق الكأسية(257.18 و260.01) و(71.60 و75.37)غم نبات$^{-1}$ والحاصل الكلي للأوراق الكأسية(2336 و2512) كغم هـ$^{-1}$ وحاصل البذور (3961 و4074.7) كغم هـ$^{-1}$ والمركبات الفعالة، فيتامين C (26.541 و27.481) ملغم لتر$^{-1}$ وQuercetin (0.308 و0.312) ملغم لتر$^{-1}$وAnthocyanin(0.324 و0.343) ملغم لتر$^{-1}$ وHibiscetin (0.302 و0.311) ملغم لتر$^{-1}$وGossypetin (0.605 و0.618) ملغم لتر$^{-1}$ وKaempferol (0.164 و0.168) ملغم لتر$^{-1}$ ولكلا الموسمين .

كما اظهرت النتائج التأثير المعنوي للأصناف في صفات النمو الخضري والزهري كافة وحاصل الاوراق الكاسية والمواد الفعالة إذ تفوق الصنف الاسود بشكل معنوي ولكلا الموسمين في ارتفاع النبات (204.97 و208.83) سم وعدد الافرع (74.62 و79.89) فرع نبات$^{-1}$ والوزنين الطري والجاف للمجموع الخضري (2276.5 و2280.57) و(679.99 و 683.80) غم نبات$^{-1}$ وعدد الجوزات (181.01 و184.04) جوزة نبات$^{-1}$والوزنين الطري والجاف للأوراق الكأسية(266.45 و269.06)و(68.82 و71.66)غم نبات$^{-1}$والحاصل الكلي للأوراق الكأسية(2293.9و2389) كغم هـ$^{-1}$ وحاصل البذور

الكلي (4977 و5099.2) كغم هـ$^{-1}$ والمركبات الفعالة، فيتامين C (29.636 و31.174) ملغم لتر$^{-1}$ وQuercetin (0.327 و0.332) ملغم لتر$^{-1}$وAnthocyanin(0.350 و0.363) ملغم لتر$^{-1}$ وHibiscetin (0.324 و0.330) ملغم لتر$^{-1}$وGossypetin (0.623 و0.637) ملغم لتر$^{-1}$ وKaempferol (0.189 و0.193) ملغم لتر$^{-1}$ ولكلا الموسمين.

على الرغم من التأثير المعنوي الايجابي لمستويات التسميد النيتروجيني والاصناف ، فان اعلى القيم اتت متزامنة مع العوامل المفردة وقد تحققت عند معاملة التداخل بين (مستوى السماد النيتروجيني 160 كغم Nهـ$^{-1}$ x الصنف الأسود) ولكلا الموسمين ، اذ أعطت أعلى المتوسطات لارتفاع النبات (228.65 و234.05)سم وعدد الافرع (93.40 و99.25) فرع نبات$^{-1}$ والوزن الطري للمجموع الخضري(2888.6 و2895.20) غم نبات$^{-1}$ والوزن الجاف للمجموع الخضري (980.30 و985.75) غم نبات$^{-1}$وعدد الجوزات (206.95 و211.35)جوزة نبات$^{-1}$وعدد البذور(34.95 و38.15) بذرة جوزة$^{-1}$ والوزن الطري للأوراق الكأسية(296.93 و300.95)غم نبات$^{-1}$والوزن الجاف للأوراق الكأسية(90.29 و95.29)غم نبات$^{-1}$ والحاصل الكلي للأوراق الكأسية (3009.9 و3176) كغم هـ$^{-1}$ وحاصل البذور الكلي (6269 و6440.8) كغم هـ$^{-1}$والمركبات الفعالة فيتامين C (30.665 و33.090) ملغم لتر$^{-1}$ وQuercetin (0.339 و0.352) ملغم لتر$^{-1}$وAnthocyanin(0.356 و0.376) ملغم لتر$^{-1}$ وHibiscetin (0.334 و0.342) ملغم لتر$^{-1}$وGossypetin (0.633 و0.654) ملغم لتر$^{-1}$ وKaempferol (0.216 و0.218) ملغم لتر$^{-1}$ ولكلا الموسمين .

قائمة المحتويات

التسلسل	الموضوع	الصفحة
----	الخلاصة Summary	أ – ب
1	المقدمة Introduction	2-1
2	مراجعة المصادر Review of literature	3
1-2	اسم نبات الكجرات	3
2-2	التصنيف العلمي لنبات الكجرات	3
3-2	الموطن الأصلي والبيئة الملائمة للكجرات	4
4-2	الوصف النباتي والجزء المستعمل	5-4
5-2	المركبات الكيميائية والمواد الفعالة في نبات الكجرات	10-6
6-2	الأهمية الغذائية والطبية والصناعية لنبات الكجرات	14-10
3-2	تأثير النيتروجين في صفات النمو الخضري	16-14
1-3-2	تأثير النيتروجين في صفات الحاصل ومكوناته والمادة الفعالة	18-16
4-2	تأثير الأصناف في صفات النمو الخضري	21-18
1-4-2	تأثير الأصناف في صفات الحاصل ومكوناته	24-21
3	المواد وطرائق العمل Materials and Methods	25
1-3	موقع التجربة	25
2-3	معاملات التجربة	26
3-3	تصميم التجربة	26
4-3	العمليات الزراعية	27-26
5-3	الصفات المدروسة	27
1-5-3	ارتفاع النبات (سم)	27
2-5-3	عدد الافرع (فرع . نبات$^{-1}$)	27

قائمة المحتويات

3-5-3	الوزن الطري للمجموع الخضري غم. نبات$^{-1}$	27
4-5-3	الوزن الجاف للمجموع الخضري غم. نبات$^{-1}$	27
5-5-3	تقدير محتوى عنصري النيتروجين والبوتاسيوم في الأوراق الكأسية	28
1-5-5-3	هضم العينات النباتية	28
2-5-5-3	محتوى النيتروجين في الأوراق الكأسية (%)	28
3-5-5-3	محتوى البوتاسيوم في الاوراق الكأسية (%)	28
6-5-3	صفات الحاصل	28
1-6-5-3	عدد الجوز في النبات (جوزة . نبات$^{-1}$)	28
2-6-5-3	الوزن الطري والجاف للأوراق الكأسية (غم . نبات$^{-1}$)	28
3-6-5-3	الحاصل الكلي للأوراق الكأسية (كغم هـ$^{-1}$)	29
4-6-5-3	عدد البذور (بذرة . جوزة$^{-1}$)	29
5-6-5-3	حاصل البذور الكلي (كغم .هـ$^{-1}$)	29
6-6-5-3	تقدير محتوى الأوراق الكأسية من بعض المركبات الفعالة طبيا بواسطة جهاز كروموتوكرافيا السائل ذو الاداء العالي (HPLC)	30
1-6-6-5-3	تحضير مستخلص الأوراق الكأسية	30
2-6-6-5-3	تشخيص وتقدير المواد الفعالة	30
3-6-6-5-3	تقدير محتوى الاوراق الكأسية من فيتامين C	31
1-3-6-6-5-3	تحضير المحلول	31
2-3-6-6-5-3	تحضير العينات النباتية	31
3-3-6-6-5-3	تحضير المحلول القياسي	32-31
4-6-6-5-3	تقدير محتوى الاوراق الكأسية من صبغة الأنثوسيانين	32
1-4-6-6-5-3	تحضير المحلول	32

قائمة المحتويات

2-4-6-6-5-3	تحضير العينات النباتية	33-32
3-5 -7	التحليل الاحصائي	33
4	النتائج والمناقشة Results and Discussion	34
1-4	تركيز العناصر في الأوراق الكأسية للنبات	34
1-1-4	عنصر النيتروجين (%)	35-34
2-1-4	عنصر البوتاسيوم (%)	38-37
2-4	تأثير مستويات النيتروجين وأصناف الكجرات والتداخل بينهما في صفات النمو الخضري	40
1-2-4	ارتفاع النبات (سم)	41-40
2-2-4	عدد الافرع في النبات (فرع نبات$^{-1}$)	43
3-2-4	الوزن الطري للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$)	46-45
4-2-4	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$)	49-48
3-4	تأثير مستويات النيتروجين واصناف الكجرات والتداخل بينهما في صفات الحاصل	50
1-3-4	عدد الجوز في النبات (جوزة نبات$^{-1}$)	51-50
2-3-4	عدد البذور في الجوزة (بذرة جوزة$^{-1}$)	54-53
3-3-4	الوزن الطري للأوراق الكأسية (غم نبات$^{-1}$)	57-56
4-3-4	الوزن الجاف للأوراق الكأسية (غم نبات$^{-1}$)	60-59
5-3-4	الحاصل الكلي للأوراق الكأسية الجافة (كغم هـ$^{-1}$)	62-61
6-3-4	حاصل البذور الكلي (كغم هـ$^{-1}$)	65-64
4-4	محتوى الأوراق الكأسية من المواد الفعالة	67
1-4-4	محتوى الأوراق الكأسية من Vitamin C (ملغم لتر$^{-1}$)	68-67
2-4-4	محتوى الأوراق الكأسية من Quercetin (ملغم لتر$^{-1}$)	71-70
3-4-4	محتوى الأوراق الكأسية من Anthocyanin(ملغم لتر$^{-1}$)	74-73
4-4-4	محتوى الأوراق الكأسية من Hibiscetin (ملغم لتر$^{-1}$)	77-76

قائمة المحتويات

5-4-4	محتوى الأوراق الكأسية من Gossypetin (ملغم لتر$^{-1}$)	80-79
6-4-4	محتوى الأوراق الكأسية من Kaempferol (ملغم لتر$^{-1}$)	84-82
5	الاستنتاجات والمقترحات Conclusions and Recommendations	85
1-5	الاستنتاجات Conclusions	85
2-5	التوصيات Recommendations	85
6	المصادر Reference	86
1-6	المصادر العربية	91-86
2-6	المصادر الأجنبية	105-92

قائـمـة الأشكال

التسلسل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
1	التركيب الكيميائي لفيتامين C	7
2	التركيب الكيميائي للأنثوسيانين	8
3	التركيب الكيميائي لGossypetin	8
4	التركيب الكيميائي لQuercetin	9
5	التركيب الكيميائي لHibiscetin	9
6	التركيب الكيميائي لKaempferol	10

قائمة الجداول

رقم الجدول	الجدول	رقم الصفحة
1	بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة التجربة قبل الزراعة وللموسمين 2023 و2024	25
2	تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في محتوى الأوراق الكأسية من النيتروجين (%)	36
3	تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والاصناف والتداخل بينهما في محتوى الأوراق الكأسية من البوتاسيوم (%)	39
4	تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في ارتفاع النبات (سم)	42
5	تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في عدد الافرع في النبات (فرع نبات$^{-1}$)	44
6	تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في صفة الوزن الطري للمجموع الخضري للنبات (غم نبات $^{-1}$)	47
7	تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في صفة الوزن الجاف للمجموع الخضري للنبات (غم . نبات$^{-1}$)	49
8	تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في عدد الجوز في النبات (جوزة نبات$^{-1}$)	52
9	تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في عدد البذور في الجوزة (بذرة جوزة$^{-1}$)	55
10	تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في الوزن الطري للأوراق الكأسية (غم نبات$^{-1}$)	58
11	تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في الوزن الجاف للأوراق الكأسية (غم نبات$^{-1}$)	60
12	تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في الحاصل الكلي للأوراق الكأسية الجافة (كغم هـ$^{-1}$)	63
13	تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في حاصل البذور الكلي (كغم هـ$^{-1}$)	66
14	تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في محتوى الأوراق	69

	الكأسية من فيتامين C (ملغم لتر$^{-1}$)	
15	تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في محتوى الأوراق الكأسية من Quercetin (ملغم لتر$^{-1}$)	72
16	تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في محتوى الأوراق الكأسية من Anthocyanin (ملغم لتر$^{-1}$)	75
17	تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في محتوى الأوراق الكأسية من Hibiscetin (ملغم لتر$^{-1}$)	78
18	تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في محتوى الأوراق الكأسية منGossypetin (ملغم لتر$^{-1}$)	81
19	تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في محتوى الأوراق الكأسية من Kaempferol (ملغم لتر$^{-1}$)	84

قائمة الملاحق

التسلسل		رقم الصفحة
1	بعض المكونات الكيميائية في نبات الكجرات (Pérez– Torres وآخرون ،2023)	106
2	زمن الاحتجاز ومساحة المحلول للمحاليل القياسية	106
3	تحليل التباين ممثلا بمتوسطات المربعات (M.S) لصفات تركيز النيتروجين وتركيز البوتاسيوم وارتفاع النبات وعدد الأفرع في النبات	107
4	تحليل التباين ممثلا بمتوسطات المربعات (M.S) لصفات الوزن الطري للمجموع الخضري والوزن الجاف للمجموع الخضري وعدد الجوزات وعدد البذور في الجوزة	108
5	تحليل التباين ممثلا بمتوسطات المربعات (M.S) لصفات وزن الأوراق الكأسية الطري ووزن الأوراق الكأسية الجافة وحاصل الأوراق الكأسية الجافة وحاصل البذور الكلي	109
6	تحليل التباين ممثلا بمتوسطات المربعات (M.S) لصفات محتوى الاوراق الكأسية من Vitamin C وQuercetin وAnthocyanin وHibiscetin (ملغم لتر$^{-1}$)	110
7	تحليل التباين ممثلا بمتوسطات المربعات (M.S) لصفات Gossypetine (ملغم لتر$^{-1}$) وKaempferol (ملغم لتر$^{-1}$)	111
8	منحنى النموذج القياسي لفيتامين C	112
9	منحنيات النماذج القياسية وزمن الاحتجاز ومساحة الحزمة للمركبات الفعالة المقاسة في مستخلص الأوراق الكأسية للكجرات باستخدام جهاز HPLC يمثل المواد الفعالة (Quercetin و Hibiscetin وGossypetin وKaempferol)	117–112

قائـمـة الصــور

التسلسل	عنوان الصورة	رقم الصفحة
1	صورة فضائية للحقل	118
2	موقع الحقل بالنسبة لمركز محافظة الديوانية	118
3	الحقل عند الإنبات	119
4	الحقل الموسم الثاني	119
5	النباتات بعد الخف	120
6	أزهار أصناف نبات الكجرات	120
7	الجوزات	121
8	الجوزات بعد القطف	121
9	الأوراق الكأسية للأصناف الأربعة	122

1- المقدمـــــــــة Introduction

تتميز النباتات الطبية بإهميتها الكبيرة في الإنتاج الزراعي والصناعي لكثير من دول العالم ، إذ انها تعد من المصادر الرئيسة لإنتاج المستحضرات الطبية والمستخلصات النباتية ومصدرآ للمواد الفعالة المستخدمة في تحضير المواد الدوائية Parvin وآخرون(2023) ، كما أَن العلاج بالنباتات الطبية ومنها نبات الكجرات ربما أكثر فائدة طبيا وأقل تكلفة ماديا وأكثر أمانا مقارنة بالأدوية المصنعة من المواد الكيميائية (Borokini . وOmotayo ، 2012).

ينتمي نبات الكجرات *Hibiscus sabdariffa* L.للعائلة الخبازية Malvaceae الواسعة الانتشار، وهو نبات شجيري حولي أو ثنائي الحول ، ويعتقد أن موطنه الأصلي هو القارة الأسيوية والمناطق الاستوائية في إفريقيا ، كما ويعتقد بعض المصنفين أَن الهند هي الموطن الأصلي للكجرات(Tounkara وآخرون 2011 و Kanimarani , 2020) .

يعد نبات الكجرات من المحاصيل المهمة اقتصاديا في المحافظات الوسطى من العراق وخاصة في محافظة الديوانية ناحية السنية (الصراف ،1991) . ويعُد من المحاصيل الطبية المهمة حيث ترجع أهميته الطبية الى الأوراق الكأسـية؛وذلك لكونهـا مصـدرا غنيـا بفيتـامين C و Tartaric acid و Citric acid، بالإضـافة إلـى مضـادات الأكسدة مثـل Protocatehenicacid كما وتحتوي على Hibiscin (Tan وSulaiman ، 2020).

يعد عنصر النيتروجين من أهم المغذيات والأكثر حاجة من قبل المحاصيل وهو المحدد الأول لقدرة النبات على الاستفادة من الفسفور والبوتاسيوم الممتص من التربة وذلك بسبب تحكمه بالعمليات الحيوية داخل النبات ، كما أَن نصف الكمية الممتصة من النيتروجين في النبات تأتي من الاسمدة أَما المتبقي يأتي من التربة ومحلولها المائي (Ottman وThompson ، 2009).

وفضلا عن دور عنصر النيتروجين في نمو وانتاج المحصول فأن له دوراً في زيادة المواد الفعالة لمحصول الكجرات ، تُعد دراسة الاصناف بهدف تحديد الافضل منها ذاتَ اهمية كبيرة في برامج زراعة وتطوير نبات الكجرات ، لان هذه الاصناف تختلف فيما بينها في محتواها من المواد الفعالة ، اضافة الى اختلاف البيئة لنموها وانتاجها ، إذ تعتمد اهمية الاصناف على ماتحتويه من مواد فعالة طبيا (2023,Sarwar). ونظرا لقلة الدراسات عن تأثير التسميد النيتروجيني والاصناف والتداخل بينهما في صفات النمو والحاصل والمركبات الفعالة أجريت هذه التجربة .

لذلك كان هدف التجربة هو:

1- تحديد أنسب مستوى للتسميد النيتروجيني ملائم لزيادة الإنتاج كماً ونوعاً وزيادة محتوى المركبات الفعالة.

2- معرفة استجابة الاصناف للظروف البيئية وتأثيرها في نمو وانتاج المحصول من الناحية الكمية والنوعية ودورها في زيادة المواد الفعالة.

3- معرفة أفضل صنف ملائم لظروف المنطقة .

2-مراجعة المصادر Review of literature

2-1- أسم نبات الكجرات

يمتلك نبات الكجرات العديد من التسميات في مختلف الأقطار العربية والأجنبية وذلك حسب المنطقة التي ينمو أو يتواجد فيها ، حيث اشارت كثير من المصادر والابحاث الى وجود اسماء عديدة ومختلفة للنبات ، فيسمى في العراق بعدة أسماء أشهرها الكجرات نسبة إلى مدينة كجرات الهندية وشاي الكحة والحامض الأحمر والكركديب أو(القرقديب) ، ويسمى في مصر والسودان بالكركديه والزهرة السودانية وفي السعودية بالغجر وفي إيران بإسم (Chaye-Torosh) ويعتقد أن أصل التسمية من الكلمة اليونانية hibiskos هي من أصل ibs نسبة الى طائر أبو منجل ويسمى في اليمن شاهي حومري ويسمى ايضاً في بعض البلدان العربية بشاي مكة وشاي حماض وشاي السودان وحماضيه والخطمي وكركديه والراكوبة، إما أسمه الإنكليزي(Hemp, Florida Cranberry,Guinea Sorrel, Roselle Hibiscus, Indian Sorrel, Jamaica Tea, Lemon Bush Roselle) .

(الصراف،1991 وحايك ،1998 و Anonymous, 2000 وأحمد وآخرون، 2003 و Gautam,2004 وباذيب،2007 و Mahadevan,2009 وآخرون والعاني وآخرون ، 2012 ونصرالله 2012 والموصلي ، 2013 و Priyanka , 2015 وآخرون والأطرقجي وآخرون ، 2019) .

2 - 2 التصنيف العلمي لنبات الكجرات :

تصنيف نبات الكجرات ضمن المملكة النباتية كما ذكره Hill (2014) وكما موضح في أدناه :

المملكة: النباتية Plantae

الشعبة: مغطاة البذور Angiosperms

الطائفة: ثنائية الفلقة Dicotyledons

الرتبة: الخبازيات Malvales

العائلة: الخبازية Malvaceae

الجنس: الخطمي Hibiscus

النوع: Hibiscus sabdariffa

2-3 الموطن الأصلي والبيئة الملائمة للكجرات:

يعد نبات الكجرات من نباتات المناطق الحارة وشبه الحارة ، وموطنه الأصلي غير معروف تماماً ، لكن يعتقد أن الوطن العربي هو الموطن الأصلي للكجرات Ismail وآخرون (2008) ، كمااشار Toyin وآخرون (2014) أن مناطق قارة اسيا والمناطق الأفريقية هي موطنه الأصلي ، وبين يعقوب (2022) أن الموطن الأصلي للكجرات هو الهند .

يزرع نبات الكجرات على نطاق واسع في المناطق الأستوائية وشبه الأستوائية وبشكل كبير في الهند و أندونيسيا واستراليا ، إضافة إلى أفريقيا، أما في الوطن العربي فيزرع النبات في السعودية ومصر والسودان كما تنتشر زراعته في المناطق شبه المدارية كالهند والصين والفلبين وماليزيا واندونيسيا ونيجيريا وفيتنام والمكسيك ، أما في العراق فقد أدخلت زراعة الكجرات في بداية القرن العشرين وتركزت زراعته في محافظة الديوانية وبالتحديد في منطقة السنية ومنه أنتشرت زراعة النبات كمحصول صيفي في المناطق الوسطى والجنوبية (الصراف ، 1992 و Eslaminejad و Zalaria ، 2011 و DÃaz وآخرون، 2020).

تجود زراعة النبات في معظم أنواع الترب ، إلا إن زراعته تنجح وبشكل جيد في الترب المزيجية والخفيفة الخصبة جيدة الصرف ، كما يمكن أن يتحمل الكجرات ظروف الترب الثقيلة ، ويحتاج من 4 إلى 8 أشهر لإكتمال نموه الفسلجي إلا إنه لايتحمل الإنخفاض في درجات الحرارة عن 20 م° خلال مرحلة نموه وتنجح زراعة النبات في المناطق التي يتراوح فيها معدل درجات الحرارة من 28 – 32 م° ورطوبة جوية لاتزيد عن 65 % خلال مراحل النمو الخضري والزهري (صبحي ، 2005) .

2-4 الوصف النباتي والجزء المستعمل :

يُعد الكجرات *Hibiscus sabdariffa* L. نباتاً شجيرياً حولياً أو معمراً في بعض الأحيان ، وهو من النباتات مغطاة البذور ذوات الفلقتين وهو يعود إلى العائلة الخبازية Malvaceae ، وجذره وتدي يتعمق في التربة ، وأما ساقه، فهي أما تكون حمراء أوخضراء واحياناً يوجد فيها نقاط حمراء اللون يصل إرتفاعه إلى 1.5–2 م ، وهي غير متفرعة أو قد يكون التفرع شبه قاعدي ، وأما أوراقه، فتكون بسيطة وجالسة

مفصصة تفصيصاً راحي وتخرج متبادلة على الساق ، يحمل النبات أزهاراً فردية يختلف لونها من الأبيض إلى الأحمر تبعا للصنف (أبيض – أحمر فاتح – أحمر داكن) ، وهي ذاتية التلقيح McClintock and El–Tahir (2004) . كما ويختلف لون الثمرة تبعاً للصنف ، ويتميز النبات بوجود كأس ذي سبلات متشحمة يتألف من 5 سبلات قوامها لحمي ، والثمرة بشكل كبسولة تحتوي على البذور وشكلها كروي تقريباً بنية اللون (Atteya and Amer ، 2018) .

يُعد الكجرات من نباتات النهار الطويل والذي تناسبه البيئات الحارة الجافة ؛ إذ يتكاثر النبات بواسطة البذور في فصل الربيع ، ويعد الكأس والسبلات المتشحمة الحمراء اللون جزءها المستخدم (الأطرقجي وآخرون ، 2019 و يعقوب ، 2022 وعزيز، 2022) .

ونبات الكجرات يحتوي على العديد من الانواع الاقتصادية وأهمها:

1– *Hibiscus sabdariffa* L.var sabdariffa :

تمتاز سلالة هذا النوع بأنها قوية النمو ويصل ارتفاعها 1.5م أو اكثر وتكون متوسطة التفرع والذي يكثر في الجزء العلوي للنبات ، كما تكون ذات أفرع حمراء أو باهتة اللون ، أوراقها تكون مفصصة وتفصيصها بسيط ولاسيما المسننة منها ويبلغ عدد الفصوص 3–5 فصوص ، لونها أخضر محمر ،أنا الاوهار تكون ذات سبلات متشحمة وسميكة لونها أحمر ومنها الحمراء الداكنة والحمراء الباهتة ويمكن الحصول على الالياف كناتج ثانوي من هذا النوع (نصر الله ، 2012).

2– *Hibiscus sabdariffa* L.var altissima:

هذا النوع من الكجرات تكون سلالته أطول من النوع السابق وتكون غير متفرعة ولاتؤكل كؤوسها، وتزرع لغرض الحصول على الألياف (نصر الله ،2012).

3– *Hibiscus sabdariffa* L.var cannabinns:

تكون سلالة هذا النوع من الكجرات طويلة ، إذ يبلغ طولها 2 م وهي قليلة التفرع ، وتكون سيقانها ذات لون أخضر باهت وأوراقها تكون مفصصة يصل عدد فصوصها 3–8 وذات لون أصفر مخضر ، يزرع هذا النوع من أجل الالياف فقط (السعدي ، 2006 ونصر الله ، 2012) .

2-5 المركبات الكيميائية والمواد الفعالة في نبات الكجرات :

يحتوي نبات الكجرات في جميع أجزائه على العديد من المواد الغذائية والكيميائية المهمة ؛ إذ يشكل الماء حوالي 89% من وزن السبلات وإن السبلات الجافة تحتوي على 15-30% أحماض عضوية مثل Hibiscic acid حيث تصل نسبته الى أكثر من 28% وحامض الستريك بنسبة (12-17)% كما وتحتوي على حامضي الماليك والتارتاريك ، كذلك يحتوي النبات على حامض الاسكوربك (Vit C) بنسبة (0.004-0.005 %) ، ويحتوي على الانثوسيانين anthocyans وصبغات أخرى تكون مسؤولة عن اللون في النبات. كما تحتوي على (Protocatechuic acid) PCA (الطائي ، 2017) .

أما البذور فتحتوي على سيترويلات مشتملة على 3.2% ايركوستيرول Ergostrerol وزيتها يحتوي على أحماض البالماتيك بنسبة 35% والأوليك بنسبة 34% ولينولينك بنسبة 15% وكميات من المواد الهلامية المتعددة السكريات (arabinans و arabinogalans و rhamnoglacturonans) وتانين ، كذلك يحتوي على مواد فينولية مثل الفلافونيدات hibicin و gossypetin وكميات من أوكسالات الكالسيوم (أطلس النباتات الطبية والعطرية في الوطن العربي ،2012 والأطرقجي وآخرون ،2019) .

كما تحتوي على كميات من العناصر الغذائية المهمة كالبوتاسيوم والفسفور والمغنيسيوم والكالسيوم والصوديوم والكبريت بالإضافة الى العناصر الصغرى الالمنيوم والخارصين والمنغنيز وبنسب متفاوتة ، وتحتوي البذور على زيت مشابه لخصائص الزيت الموجود في بذور القطن من حيث اللون الذي تصل نسبته 25% ومن الممكن أن يكون صالحاً للأكل وهو ذو أهمية صيدلانية عالية وله أهمية في الأغراض الطبية إضافة لإحتوائه على نسبة من النشأ والكاربوهيدرات والسليلوز والكوليسترول وكذلك تحتوي على ألياف غذائية وعدة من الاحماض العضوية كالأوليك والفورميك والمالفاليك والستريك كما ويحتوي النبات على الكاربوهيدرات والدهون والأحماض (Nzikou وآخرون 2011 وشمخي وآخرون ، 2012 والطائي ، 2017) . إما الأوراق فتحتوي على (Sitrerol-beta-D-galactoside) ، وتحتوي الأزهار على (Myricetin و Kampferol و Querectin).(الأطرقجي وآخرون ، 2019 وعزيز، 2022 ويعقوب ، 2022) .

وتتباين أصناف نبات الكجرات في محتواها من المواد الغذائية والمواد الكيميائية الفعالة تبعا لإختلافاتها الوراثية ، إذ توجد المواد الفعالة في جميع أجزاء النبات وهذا ما يعطيه أهميةً كبيرةً من الناحية

الطبية والصيدلانية ؛ إذ يحتوي على ما يقارب من 25– 35 % بروتين وبذلك يُعد مصدرا غنيا للبروتين الذي يتكون من عدد من الأحماض الأمينية أهمها الكلوتاميك واللايسين والليوسين (Hainida وآخرون ، 2008).

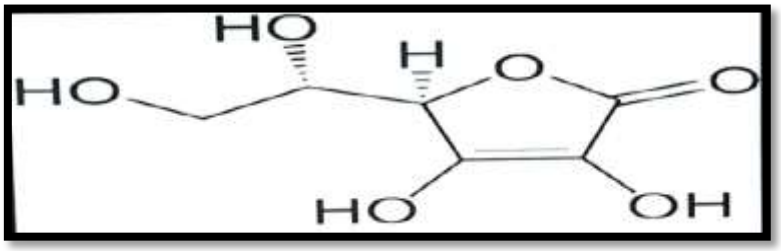
كما يحتوي النبات على الألياف بنسبة 2.3 غم لكل 100 غم من عصير الكجرات(العواجي، 2006 و Atta وآخرون،2010) كما وجد أن النبات يحتوي على فيتامينات (A , B_1, B_2, B complex) ، بالإضافة الى احتوائه على مادة كيميائية تدعى (Mucilage) وهي مادة منعشة مهدئة عبارة عن سكريات أحادية سهلة الهضم تضيف نكهة وحلاوة لشراب الكجرات (شاكر،2002 و Wu وآخرون، 2018) .

أما الجذور فتحتوي على حامض التارتاريك ومركبات صابونينات Saponins ,(Mahadevan واخرون ، 2009) .

وفيما يلي بعض المركبات الفعالة وتركيبها الكيميائي في نبات الكجرات:

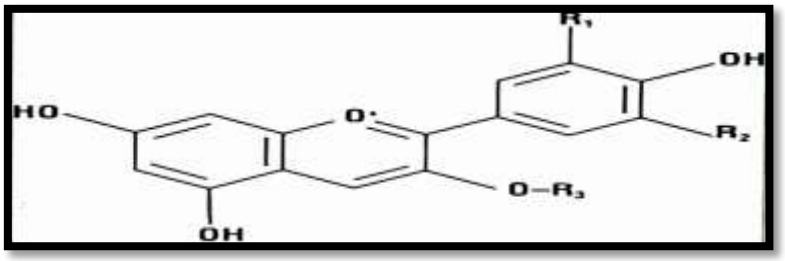
1– فيتامين C : وهو حامض الاسكوربك والمشتق من الكلوكوز كما يستخدم في علاج مرض الاسقربوط ومضاد للاكسدة ، يوجد في عدد من الاطعمة المتنوعة ، ويعد أحد أنواع الفيتامينات المهمة لصحة الانسان إذ انه مهم في تقوية اداء العديد من الانزيمات اللازمة لزيادة أستجابة الجهاز المناعي ، كما أقترح مؤخرا كعلاج بديل عند تفشي مرض كوفيد (19) (Boretti و Banik ،2020) .

كما يعمل على تقليص الالتهابات المتولدة عن الاوكسجين في المنطقة الرئوية وهذا يبين سبب فعاليته في منع الاصابة بذات الرئة أو تقليص اعراض هذا المرض ، كذلك مهم في تنظيم معدل السكر بالدم (Asgari وآخرون ،2017) .



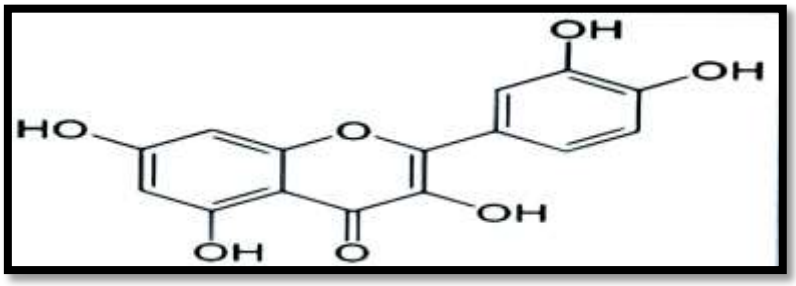
الشكل(1) التركيب الكيميائي لفيتامين C .

2- صبغة الانثوسيانين : وهي من الصبغات الطبيعية وتوجد في الاوراق الكأسية لنبات الكجرات كما توجد في الكثير من النباتات والخضروات والازهار وتختلف صيغتها التركيبية بين النباتات وهذا ينعكس على لون الصبغة إذ تتدرج من الاحمر الى البنفسجي والازرق ، وتوجد على هيئة كلايكوسيدات في النباتات وهي مكونة من جزء عضوي Aglycone وجزء سكري على شكل وحدة أو وحدتين من الكلوكوز أو اللاكتوز وفي احيان اخرى على شكل فركتوز،ويمكن فصل الجزء العضوي عن الجزء السكري بواسطة التحلل المائي لمحلول الصبغة (Yuniati وأخرون ،2021).وهي عبارة عن مركبات فلافونيدية تعطي بعد تأينها الوانا مختلفة وحسب قيمة PH من الاحمر- البرتقالي في الوسط الحامضي الى أزرق – نيلي في الوسط القاعدي ، يحتوي نبات الكجرات علة تركيز عالي من صبغة الانثوسيانين في الكؤوس الزهرية والتي تمنحها اللون الغامق المميز (Ibrahim ،2024) .



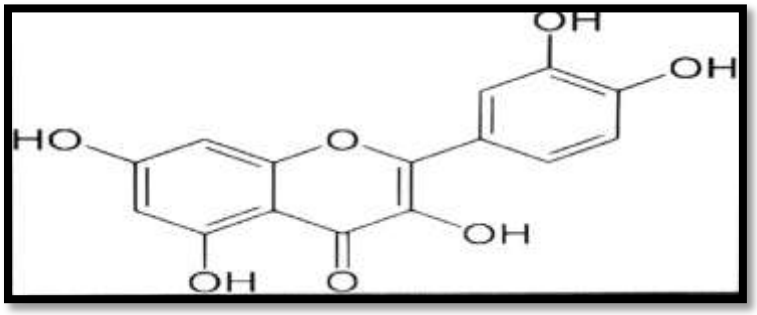
الشكل(2) التركيب الكيميائي للأنثوسيانين .

3-Gossypetin: وهو من المركبات المهمة طبيا في نبات الكجرات والذي ينتمي الى مجموعة الفلافونيدات المسؤولة عن الوان الأزهار والثماروكذلك تعزز مقاومة الجسم للأمراض لأستعمالها في علاج وحماية الأوعية الدموية ، وكذلك تثبيط أكسدة حامض الأسكوربيك أسد (Amiatva وآخرون ،2013) . كما له دور في نشاط الخلية الدبقية الصغيرة المناعية في الدماغ والتي تخفف من الأعاقة الأدراكية الناتجة عن مرض الزهايمر (Gulsheen و Sharma ، 2019).



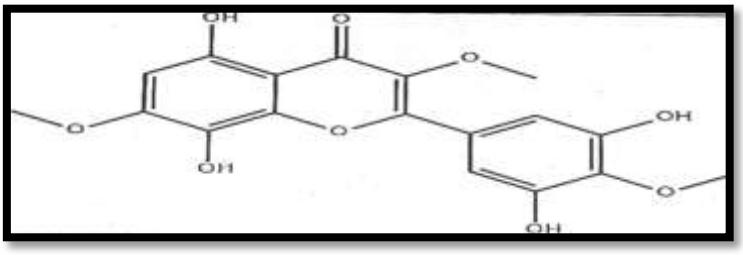
الشكل(3) التركيب الكيميائي لGossypetin .

Quercetin-4: وهـو مـادة لونيـة نباتيـة مـن مجموعـة البـولي فينـول وينتمـي الـى مجموعـة البنتاهيدروكسيفلافون والتي تعود الى المجموعة التحتية للفلافونول ، وهو المسؤول عن اللون الأصفر في أجزاء النبات .ويقي الجسم من الألتهابات البيئية التي تنتج من التلوث بالعناصر الثقيلة (الرصاص) والذي يسبب أنحلال كريات الدم الحمراء(Lopez وآخرون ،2020) . كما ويعد Quercetin من المركبات المهمة والتي تلعب دورا هاما في الحماية من الأمراض القلبية (Ballmann وآخرون ،2015). وهومركب مضاد للأكسدة ويعتبر من المركبات المسؤولة عن النشاط المضاد للأمراض السرطانية وكذلك حماية الكبد من التسمم (Ali وآخرون ،2016) .



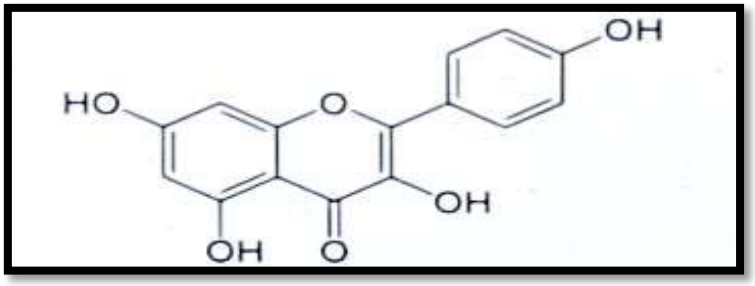
الشكل (4) التركيب الكيميائي لQuercetin .

Hibiscetin-5: وهومن المركبات التي تنتمي الى مجموعة الفلافونيدات والذي يتميز بتأثيراته المضادة للأكسدة ، كما يعد أحد المركبات النباتية الثانوية التي توجد في بعض النباتات وقد تم العثور عليه في بعض النباتات ومنها الكجرات كمظام دفاعي للنبات ضد الأجهاد البيئي والمسببات المرضية ، أن عملية تكوينه داخل النباتات تتضمن مسارات أيضية معقدة تبدأ من المركبات الاساسية (الفينيل بروبانويدات والكومارينات) . وتميز Hibiscetin بفعاليته الطبية في علاج حالات الأضطرابات المختلفة إذ يعمل على دعم الجهاز المناعي وتعزيزه ضد الأمراض ، كذلك تقليل الألتهابات الجلدية (Mahmoud وآخرون ،2023) .



الشكل (5) التركيب الكيميائي لHibiscetin .

6-**Kaempferol:** وهو نوع من الفلافونات الطبيعية ، ويعتبر من مضادات الأكسدة القوية إذ يساعد على منع الضرر التأكسدي في الخلايا، كما يمنع تصلب الشرايين عن طريق تثبيط أكسدة البروتين الدهني منخفض الكثافة وتشكيل الصفائح الدموية في الدم . ويمنع تكون الخلايا السرطانية(الطائي ،2017) .



الشكل(6) التركيب الكيميائي لKaempferol .

2-6- الأهمية الغذائية والطبية والصناعية لنبات الكجرات

أكدت منظمة الصحة العالمية (WHO,2001) أَن ما يقارب 80% من سكان العالم استعملوا النباتات الطبية في علاج الأمراض المختلفة والاضطرابات النفسية والالتهابات الجرثومية ، ويعد نبات الكجرات من النباتات ذات الفوائد الأقتصادية والطبية المتعددة ، حيث ذكر Yagoub وآخرون،(2004) أن (Furunda) بديل اللحوم يصنع تقليديا عن طريق طهي البذور وتخميرها لمدة 9 أيام . كما وجد أن زيت بذور الكجرات يستخدم في الطبخ في تشاد وتنزانيا والصين (Mcclintock و El-Tahir ،2004 و Abbas و Ali ،2011) إذ إنه ذو مذاق عادٍ ولونه مرغوب فيه وخالٍ من الرائحة يشبه في ذلك زيت بذور القطن ، كما أن الكسبة المتبقية من بعد استخلاص الزيت تستخدم في تغذية الحيوانات كالمواشي.

اشار Ismail وآخرون (2008) الى أن في افريقيا يتم تحميص البذور وطحنها الى مسحوق ناعم ثم استخدامها في الصلصات والحساء والزيت كوجبة للاستهلاك البشري ، كذلك تستخدم بذور الكجرات أيضا لتحضير (Bikalga) القلوي المخمر كغذاء (Ouoba وآخرون, 2009). وفي نيجيريا من القارة نفسها أن مغلي البذور يعزز الرضاعة الطبيعية خاصة في حالات ضعف أنتاج الحليب وضعف الخصوبة لدى الأمهات(Bedi وآخرون، 2020) .

توصل Atta واخرون (2010) إلى أستخدام السيقان كمصدر مهم للب المستعمل في صناعة الورق وقد حظيت هذه الأوراق بإهتمام دولي واسع لذلك استخدمت في الصناعات التجميلية cosmetic والصناعات الدوائية(pharmaceutical).

بين Dahirue وآخرون(2003) و Ahirwar وAhirwar (2020) في دراستهم حول التأثير الطبي لمستخلص الأوراق الكأسية أنّ لها تأثيراً هاماً ضد الأورام السرطانية لإحتوائه على المركب Protocatechuic acid (PCA) الذي يساعد كذلك في علاج مرض تليف الكبد من خلال إزالة التأثير الضار لمركب رابع كلوريد الكربون CCl4 .

وأشار Raifa وآخرون ،(2005) وVillalobos-Vega وآخرون، (2023) و Yirzagla وآخرون، (2023) الى أن الأجزاء المختلفة لنبات الكجرات (البذور والجذور والأوراق والثمار والأزهار والأوراق الكأسية الحمراء لها عدة من الأستخدامات الغذائية ، وتعد الأوراق الكأسية الحمراء أكثر هذه الأجزاء أستخداما؛ إذ تدخل في المجالات الأقتصادية كمصدر للمواد الملونة الطبيعية وفي المجالات الغذائية في صناعة المربى (jam) و الهلام (jelly) ، وكذلك وجد Yadongوآخرون(2005) أن النبات يستخدم في صناعة العصير juice والنكهات (المطيبات)flavors ؛ إذ أن الأوراق الكأسية يمكن أن تجفف وتخمر لتدخل في صناعة الشاي الأحمر، وفي صناعة التوابل ، كما يمكن أن تستخدم مع الزبد butter والصلصات والفطائر والحلويات الأخرى ، وبما أن هذه الأوراق تمتلك مادة البكتين pectin فهي تدخل في صناعة الهلام الصلب jelly firm وتكون غنية ب flavonoids وفيتامين C (ascorbic acid) و niacinو carotene والكالسيوم والحديد والتي تكون مصدر غذائي مهم للإنسان، كما أن الأوراق الفتية والسيقان الطرية لنبات الكجرات تؤكل بشكل نيء كخضار مع السلطات أو مطبوخة أو تمزج مع الخضروات الأخرى أو اللحم و يمكن أن تضاف الى الكاري curries كمادة مطيبة . كما يستفاد من سيقانه في صناعة الحبال(Tan وSulaiman ، 2020) . كذلك تستخدم اليافه في صناعة الحرير الصناعي وكذلك يصنع منها حبال وورق وأكياس(أبو زيد ، 2006) . إذ يعد نبات الكجرات من محاصيل الألياف المهمة مثل الجوت والكتان (العبيدي ، 2008).

وقد أثبتت الأبحاث الطبية الحديثة التي أجراها Essa وآخرون(2006) على الفئران أن لمستخلص الاوراق الكأسية الحمراء تأثيراً كبيراً على مستويات دوران اليوريا والأمونيا من خلال حماية الكبد من التأثير الضار لمركب كلوريد الأمونيوم ، وحمايته من نواتج أكسدة الدهون مثل (hydroperoxides)

(HP) وكذلك AST (aspartate transaminase) وله دور فعال في تصفية الجسم من الجذور الحرة Free radical .

وذكر Essa و Subramanian (2007) أن الكجرات يستخدم في (Ayurveda) والطب التقليدي في الهند والصين وتايلاند.

توصل Lin واخرون(2007) إلى أن شراب مستخلص الأوراق الكأسية كمادة مشهية ومقشعة وملينة ويعمل على تهدئة التقلصات التي تحصل في عضلات الرحم والمعدة والأمعاء ويسكن آلامها Antispasmodic وأيضاً كمسكن لآلام الصدر Pectoral كذلك يُعد مادة مضادة للديدان الشريطية والأسطوانية .

وأكد الباحثان Yin و Chao (2008) أن مستخلص الأوراق الكأسية للكجرات يعمل كمادة مضادة للبكتريا Antibacterial إذ أعاق نمو أنواع البكتريا الحساسة والمقاومة للمضادات الحياتية وهو ذو فعالية في قتل الميكروبات التي تنتجها البكتريا الممرضة العائدة للجنسين (Bacillus & E. coli) والميكروبات المسببة لمرض السل ويستخدم في تغذية العضلات لمنع التلوث الناتج بأنواع بكتريا *Campylobacter* والبكتريا الهوائية Aerobes ويمنع التلوث الحاصل في تأخير أيض الدهون عن طريق إعطائه لجنين البقر إضافة لمساهمته في علاج أمراض الحمى والكوليرا وذلك لحامضية شاي الكجرات (pH3.5) ، كما يعد النبات عاملا مهما من الناحية الدوائية في التقليل من الأثر المسرطن لمادة Diethylnitrosamine في الكبد فيعمل على تخفيض عمل الجينات المسرطنة وبذلك يؤدي وظيفته كمضاد لمرض السرطان Anticancer (الدسوقي، 2008) .

لاحظ Lyare و Adegoke (2008) أن أستهلاك الأمهات الفئران للمستخلصات المائية من الكجرات أثناء الرضاعة يقلل من زيادة الوزن بعد الولادة . ويعمل شاي الكجرات على شفاء التقرحات وتعزيز نمو بصيلات الشعر، كذلك يساهم المستخلص الأيثانولي لأوراق الكجرات في تقليل تراكم المركبات المسببة للحصى Antilithiatic التي تتكون داخل الكلى عدا مركبات الأوكزالات(Betanabhatla وآخرون2009) . وتوصلKuriyan وآخرون (2010) إلى أن مستخلص أوراق النبات الكأسية تستعمل كذلك في جوانب طبية عديدة منها خفض نسبة لزوجة الدم عن طريق تقليل ضغط الدم الأنقباضي والأنبساطي ، أوضحت النتائج التي توصل إليهاMckay وآخرون (2010) أن تناول شاي

الكجرات بشكل شبه يومي يخفض ضغط الدم لدى الأشخاص البالغين الذين يعانون من أرتفاع ضغط الدم إذ أثبت أن لهذا المشروب الكفاءة في حصول العديد من التغيرات الغذائية ومنها تقليل نسبة الكوليسترول في الدم . وأثبتت الأبحاث أيضاً أن نبات الكجرات ساهم في معالجة مرض فقر الدم عند الأنسان (Anemia) إذ أكد Ghislain وآخرون2011 أنّ تناول عصير الكجرات كان له نشاطات متعددة على بعض الخصائص البايو كيميائية في الأنسان وكان تناوله آمناً في الحد من هذا المرض ولازال يستخدم في الطب الشعبي الأفريقي كخافض للحرارة وطارد للديدان والتهاب الفم وكعلاج موضعي للجروح الخارجية . وذكرAbou-Arab وآخرون 2011 أنّ صبغة Anthocyanin المستخلص من الأوراق الكأسية الحمراء للكجرات يستخدم في منتجات غذائية متنوعة كملونات غذائية التي تدخل في أنتاج الحلويات و الجيلاتين والوجبات الخفيفة والكيك والحلوى والآيس كريم والمشروبات .

وقد اشار عدد من الباحثين الى أن للكجرات دوراً في زيادة سرعة دوران الدم وزيادة الخلايا اللمفاوية وكريات الدم البيضاء ومعالجة ضغط الدم المرتفع ومقوي للقلب ومدرر للبول ومهدئ للأعصاب كذلك له أهمية كبيرة في مساعدة وتسهيل الهضم ومعالجة تصلب الشرايين وأمراض السكري ومضاد للميكروبات كذلك له أهمية في علاج العدوى المايكروبية ؛ وذلك لكونه حامضياً وقد يكون هذا مرتبطاً بأنشطة مضادة للأكسدة وتثبيط الكلايكوسيدات والأميليز وتثبيط الأنزيمات ، كما أن الكؤوس الزهرية للكجرات تستخدم في خفض درجة حرارة الجسم والتهاب الفم والسعال ، وبشكل عام يستخدم نبات الكجرات في علاج الجروح الخارجية وعلاج حصى الكلى والمثانة ومشاكل الأعضاء التناسلية ويستخدم في علاج أكثر من 20 مرض من الأمراض التي تصيب الأنسان والحيوان (سعيد وآخرون، 2011 ونصرالله ، 2012 و Mohamed وآخرون، 2012 والغراوي وآخرون، 2014 وRocha وآخرون، 2014 و Muslihatinn وDaesusi،2014 و Choong وآخرون، 2016 و Javadzadeh وآخرون،2017 وJavadzadeh،2018). وقد ثبتَ أن سبلات الزهرة (الأوراق الكأسية) تدخل في صناعة مشروب لذيذ الطعم بديلا للشاي وهو مشروب شعبي منعش يمكن إستخدامه إما باردا (مثلجا) أوساخنا بعد أضافة كمية من السكر له ويعد رافع لضغط الدم المرتفع أذا استعمل كشراب ساخن، ويخفضه أذا استعمل كشراب بارد Mozaffari-khosravi وآخرون (2013)، إذ يعتبر مشروب حامضي مرطب ومانع للعطش (الأطرقجي وآخرون ، 2019) .

كما وجد أن النبات يحتوي على مركبات مطهرة وقاتلة للبكتريا التي يصاب بها بعض الأشخاص في الصيف عند أرتفاع درجات الحرارة ، كما يعد ملين ومذيب للبلغم بالإضافة الى دور شراب الكجرات في تخفيف الآم النقرس والروماتيزم (عزيز، 2022) .

2-3- تأثير النيتروجين في صفات النمو الخضري

في تجربة أجراها Atta وآخرون (2010) على نبات الكجرات بإستخدام مستويات التسميد النيتروجيني (0 و 50 و100) كغم N هـ$^{-1}$ على ثلاثة تراكيب وراثية (الأحمر والأسود والوردي)نلاحظ فيها أن اضافة السماد النيتروجيني تؤدي إلى تأثير معنوي في صفات النمو الخضري .

توصل الحسن ونجيب (2011) في دراستهم بأستخدام خمس مستويات من التسميد النيتروجيني (0 و 30 و 60 و 90 و 120) كغمN هـ$^{-1}$على نبات الكجرات أحدثت تغايرات مختلفة في الصفات الخضرية والثمرية للنبات ، حيث اعطى مستوى التسميد 120 كغم N هـ$^{-1}$ أعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 87.06 سم وعدد الأفرع بلغ 18.83 فرع نبات$^{-1}$. اشار El Naim وآخرون (2017) في تجربة اجروها في موقعين في السودان استخدموا فيها السماد النيتروجيني مع السماد الحيوي ، إذ تم استخدام اربعة مستويات من السماد النيتروجيني (0 و 23 و 46 و 92) كغم هـ$^{-1}$ على نبات الكجرات ، بينت النتائج تفوق المستوى 92 كغم في صفات النمو على بقية المستويات ولكلا الموقعين بإعطائه اعلى ارتفاع للنبات بلغ (128.9 و107.8) سم. نبات والوزن الجاف للمجموع الخضري للموقع الاول الذي بلغ 60.0 غم .

في تجربة اجراها Said وآخرون (2015) على نبات الكجرات التي استخدم فيها عدة توليفات من NPK (0 و90 و 120 و150) كغم هـ$^{-1}$ لاحظ تفوق المستوى 150 كغم هـ$^{-1}$ في صفة ارتفاع النبات وعدد الافرع وبمتوسطات بلغت 51.32 سم و13.37 فرع نبات$^{-1}$ بالتتابع بينما اعطت معاملة المقارنة اقل المتوسطات بلغت 26.27 سم و6.79 فرع نبات$^{-1}$ بالتتابع .

وعند أستخدامه أربعة مستويات من سماد اليوريا (0 و150 و200 و250) كغمN هـ$^{-1}$ أشار الحلفي وآخرون (2017) إلى أن المستوى 250 كغم N هـ$^{-1}$ أعطت زيادة في أرتفاع النبات بنسبة 19.61% وعدد الأفرع بنسبة 57.6% .

وفي تجربة اجراها Romi وآخرون (2020) في قرية الجلوية في محافظة بابل خلال الموسم 2019 لدراسة تاثير ثلاثة مستويات من التسميد النيتروجيني وهي (0 و 150 و 200) كغم هـ وصنفين من الكجرات الاردني والعراقي وثلاثة تراكيز من حامض البيوتريك ، توصلوا فيها الى تفوق المستوى 200 كغم هـ$^{-1}$ للنيتروجين معنويا في جميع الصفات المدروسة اذ اعطى اعلى النتائج في وبلغ ارتفاع النبات 78 سم في حين بلغ اعلى عدد للافرع 30.43 فرع .

بين EL-Dissoky واخرون (2020) خلال موسمي النمو 2017 و2018 لتقييم استجابة الكجرات لمعدلات الاسمدة (50 و75 و100)% اذ تفوقت التوليفة NPK 100% في ارتفاع النبات وعدد الافرع والوزن الطري للمجموع الخضري والوزن الجاف للمجموع الخضري وبمتوسطات بلغت 215.2 سم و 41.0 فرع نبات و386.7غم و115.0غم بالتتابع في حين اعطت التوليفة NPK50% اقل المتوسطات بلغت 199.8سم وسم و37.8 فرع نبات بالتتابع .

اشار Wachome (2022) في تجربته على صنفين من نبات الكجرات *Hibiscus gamica* WG , *Hibiscus sudan* WG أستخدم فيها ست مستويات من التسميد النيتروجيني (0 و23 و46 و69 و 92و115) كغم هـ$^{-1}$ الى تفوق الصنف *Hibiscusgamica* WG في ارتفاع النبات وبمتوسط بلغ 196.2سم وعدد افرع بلغ 34.9 فرع نبات$^{-1}$ عند المستوى 115كغم هـ$^{-1}$.

وفي تجربة أجراها الدبين(2022) على نبات الكجرات بأستخدام أربعة مستويات من النيتروجين (0 و 100 و 200 و 300) كغمN هـ$^{-1}$ فوجد فيها تفوق المستوى 300 كغمN هـ$^{-1}$ في جميع صفات النمو الخضري أذ بلغ ارتفاع النبات 136.06 سم وبلغ عدد الأفرع 18.96 فرع نبات وبلغ الوزن الطري والجاف للنبات (2640.75 و677.27) غم نبات بالتتابع .

لاحظ البيك (2024) في تجربته التي اجراها في أحد الحقول التابعة لجامعة كربلاء على تركيبين وراثيين من نبات الكجرات الاحمر والابيض وبأستخدام توليفة سمادية مكونة من سبع معاملات من NPK 0-0-0 و 25-25-50 و 50-50-75 و 75-75-100 و100-100-125 و125-125-150 و150-150-175 تفوق المعاملة 150-150-175 معنويا على بقية المستويات والتي لم تختلف عن المعاملة 125-125-150 في الصفات الخضرية المدروسة حيث بلغ ارتفاع النبات 195.05 و189.05 سم وعددالافرع للنبات بلغ 20.01 و19.74 فرع نبات$^{-1}$ و الوزن الطري للمجموع الخضري

للنبات بلغ 2969 و2845 غم والوزن الجاف للمجوع الخضري للنبات بلغ 650.20 و 629.90غم نبات وللمعاملتين بالتتابع ، مقارنة بمعاملة المقارنة التي سجلت ادنى المتوسطات حيث بلغ ارتفاع النبات 138.45سم وعدد الافرع 10.66 فرع نبات$^{-1}$ والوزن الطري للمجموع الخضري بلغ 1189 غم نبات$^{-1}$ والوزن الجاف للمجموع الخضري بلغ 234.30 غم نبات$^{-1}$.

2-3-1 تأثير النيتروجين في صفات الحاصل ومكوناته والمواد الفعالة

توصل شاهين (2008) في دراسته على نبات الكجرات في المملكة العربية السعودية ، إذ استخدم أربعة مستويات من السماد النيتروجيني (0 و184 و276 و368) كغم N هـ$^{-1}$ إلى تفوق المستوى 368 كغم N هـ$^{-1}$ معنويا وأعطى أعلى محصول من الكؤوس الزهرية الجافة ، حيث كانت الإنتاجية 386.93 كغم هـ$^{-1}$وكذلك تفوق المستوى 276 كغم N هـ$^{-1}$ بأنتاجية 363.91 كغم هـ$^{-1}$على بقية المعاملات.

في تجربة أجراها Mera وآخرون (2009) على نبات الكجرات ولموسميين في نيجيريا أستخدموا فيها أربعة مستويات من التسميد النيتروجيني (0 و 25 و 50 و75) كغم هـ$^{-1}$ فلاحظوا فيها ان المستوى 50 كغم هـ$^{-1}$ اعطى أعلى انتاجية من الاوراق الكاسية الجافة للنبات إذ بلغت 512.3 و355.5 كغم هـ$^{-1}$ لكلا الموسمين بالتتابع.

وبينت النتائج التي حصل عليها Haruna وآخرون (2011) عند إضافة 60 كغم N هـ$^{-1}$ مع 2-5 طن هـ$^{-1}$من مخلفات الدواجن أعطت أعلى حاصل من الأوراق الكأسية للكجرات.

ولاحظ الحسن ونجيب (2011) في دراستهما على نبات الكجرات خلال الموسم الصيفي 2009 في حقول مركز زراعة وتطوير الكجرات في محافظة الديوانية بإستخدام خمسة مستويات مختلفة من السماد النيتروجيني (0 و30 و60 و90 و120) كغم N هـ$^{-1}$أن المستوى 120 كغم N هـ$^{-1}$ تفوق في إعطاء أعلى معدل لحاصل الكؤوس الزهرية الطرية والجافة بلغ 2.68 ، 1.12 طن هـ$^{-1}$ بالتتابع ، في حين اعطى المستوى 60 كغم N هـ$^{-1}$ أعلى معدل لعدد الثمار بلغ 103.36 ثمرة .

في دراسة أجراها شمخي وآخرون (2012) على نبات الكجرات استخدوا فيها أربعة مستويات من السماد النيتروجيني (0 و 60 و 120 و 180) كغمN هـ$^{-1}$ حيث وجدوا زيادة في صفات الحاصل

والمواد الفعالة عند زيادة مستوى الإضافة ، إذ تفوق المستوى 180 كغمN هـ$^{-1}$ و بلغت نسبة الزيادة في الوزن الجاف للأوراق الكأسية 37.1% وبلغ معدل وزن الثمار 206.70 غم وبلغ تركيز فيتامين C 48.94 ملغم . 100 مل وصبغة الأنثوسيانين بلغت 14.31 ملغم .100 مل .

أشار الحلفي وآخرون (2017) في دراستهم على نبات الكجرات في جامعة بغداد(أبوغريب) للموسم الصيفي 2011 وبأستخدام أربعة مستويات من النيتروجين هي (0 و150 و200 و250) كغمN هـ$^{-1}$ إلى أن زيادة مستويات التسميد النيتروجيني أدت إلى زيادة في صفات الحاصل والمواد الفعالة إذ تفوق المستوى 250 كغمN هـ$^{-1}$ وبلغ الوزن الجاف للأوراق الكأسية 49.76 غم وأعلى حاصل للأوراق الكأسية 1326.93 كغم هـ$^{-1}$ وعدد الثمار بلغ 52.54% .

توصل Romi وآخرون(2020) في تجربتهم التي اجروها على نبات الكجرات باستخدام ثلاثة مستويات من النيتروجين وهي (0 و150 و200) كغم هـ$^{-1}$ الى تفوق المستوى 200 كغم هـ على بقية المستويات في اعطائه اعلى النتائج إذ بلغ عدد الجوزات 166.44 جوزة ومعاملة المقارنة 122.49 وحاصل الاوراق الكاسية 1045.84 كغم. هـ والمقارنة 810.82 كغم . هـ وعدد البذور 28.78 ومعاملة المقارنة 24.57 في حين بلغ حاصل البذور 108 غم ومعاملة المقارنة 71.06 غم .

توصل الدبين (2022) في دراسته على نبات الكجرات في أحد الحقول التابعة إلى جامعة كربلاء / منطقة الحسينية والتي أستخدم فيها أربعة مستويات من النيتروجين (0 و 100 و 200 و 300) كغم N هـ$^{-1}$ إلى أن زيادة مستويات التسميد النيتروجيني أدت الى زيادة في مكونات الحاصل وبشكل معنوي إذ تفوق المستوى 300 كغم N هـ$^{-1}$ في أعطاء أعلى معدل لعدد الجوز بلغ 129.16 جوزة نبات$^{-1}$ وأعلى معدل في الوزن الطري والجاف للجوز بلغ (689.80 و252.47) غم نبات$^{-1}$ بالتتابع والحاصل الكلي للجوز بلغ 4.808 ميكا غرام هـ$^{-1}$وبلغ الوزن الطري والجاف للاوراق الكأسية (295.9 و74.21) غم نبات$^{-1}$ بالتتابع ، كما بلغ تركيز النيتروجين في الاوراق الكأسية 3.20 % .

توصل البيك (2024) في تجربة اجراها في أحد الحقول التابعة إلى جامعة كربلاء على تركيبين وراثيين من نبات الكجرات بأستخدام توليفة سمادية مكونة من ستة معاملات من NPK (0-0-0 و 25-25-50 و 50-50-75 و75-75-100 و 100-100-125 و125-125-150 و-150 150-175) كغم هـ$^{-1}$ إلى تفوق المعاملة 150-150-175على بقية المستويات في معظم صفات

الحاصل والمواد الفعالة التي لم تختلف معنويا عن المعاملة 125-125-150 ، اذ بلغ عدد الجوز في النبات (143.30 و 141.90) جوزة نبات والوزن الطري للاوراق الكاسية (280.52 و 276.57) غم نبات و الحاصل الكلي للاوراق الكاسية (1967.81 و 987.3) كغم هـ ولكلا المتوسطين بالتتابع وبلغ عنصر النيتروجين 36.95 ملغم غم$^{-1}$ والبوتاسيوم 23.92 ملغم غم وفيتامين C 44.42 ملغم غم$^{-1}$ والتي لم تختلف فيه عن المعاملتين 125-125-150 و100-100-125 حيث بلغ 41.33 و41.15 ملغم وبلغ الكيورستين 0.410 والذي لم يختلف معنويا عن المعاملة 125-125-150 التي اعطت متوسط بلغ 0.398 ملغم غم ، في حين سجلت معاملة المقارنة ادنى المتوسطات 145.84 غم و 987.3 كغم هـ و 11.55 ملغم و11.21 ملغم غم و 25.85 ملغم و0.331 ملغم غم وللصفات المدروسة ذاتها بالتتابع .

2-4 تأثيرالأصناف في صفات النمو الخضري

اشارت عدة من الدراسات والأبحاث الى أن الاصناف تختلف فيما بينها في صفات النمو الخضري والحاصل؛ حيث لاحظ Majeed وآخرون (2011) حدوث زيادة معنوية في صفات النمو الخضري للصنف الأحمر مقارنة بالصنف المخطط عند تجربتهم لصنفين من الكجرات ، إذ بلغ ارتفاع النبات للصنف الاحمر 67.33 سم وعدد الافرع 13.67 فرعاً للنبات مقارنة بالصنف المخطط والذي سجل ادنى ارتفاع بلغ 55.00 سم وعدد الافرع 9.67 فرعاً .

واشارالحسن ونجيب (2011) في تجربتهم على صنفين من نبات الكجرات الى تفوق الصنف الأحمر معنوياً على الصنف الأبيض في صفات النمو اذ بلغ ارتفاع النبات للصنف الاحمر 79.46 سم في حين بلغ ارتفاع الصنف الابيض 77.61 سم ، في حين تفوق الصنف الابيض في صفة عدد الافرع أذ بلغ عدد الافرع في النبات 15.51فرعاً وبلغ في الصنف الاحمر 12.36 فرعاً للنبات .

وتوصل كريم وأحسان(2015) في دراستهما على صنفين من نبات الكجرات العراقي والأيراني الى تفوق الصنف العراقي في صفات النمو الخضري وارتفاع النبات وعدد الأفرع واعطى اعلى المتوسطات بلغت 175.13سم و27.04 فرعاً بالتتابع ، في حين اعطى الصنف الايراني ادنى المتوسطات بلغت 158.73سم و13.89 فرعاً .

في تجربة أجراها الطائي(2017) على ثلاثة أصناف من نبات الكجرات الأحمر والأبيض والمخطط في موقعين الأول في قضاء المحاويل25 كم شمال محافظة بابل والثاني في ناحية السنية 15 كم شمال محافظة القادسية وجد تفوق الصنف الأبيض على بقية الأصناف ولكلا الموقعين في صفات النمو الخضري ، حيث وصل أرتفاع النبات إلى (87.65 و 87.23) سم وعدد الأفرع (28.32 و 26.92) فرعاً والوزن الطري للمجموع الخضري(2463.3 و2335.8) غم ولكلا الموقعين بالتتابع ، في حين سجل الصنف المخطط ادنى المتوسطات في صفات النمو الخضري وبلغ ارتفاع النبات (77.58 و76.03) سم وللموقعين وعدد الافرع (21.82 و21.29) فرعاً والوزن الطري للمجموع الخضري للنبات بلغ (1986.6 و1897.2) غم نبات والوزن الجاف للمجموع الخضري للنبات بلغ (328.83 و318.25) غم ولكلا الموقعين بالتتابع .

وجد Sanders واخرون (2020) في تجربتهم للتراكيب الوراثية (Indian-Red و IndianVariegated وThaiRed وAfrican Green) تفوق التركيب الوراثي African Green باعطائه اعلى وزن جاف للنبات بلغ 81.89 غم نبات تلاه التركيب الوراثي IndianVariegated وبمتوسط بلغ 79.94 غم و Indian-Red وبمتوسط بلغ 74.23 غم و وThaiRed وبمتوسط بلغ 55.70 غم نبات .

في تجربة أجراها Romi وآخرون (2020) في قرية الجلوية في محافظة بابل خلال الموسم الصيفي 2019 لمعرفة تأثير ثلاثة مستويات من النيتروجين (0 و150 و200) كغم N هـ$^{-1}$ وثلاثة مستويات من حامض البيوتريك على صنفين من نبات الكجرات الصنف الأردني والصنف العراقي بالتتابع فتوصلوا فيها الى تفوق الصنف العراقي معنويا في صفات النمو الخضري ، أذ بلغ ارتفاع النبات 76.25 سم مقارنة بالصنف الاردني الذي بلغ ارتفاعه 69.2 سم، بينما بلغ عدد الأفرع للصنف العراقي 28.39 فرعاً . توصل Wachamo (2022) في تجربته التي اجراها لمعرفة تاثير النيتروجين على صنفين من الكجرات ، اذ استخدم ست مستويات من النيتروجين وهي(0 و23 و46 و69 و92 و105) كغم N هـ$^{-1}$ وصنفين من الكجرات هما WG-Hibiscus Sudan وWG-Hibiscus Jamaica الى تفوق الصنف WG-Hibiscus Jamaica في صفة ارتفاع النبات وبمتوسط بلغ 196.2 سم وعدد الأفرع بلغ 34.9 فرعاً.

أشارالجميلي (2023) في تجربته التي أجراها في حقول محطة البحوث الزراعية العائدة إلى كلية الزراعة / جامعة تكريت للموسم الصيفي 2022 على أربعة تراكيب وراثية من نبات الكجرات عريب وسودان3 وهيت أسود وهيت أحمر إلى وجود إختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية ، إذ تفوق التركيب الوراثي هيت أسود في معظم صفات النمو الخضري على بقية الأصناف وبلغ ارتفاع النبات 138.84 سم وعدد الأفرع 28.88 فرعاً. في حين سجل التركيب الوراثي عريب اقل متوسط بلغ 131.05 سم و26.35 فرعاً.

وتوصل الحميدي(2023) في تجربته على صنفين من نبات الكجرات الباذنجاني والاحمر الى تفوق الصنف الباذنجاني في كافة صفات النمو الخضري المدروسة ، إذ بلغ ارتفاع النبات195.45 سم وعدد الافرع 46.15 فرعاً مقارنة بالصنف الاحمر الذي سجل ادنى متوسط للصفتين بلغ 157.89 سم و31.71 فرعاً بالتتابع .

في تجربة اجراها البيك (2024) في محافظة كربلاء على تركيبين وراثيين من نبات الكجرات الأحمر والأبيض إذ لاحظ تفوق التركيب الأحمر على التركيب الأبيض في صفات النمو الخضري (ارتفاع النبات وعدد الأفرع والوزن الطري للمجموع الخضري والوزن الجاف للمجموع الخضري) وبمتوسطات بلغت 173.27سم و 17.35 فرعاً و2188.57 غم. نبات$^{-1}$ و498.37 غم . نبات$^{-1}$ وبالتتابع في حين سجل التركيب الابيض ادنى المتوسطات بلغت 159.76 سم و13.81 فرعاً و 2014.85غم. نبات$^{-1}$ و427.21 غم . نبات$^{-1}$ وللصفات نفسها على التتابع .

وفي تجربة نفذها الجبوري (2024) لمعرفة استجابة تراكيب وراثية مختلفة من نبات الكجرات ، اذ استخدم فيها اربعة تراكيب وراثية هي هيت اسود ، هيت احمر، عريب ، سودان 3 لاحظ فيها تفوق الصنف هيت اسود معنويا باغلب الصفات الخضرية ارتفاع النبات وعددالافرع للنبات والوزن الجاف للمجموع الخضري للنبات اذ اعطى اعلى متوسطات بلغت 169.86سم . نبات$^{-1}$ و27.16 فرع . نبات$^{-1}$ و482.15 غم . نبات$^{-1}$ بالتتابع ، بينما سجل التركيب الوراثي سودان3 ادنى متوسط لارتفاع النبات بلغ 161.85سم ووزن جاف للمجموع الخضري للنبات بلغ 435.50 غم نبات$^{-1}$ ، بينما سجل التركيب الوراثي عريب ادنى متوسط لعدد الافرع في النبات بلغ 23.33 فرعاً .

وبينت الياسري (2025) في تجربة اجرتها في سنادين في محافظة البصرة وللموسمين2024,2023 على صنفين من نبات الكجرات الصنف العراقي، الصنف المصري لاحظت فيها تفوق الصنف المصري في صفات ارتفاع النبات وعدد الافرع الرئيسية للنبات وبمتوسطات بلغت(164.07 و150.36) سم و(20.4 و17.6) فرعاً ولكلا الموسمين بالتتابع بينما سجل الصنف العراقي ادنى متوسطات بلغت(155.10 و 140.16) سم و (19.4 و 15.6) فرعاً ولكلا الموسمين بالتتابع.

2-4-1 تأثير الأصناف في صفات الحاصل والمواد الفعالة

في تجربة قام بها Atta وآخرون(2010) بهدف المقارنة بين تاثير النيتروجين للمستويين (100,50) كغم على صفات الحاصل ومكوناته لثلاثة اصناف من الكجرات الأحمر والأسود والوردي دلت على انخفاض في حاصل البذور بنسبة 30٪ الأحمر و48% لكل من الأسود والوردي بالتتابع .

بين كريم واحسان (2015) في تجربتهم على صنفين من نبات الكجرات الصنف العراقي والصنف الأيراني تفوق الصنف العراقي على الصنف الأيراني في صفة عدد الجوز وبمتوسط بلغ 52.95 جوزة نبات$^{-1}$ و VitaminC 17.40 ملغم لتر$^{-1}$ بينما اعطى الصنف الأيراني ادنى متوسط بلغ 42.5 جوزة نبات و VitaminC $^{-1}$ بلغ 14.33 ملغم لتر$^{-1}$.

توصل الطائي(2017) في تجربته التي اجراها على ثلاثة اصناف من نبات الكجرات الاحمر والابيض والمخطط وفي موقعين الى تفوق الصنف الابيض على بقية الاصناف في صفات الحاصل إذ بلغ عدد الجوز في النبات 165.44 و162.15 جوزة نبات$^{-1}$والوزن الطري للاوراق الكاسية بلغ 237.46 و234.46 غم نبات$^{-1}$ والوزن الجاف للأوراق الكأسية بلغ 43.06 و41.13 غم وعدد البذور بالجوزة بلغ 30.32 و 29.02 بذرة جوزة$^{-1}$ وحاصل البذور بلغ 105.20 و99.91 غم نبات$^{-1}$والنسبة المئوية للنيتروجين بلغت 1.6726 و1.6133% ولكلا الموقعين بالتتابع ، في حين سجل الصنف المخطط ادنى المتوسطات لصفة عدد الجوز في النبات بلغت144.22و145.19جوزة نبات$^{-1}$ والوزن الطري للاوراق الكاسية بلغ 209.15 و205.62 غم نبات$^{-1}$والوزن الجاف للأوراق الكأسية بلغ 37.57و35.47 غم نبات$^{-1}$ وعدد البذور بالجوزة بلغ 25.56 و24.94 بذرة جوزة$^{-1}$ وحاصل البذور بلغ 78.38 و76.54غم نبات$^{-1}$ والنسبة المئوية للنيتروجين بلغت 1.4356 و1.4067 % ولكلا الموقعين بالتتابع .

وجد Beye وآخرون(2017) تفوق الصنف Vimto بمحتوى الأوراق الكأسية من الأنثوسيانين وبمتوسط بلغ 15.29 ملغم . غم$^{-1}$ ، في حين أعطى الصنف Koor أدنى متوسط للصفة بلغ 6.88 ملغم . غم$^{-1}$ عند دراسته لصنفين من الكجرات في السنغال.

لاحظ Romi وآخرون (2020) عند دراستهم لصنفين من نبات الكجرات الأردني والعراقي لمعرفة تاثير منظم النمو والتسميد النيتروجيني على النبات، تفوق الصنف العراقي معنويا على بقية الاصناف في معظم صفات النمو الزهري والحاصل أذ بلغ عدد الجوزات في الصنف العراقي157.68 جوزة وبلغ حاصل الاوراق الكاسية 990.97 كغم هـ$^{-1}$ في حين اعطى الصنف الاردني ادنى متوسط بلغ 866.42 كغم هـ وبلغ عدد البذور 28.03 بذرة جوزة $^{-1}$، بينما في الصنف الاردني بلغ 25.19 بذرة . جوزة$^{-1}$ وبلغ حاصل البذور 100.39 غم. نبات$^{-1}$ ، في حين سجل الصنف الاردني ادنى متوسط 80.51 غم . نبات$^{-1}$.

وجد Wachamo (2022) في تجربته لمعرفة تاثير النيتروجين على صنفين من الكجرات ، باستخدام ستة مستويات من النيتروجين وهي(0 و23 و46 و69 و92 و115) كغم N هـ$^{-1}$ وصنفين من الكجرات هما WG-Hibiscus Sudan و WG-Hibiscus Jamaica الى تفوق الصنف G- Sudan Hibiscus في صفة حاصل الاوراق الكأسية الرطب والجاف وبمتوسطات بلغت (5934 و1866) كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع . ولاحظ الحميدي (2023) في تجربته التي اجراها في قضاء المسيب شمال محافظة بابل على صنفين من نبات الكجرات الباذنجاني والاحمر تفوق الصنف الباذنجاني في صفات الحاصل والمواد الفعالة حيث بلغ الوزن الجاف للاوراق الكأسية الجافة 42.84 غم وعدد الجوز 143.65 جوزة نبات$^{-1}$ وعدد البذور بالجوزة28.61 جوزة نبات$^{-1}$ وحاصل البذور للنبات 120.45 غم والحاصل الكلي للاوراق الكأسية 1142.39 كغم هـ$^{-1}$ ونسبة النيتروجين في الاوراق الكأسية 1.22% ونسبة البوتاسيوم في الاوراق الكأسية 1.75% ومحتوى الاوراق الكأسية من فيتامين C 164.78 ملغم لتر$^{-1}$ ونسبة الانثيوسيانين 0.305 % مقارنة بالصنف الاحمر الذي سجل ادنى المتوسطات بلغت 35.60غم و116.19 جوزة نبات$^{-1}$و24.49 بذرة جوزة$^{-1}$ و65.85 غم و949.33 كغم هـ$^{-1}$ و1.02% و1.59% و151.86 ملغم لتر$^{-1}$ و0.197 % وللصفات نفسها بالتتابع .

أشار الجميلي (2023) في تجربته التي أجراها في حقول محطة البحوث الزراعية العائدة إلى كلية الزراعة / جامعة تكريت للموسم الصيفي 2022 على أربعة تراكيب وراثية من نبات الكجرات عريب

وسودان3 وهيت أسود وهيت أحمر إلى وجود إختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية ، إذتفوق التركيب الوراثي هيت أسود في معظم صفات النمو الزهري والحاصل على بقية االتراكيب في محتوى النيتروجين وبمتوسط بلغ 1.59 % ومحتوى البوتاسيوم 0.544% وعدد الجوز 148.55 جوزة نبات وحاصل البذور الكلي 840.00 كغم هـ وحاصل الاوراق الكأسية 709.60 كغم هـ$^{-1}$ ، بينما سجل التركيب الوراثي عريب ادنى المتوسطات لمحتوى النيتروجين 1.40% ومحتوى البوتاسيوم 0.455% وعدد الجوز 136.60جوزة نبات وحاصل البذور815.25 كغم هـ$^{-1}$ وحاصل الاوراق الكأسية 690.53 كغم هـ$^{-1}$. الا ان التركيب الوراثي هيت احمر تفوق معنويا على بقية التراكيب في محتوى الاوراق الكأسية من الكيورستين و Vitamain C وبمتوسطات بلغت 31.70 ppm و 18.17 ppm بالتتابع .

لاحظ البيك (2024) في تجربة أجراها في أحد الحقول التابعة لجامعة كربلاء عند زراعته لتركيبين وراثيين من نبات الكجرات التركيب الأحمر والتركيب الأبيض تفوق التركيب الأحمر في صفات الحاصل ومكوناته والمواد الفعالة إذ تفوق في عدد الجوز وبمتوسط بلغ 137.65 جوزة . نبات$^{-1}$ والوزن الطري للأوراق الكأسية 225.38 غم نبات والوزن الجاف للأوراق الكأسية بلغ 58.71 غم نبات والحاصل الكلي للأوراق الكأسية 1558.01 كغم هـ$^{-1}$ وتركيز النيتروجين في الاوراق الكأسية بلغ 24.54 ملغم غم$^{-1}$ وتركيز البوتاسيوم في الاوراق الكأسية بلغ 19.92 ملغم هـ$^{-1}$ وVitamin C 37.87 ملغم غم$^{-1}$ و Quercetin بلغ 0.387 ملغم غم$^{-1}$ مقارنة بالتركيب الأبيض الذي أعطى أدنى المتوسطات إذ بلغ عدد الجوز101.28 جوزة والوزن الطري للاوراق الكاسية بلغ 208.03غم. نبات$^{-1}$ والوزن الجاف للاوراق الكاسية بلغ 49.48 غم. نبات$^{-1}$ والحاصل الكلي للاوراق الكاسية بلغ 1319.42 كغم هـ$^{-1}$ و وتركيز النيتروجين في الاوراق الكأسية بلغ 23.55 ملغم .غم$^{-1}$ و وتركيز البوتاسيوم في الاوراق الكأسية بلغ 17.09 ملغم.غم$^{-1}$ وVitamin C 33.17 ملغم.غم$^{-1}$ و Quercetin 0.365 ملغم. غم$^{-1}$

واشار الجبوري (2024) في تجربته التي اجراها في محافظة كركوك على اربعة اصناف من الكجرات هيت أسود و هيت احمر و عريب و سودان 3 الى تفوق الصنف هيت أسود في عدد الجوز وعدد البذور في الجوزة وحاصل البذور اذ بلغت متوسطاتها 148.16 جوزة نبات$^{-1}$ و 25.54 بذرة . جوزة و 899.89 كغم. هـ$^{-1}$ بالتتابع ، في حين لاحظ تفوق التراكيب الوراثية هيت اسود و سودان 3 وعريب في حاصل الاوراق الكأسية الجافة وبمتوسطات بلغت (720.51 و712.74 و710.63) كغم هـ$^{-1}$ مقارنة بالتركيب الوراثي احمر الذي سجل ادنى متوسط للصفة بلغ 668.58 كغم هـ$^{-1}$. وسجل

التركيب الوراثي سودان 3 ادنى المتوسطات في عدد الجوز 131.18 جوزة . نبات$^{-1}$ وعدد البذور 22.50 بذرة . جوزة$^{-1}$ ، واشار الى تفوق التركيب هيت اسود في محتوى الاوراق الكأسية من الكيورستين وبمتوسط بلغ 19.79 ppm مقارنة بالتركيب الوراثي عريب الذي اعطى ادنى متوسط بلغ19.23 ppm.

في تجربة اجراها الياسري (2025) في محافظة البصرة في سنادين على صنفين من نبات الكجرات الصنف العراقي والصنف المصري وللموسمين 2023, 2024 بينت فيها تفوق الصنف المصري في عدد الجوز والوزن الطري للاوراق الكأسية والوزن الجاف للاوراق الكأسية وحاصل النبات من الاوراق الكاسية الجافة ومحتوى الاوراق من النيتروجين ومحتوى الاوراق من البوتاسيوم وبمتوسطات بلغت (135.11 و 121.11) جوزة نبات$^{-1}$ و0.75 غم بينما لم يكن هناك تاثير معنوي للموسم الثاني في صفة الوزن الطري للاوراق الكاسية و(0.21 و 0.20) غم و(29.47 و 24.66) غم و(1.894 و1.897) % و(4.741 و 4.443) % ولكلا الموسمين بالتتابع ، ، بينما اعطى الصنف العراقي ادنى المتوسطات ولكلا الموسمين بلغت (121.52 و 96.57) جوزة نبات$^{-1}$ و (0.66) غم و(0.17 و 0.16) غم و(21.07 و 15.81)غم و(1.740 و1.631)% و(4.203 ، 3.884) % وللموسمين بالتتابع . اما بالنسبة للمواد الفعالة فقد تفوق الصنف العراقي في محتوى الاوراق الكاسية من (الفلافونيدات الكلية) وبمتوسطات بلغت(3.43 و 3.10) ملغم كيورستين 100غم وزن جاف وأنثوسيانين(325.10 و 333.22) ملغم غم ولكلا الموسمين ، واعطى الصنف المصري ادنى المتوسطات للمواد الفعالة بلغت (2.51 و2.33) ملغم كيورستين 100غم وزن جاف وأنثوسيانين(275.77 و 254.03) ملغم غم ولكلا الموسمين .

3- المواد وطرائق العمل Materials and Methods

3-1 – موقع التجربة

نفذت التجربة في أحد حقول مشتل غابات أبو الفضل التابعة إلى مديرية الزراعة شمال مركز محافظة الديوانية بين خطي الطول والعرض48.9600 و35.43200 خلال الموسمين الزراعيين(2023 و2024) لتربة معلومة الصفات جدول (1).

جدول (1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة التجربة قبل الزراعة أخذت بعمق 30 سم وللموسمين 2023 و 2024 بالتتابع .

الصفة		القيمة		وحدة القياس
		2023	2024	
الصفات الكيميائية	تفاعل التربة	7.6	7.4	–
	التوصيل الكهربائي	3.5	3.2	دسي سيمنز/ م$^{-1}$
	النيتروجين الجاهز	15	17	ملغم N كغم$^{-1}$ تربة
	الفسفور الجاهز	16.0	16.6	ملغمP كغم$^{-1}$ تربة
	البوتاسيوم الجاهز	160	180	ملغم K كغم$^{-1}$ تربة
	المادة العضوية	0.3	0.5	%
الصفات الفيزيائية	رمل	20.0	20.0	%
	طين	52.5	52.5	%
	غرين	27.5	27.5	%
	نسجة التربة	طينية	طينية	

2-3 - معاملات التجربة

تضمنت التجربة عاملين :

الأول : مستويات السماد النيتروجيني : تم اختيار أربعة مستويات من النيتروجين هي (40 و80 و120 و160) كغمN هـ$^{-1}$

الثاني: **أصناف الكجرات:** تم زراعة أربعة أصناف هي(الصنف الأحمر والصنف الأبيض والصنف المخطط والصنف الباذنجاني(الأسود) تم الحصول على بذور الاصناف من مشروع تطوير شاي الكجرات التابع الى مديرية زراعة محافظة الديوانية .

3-3- تصميم التجربة

صممت التجربة وفقاً لأسلوب الآلواح المنشقة بإستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) لتجربة ذات عاملين ، شمل الأول أربعة مستويات من السماد النيتروجيني، وزعت عشوائياً على الألواح الرئيسة(Main-plots) والآخر أربعة أصناف من الكجرات ، وزعت عشوائياً بالألواح الثانوية (Sub-plots) وبأربعة مكررات لكل معاملة .

4-3 العمليات الزراعية

حرثت أرض التجربة بإستخدام المحراث المطرحي القلاب ، ثم نعمت بإستخدام الأمشاط القرصية ، وجرى بعد ذلك تسويتها بواسطة آلة التسوية ، وقسمت وفقاً للتصميم المستخدم الى اربعة مكررات يحتوي كل مكرر على 16 وحدة تجريبية وكانت أبعاد الوحدة التجريبية 3 x 3 م وضمت أربعة مروز، المسافة بين مرز وآخر75سم والمسافة بين وحدة تجريبية واخرى 1 م والمسافة بين الجور40 سم الحلفي وآخرون (2017) ، و28 نبات في الوحدة التجريبية الواحدة ، وتمت الزراعة بتأريخ 2023/5/7 للموسم الأول و2024/5/7 للموسم الثاني. ووضعت 3-5 بذرة بالجورة وبعمق 3 سم وبكثافة نباتية 33.333 نبات، وسمدت التربة بسماد سوبر فوسفات الثلاثي 160كغم هـ$^{-1}$وسماد البوتاسيوم120 كغم هـ$^{-1}$ قبل الزراعة(نصرالله ، 2012)، واضيف السماد النيتروجيني على شكل يوريا على ثلاث دفعات ، الدفعة الأولى بعد عملية الخف للنباتات والدفعة الثانية قبل عملية التزهير والدفعة الثالثة قبل تكوين الثمار. واجريت عملية التعشيب

للأدغال يدويا وبصورة مستمرة من بداية الزراعة الى موعد النضج للتخلص من الادغال المنافسة . ثم اخذت خمس نباتات عشوائيا من المروز الوسطية لكل وحدة تجريبية لدراسة صفات النمو الخضري وخمس نباتات أخرى لدراسة صفات النمو الثمري والحاصل .

3-5 – الصفات المدروسة

أخذت القياسات للصفات الخضرية المدروسة كمتوسط لخمس نباتات اختيرت عشوائيا من كل وحدة تجريبية ومن المروز الوسطية عند التزهير وخمسة أخرى لحساب صفات الحاصل الثمري عند النضج التام .

3-5-1 – ارتفاع النبات (سم)

قيس ارتفاع النباتات من منطقة أتصال الساق بالتربة إلى قمة النبات ، لخمس نباتات أخذت عشوائياً من كل وحدة تجريبية للمكررات جميعها وبواسطة شريط القياس وسجل معدلها .

3-5-2 عدد الافرع الرئيسية (فرع نبات$^{-1}$)

حسب عدد الأفرع للنباتات المحددة وللمكررات جميعها .

3-5-3 الوزن الطري للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$)

قيس الوزن الطري للمجموع الخضري عند بداية التزهير ولكل وحدة تجريبية وللمكررات جميعها بواسطة ميزان كهربائي حساس.

3-5-4 الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$)

بعد أخذ الوزن الطري للنباتات عند بداية التزهير جففت هوائيا في غرفة ذات تهوية جيدة وبعيدا عن اشعة الشمس وتم استكمال عملية التجفيف في الفرن الكهربائي بدرجة 70 مئوية لمدة 24-48 ساعة واخذ قياس الوزن عند ثباته بواسطة الميزان الحساس .

3-5-5 تقدير محتوى عنصري النيتروجين والبوتاسيوم في الأوراق الكأسية

3-5-5-1 هضم العينات النباتية

اخذت عينات من الاوراق الكأسية لكل وحدة تجريبية ، وللمكررات جميعها كلا على انفراد ووضعت في اكياس ورقية ثم جففت في فرن كهربائي عند درجة حرارة 70مْ لحين ثباتية الوزن ، ثم طحنت العينات بواسطة طاحونة كهربائية ، واخذ منها 0.2 غم بحسب طريقة Cresser و Parsons (1979) ووضعت في دورق الهضم الزجاجي سعة 100 مل واضيف لها 3.5 مل من حامض الكبريتيك المركز (H_2SO_4) و1 مل من حامض البيروكلوريك المركز($HCLO_4$) كعامل مساعد وترك لمدة 24 ساعة ، ووضع الدورق على صفيحة التسخين (Hot plat) ، ثم رفعت درجة الحرارة تدريجيا حتى اصبح المحلول رائقا وشفاف، ثم برد الدورق واكمل الحجم في الدورق الى50 مل ، ثم قدر محتوى النيتروجين.

3-5-5-2 تركيز النيتروجين في الأوراق الكأسية (%)

تمً تقدير النيتروجين باستخدام جهاز مايكروكلدال (Micro-Kjeldahl) وحسب الطريقة التي أوردها A.O.A.C (1992).

3-5-5-3 تركيز البوتاسيوم في الأوراق الكأسية (%)

تم تقدير تركيز البوتاسيوم وفق طريقة Horneck and Hanson (1998) وذلك بواسطة جهاز اللهب الضوئي Flame photometer .

3-5-6 صفات الحاصل :

3-5-6-1 عدد الجوز في النبات (جوزة نبات$^{-1}$)

حسب عدد الجوز العاقدة في النبات ثم اخذ معدلها .

3-5-6-2 -الوزنين الطري والجاف للأوراق الكأسية (غم نبات$^{-1}$)

قيس الوزن الطري للأوراق الكاسية باستخدام ميزان من نوع (Sartorious) بعد ذلك تم قياس الوزن الجاف للأوراق الكاسية بعد تجفيفها هوائيا على درجة حرارة الغرفة لمدة ثلاث أسابيع ولحين ثبوت الوزن.

3-5-6-3 - الحاصل الكلي للأوراق الكأسية (كغم هـ$^{-1}$)

تم قطف الجوز من النباتات المحددة ثم فصلت الاوراق الكأسية وجففت هوائياً وأخذ الوزن عند ثبات وزنها ثم حسب الحاصل الكلي لكل وحدة تجريبية على أساس المساحة (الكثافة النباتية) .

3-5-6-4 عدد البذور (بذرة جوزة$^{-1}$)

تم اخذ الجوزات من النباتات المحددة في كل وحدة تجريبية وحسب عدد البذور فيها واخذ معدلها.

3-5-6-5 حاصل البذور الكلي (كغم هـ$^{-1}$)

قيس وزن البذور بعد تجفيفها هوائياً على درجة حرارة الغرفة لمدة أسبوعين حتى ثبوت الوزن وتم حساب حاصل البذور على اساس الكثافة النباتية .

3-5-6-6- تقدير محتوى الاوراق الكأسية من بعض المركبات الفعالة طبيا بواسطة جهاز كروموتوكرافيا السائل ذو الاداء العالي (HPLC)

3-5-6-6-1 تحضير مستخلص الأوراق الكأسية

حضر محلول الاوراق الكأسية لنبات الكجرات من خلال اخذ 10 غم من مسحوق الاوراق الجافة التي تم طحنها بواسطة الطاحونة الكهربائية واضيف لها 100 مل من الاسيتون وبعد ذلك تم وضع المحلول في جهاز الموجات الفوق الصوتية عند درجة حرارة 35 م° ولمدة نصف ساعة، بعد ذلك رشح المحلول بورق ترشيح وتم وضع الراشح في جهاز المبخر الدوار وعلى درجة حرارة 45 م° وحتى الجفاف التام، ثم بعد ذلك أضيف (1) مل من الأسيتون ورشح المحلول باستعمال المايكرو فلتر بحجم 0.45 ملي مايكرون، ثم وضع المحلول في عبوات زجاجية محكمة الغلق لغرض اجراء تقدير المواد المراد قياسها في جهاز اخد قياسيا في جهاز (HPLC) ،(Kelly وآخرون ،1995).

3-5-6-6-2 تشخيص وتقدير المواد الفعالة

اخذ من المحلول الذي تم تحضيره 25 مايكروليتر وحقن في جهاز كروموتوكرافيا السائل ذو الاداء العالي (HPLC (High Performance- Liquid Chromatography من اجل تشخيص وتقدير المواد الفعالة المطلوب قياسها (الكيورستين والكامفيرول والكوزيتين والهيبستين) في الأوراق الكأسية لنبات الكجرات ، تم فصل المركبات وحدد نوعها مع المواد القياسية على عمود الفصل وتحت نفس الظروف وقدرت التراكيز للمواد المفصولة في العينة المفحوصة وتم أجراء التحليل في مختبرات كلية طب الأسنان – جامعة واسط .

وباستعمال المعادلة التالية :

$$\text{تركيز النموذج} = \frac{\text{تركيز المادة القياسية} \times \text{مساحة النموذج}}{\text{مساحة المادة القياسية}} \times \frac{\text{معامل التخفيف}}{\text{حجم العينة}}$$

3-5-6-6-3 تقدير محتوى الاوراق الكأسية من فيتامين C

تم تقدير فيتامين ج حسب طريقة Hussien وآخرون(2010) وبواسطة جهاز (Spectrophotometer) عند طول موجي 760 نانوميتر.

3-5-6-6-3-1- تحضير المحلول :

- محلول A (5%) Ammonium molybdate : حضر بوزن 5 غم منه وإذابته في 100 مل من الماء المقطر.

- محلول B (0.05) Oxalic Acid : وزنت الكمية المطلوبة من Oxalic Acid مع EDTA مولاري وأكمل الحجم الى 100 مل من الماء المقطر ، حضر المحلول أنياً .

- محلول C (5%) Sulphuric Acid : أخذ 5 مل وأكمل الحجم الى 100 مل من الماء المقطر .

3-5-6-6-3-2- تحضير العينات النباتية :

1- زن 0.25 غم من العينة النباتية الطرية للأوراق الكأسية ووضعت في دورق سعة 25 مل.

2- اضيف 2 مل من مولبيدات الامونيوم 5%.

3-اضيف 0.25 مل من محلول (0.05) Oxalic Acid .

4-اضيف 0.5 مل من الكبريتيك.

5-يكمل الحجم الى 25 مل بالماء المقطر .

6-وضعت العينات في الظل لمدة 24 ساعة .

7-رشحت العينات بواسطة ورق الترشيح وأخذ الراشح ، ثم قرأت العينات باستعمال جهاز الطيف الضوئي (Spectrophotometer) عند طول موجي 760 نانوميتر .

3-5-6-6-3-3- تحضير المحلول القياسي

1- وزن 1و 2 و3 و4 و 5 و6 غم من Ascorbic Acid وأكمل الحجم بالماء المقطر الى 100مل .

2- تم سحب 0.25 مل من محلول Ascorbic Acid .

3- تم سحب 0.25 مل من المحاليل التي قد حضرت سابقا والتي رمز لها(A و B و C).

4- أكمل الحجم الى 25 مل من الماء المقطر .
قرأت المحاليل القياسية باستعمال جهاز الطيف الضوئي (Spectrophotometer) عند طول موجي 760 نانوميتر وعليه تسجل قراءة الجهاز.

3-5-6-6-4 تقدير محتوى الاوراق الكأسية من صبغة الانثوسيانين

قدر محتوى الاوراق الكاسية من صبغة الانثوسيانين للنبات حسب طريقة Rangnna (1977) باستعمال جهاز Spectrophotometer عند طول موجي 535 نانوميتر.

3-5-6-6-4 -1 تحضير المحلول :

- محلول الاستخلاص A : يتكون من الاسيتون 70% المخلوط مع 30 مل من الماء المقطر .
- محلول B : يتكون من (0.4) مايكرون من حامض الهيدروكلوريك HCL ، واكمل الحجم الى 15 مل من الماء المقطر.

3-5-6-6-4-2 تحضير العينات النباتية :

1- وزن 10 غم من العينة النباتية ووضعت في دورق سعة 100 مل .
2- أضيف 85 مل من محلول A مع 15 مل من محلول B.
3- تم خلط المكونات بصورة جيدة باستعمال جهاز التسخين الحراري والتحريك المغناطيسي (Hot plat) على درجة حرارة 25 درجة مئوية ولمدة 15 دقيقة.
4- تمت عملية الترشيح بواسطة ورق الترشيح ويؤخذ السائل الراشح ليوضع في دورق جديد (يمكن خلط الراسب المتبقي مع محلول الاستخلاص مرة ثانية وثالثة لضمان استخلاص الصبغة بصورة كاملة).
5- تم أخذ 25 مل من سائل الصبغة ورشح باستعمال قمع فصل ويتم إضافة كامل من الكلوروفورم للحصول على سائل رائق.
عندها يصبح سائل الصبغة جاهز لقراءة امتصاصه الضوئي باستعمال جهاز (Spectrophotometer) عند طول موجي 335 نانوميتر.
تم تقدير تركيز الأنثوسيانين من خلال المعادلة :

قراءة الجهاز x حجم التخفيف (500) x 100

=

وزن العينة (10غم) x حجم العينة المأخوذة للقراءة (2 مل) x 98.2 (معامل الامتصاص)

3-5-7- التحليل الإحصائي

حللت البيانات المدروسة وحسب التصميم المستخدم احصائيا وباستخدام برنامج Genstat وتمت المقارنة بين المتوسطات الحسابية للمعاملات باستخدام اختبار اقل فرق معنوي L.s.d وعند مستوى معنوي 0.05 (الراوي وخلف الله ، 2000) .

4 – النتائج والمناقشة Results and Discussion

4-1 تركيز العناصر في الأوراق الكأسية للنبات

4-1-1- عنصر النيتروجين (%)

أشارت نتائج التحليل الاحصائي في ملحق (3) الى التأثير المعنوي لمستويات النيتروجين وأصناف الكجرات والتداخل بينهما في محتوى عنصر النيتروجين في الأوراق الكأسية ولكلا الموسمين .

بينت نتائج جدول (2) أن هناك اختلافات معنوية بين مستويات النيتروجين في صفة تركيز عنصر النيتروجين في الاوراق الكأسية ، إذ اعطى المستوى 160 كغم Nهـ$^{-1}$ أعلى متوسطين لتركيز النيتروجين في الاوراق الكأسية بلغا 2.833 و 2.925 % ولكلا الموسمين متفوقا بذلك معنويا على المستوى 120 كغم N هـ$^{-1}$ الذي تفوق بدوره على المستوى 80 كغم N هـ$^{-1}$ وبمتوسطات بلغت 2.791 و 2.888 و 2.761 و 2.864 % لكلا الموسمين بالتتابع في حين سجل المستوى 40 كغم N هـ^{1} انخفاضا معنويا عن جميع المستويات وبمتوسطين بلغا 2.737 و 2.815 % ، وقد يرجع السبب في ذلك الى أن تجزئة النيتروجين الى التربة حسب مراحل النمو الامر الذي انعكس بصورة ايجابية على زيادة امتصاص الجذور لعنصر النيتروجين ثم انتقاله الى أجزاء النبات المختلفة ، ومنها الساق والأوراق وبالتالي زيادة محتوى الاوراق الكأسية من النيتروجين واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه (الدبين ، 2022) .

واوضحت نتائج الجدول ذاته الى أن أصناف الكجرات قد حققت زيادة معنوية في تركيز عنصر النيتروجين في الاوراق الكأسية قياسا بالصنف المخطط الذي اعطى اقل متوسطين في محتوى الاوراق الكاسية من هذا العنصر بلغ 2.586 ، 2.680% ولكلا الموسمين بالتتابع حيث تفوق الصنف الأسود على بقية الأصناف واعطى اعلى متوسطين بلغا 3.02 و 3.141 % تلاه الصنف الأحمر والصنف الأبيض وبمتوسطات بلغت (2.828 و 2.900) و(2.682 و 2.770) % بالتتابع . ربما يرجع

السبب الى طبيعة الاصناف الوراثية وكفائتها في امتصاص العناصر المغذية وبالتالي زيادة محتواها من عنصر النيتروجين واتفقت هذه النتيجة مع الحميدي ،(2023) في تجربته على صنفين من نبات الكجرات. وهاشم ، (2025) في تجربته على ثلاثة اصناف من الكجرات .

اما بالنسبة للتداخل بين مستويات النيتروجين واصناف الكجرات فقد أشارت النتائج الى وجود تأثير معنوي في محتوى الاوراق الكأسية من النيتروجين ، إذ حققت معاملة التداخل (160 كغم N هـ$^{-1}$ x الصنف الاسود) أعلى متوسطين لتركيز النيتروجين في الاوراق الكأسية بلغا 3.121 ، 3.259 % في حين أعطت التوليفة (40 كغم Nهـ$^{-1}$ x الصنف المخطط) أدنى متوسط لتركيز النيتروجين في الاوراق الكأسية بلغا 2.565 و2.633 % . ويلاحظ من نتائج التداخل استجابة الاصناف الاربعة لزيادة مستويات النيتروجين المضافة .

جدول(2) تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في تركيز النيتروجين في الأوراق الكأسية (%) .

الموسم 2023					
الأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	الأحمر	الأبيض	المخطط	الأسود (الباذنجاني)	متوسط التسميد
40	2.785	2.634	2.565	2.965	2.737
80	2.814	2.671	2.574	2.984	2.761
120	2.854	2.690	2.585	3.035	2.791
160	2.861	2.733	2.619	3.121	2.833
متوسط الأصناف	2.828	2.682	2.586	3.026	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	0.0026		0.0041		0.0075
الموسم 2024					
الأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	الأحمر	الأبيض	المخطط	الأسود (الباذنجاني)	متوسط التسميد
40	2.868	2.741	2.633	3.020	2.815
80	2.892	2.772	2.668	3.125	2.864
120	2.917	2.782	2.691	3.162	2.888
160	2.925	2.787	2.730	3.259	2.925
متوسط الأصناف	2.900	2.770	2.680	3.141	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	0.0027		0.0037		0.0069

4-1-2- عنصر البوتاسيوم (%)

توصلت نتائج التحليل الإحصائي في ملحق (3) إلى وجود تأثير معنوي لمستويات النيتروجين وأصناف الكجرات والتداخل بينهما في تركيز عنصر البوتاسيوم في الأوراق الكأسية ولكلا الموسمين .

وأشارت نتائج جدول(3) الى أن هناك فروقاً معنوية بين مستويات النيتروجين في تركيز عنصر البوتاسيوم في الأوراق الكأسية فقد سجل المستوى 160 كغم N هـ$^{-1}$ اعلى متوسطين بلغا 1.930 و 1.970 % ولكلا الموسمين بالتتابع والمتفوق معنويا على بقية المستويات تلاه المستوى 120 كغم Nهـ$^{-1}$ وبمتوسطين بلغا 1.895 و1.912 % بينما سجل المستوى 40 كغم N هـ$^{-1}$ ادنى متوسطين للصفة بلغت 1.811 و 1.829 % ولكلا الموسمين بالتتابع وبفروق معنوية بينهما ، ويرجع السبب في ذلك الى دور عنصر النيتروجين في زيادة النمو الخضري للنبات وانتشار المجموع الجذري وبالتالي زيادة كفاءة النبات في امتصاص العناصر المغذية وزيادة نسبته في الاوراق الكأسية بزيادة النمو(أبو ضاحي واليونس , 1988). واتفقت هذه النتيجة مع الدبين ، (2022) ازدياد تركيز البوتاسيوم في الاوراق الكأسية مع زيادة مستوى الإضافة لعنصر النيتروجين في التربة .

وبينت نتائج الجدول ذاته وجود اختلاف معنوي بين أصناف الكجرات (الأحمر والأبيض والمخطط و الأسود) أذ تفوق الصنف الأسود في تركيز عنصر البوتاسيوم في الأوراق الكأسية بمتوسطين بلغا 2.181 و2.197% ولكلا الموسمين بالتتابع . تلاه الصنف الأحمر والأبيض وبمتوسطات بلغت (1.889 و 1.926) و(1.783 و1.793) % بالتتابع ، في حين انخفض الصنف المخطط انخفاضا معنويا عن بقية الاصناف إذ بلغ متوسطه 1.630 و 1.656% ولكلا الموسمين بالتتابع . وقد يرجع السبب في ذلك إلى أن قابلية امتصاص عنصر البوتاسيوم وتجميعه تعتمد على طبيعة التركيب الوراثي للصنف وسرعة امتصاصه العناصر المغذية المضافة والمتوفرة في التربة Hussain وآخرون (2007).

واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه الحميدي ،(2023) بتجربته بتفوق الصنف الباذنجاني.

أظهرت نتائج الجدول نفسه وجود تداخل معنوي بين مستويات النيتروجين وأصناف الكجرات في تركيز عنصر البوتاسيوم في الأوراق الكأسية أذ حقق التداخل الثنائي (160كغم N هـ$^{-1}$ x الصنف الأسود) اعلى متوسطين بلغا 2.306 و2.320 % ولكلا الموسمين بالتتابع ، بينما كان اقل تداخل عند االمعاملة (40 كغم N هـ $^{-1}$ x الصنف المخطط) للصفة وبمتوسطين بلغا 1.605 و1.621 ولكلا الموسمين بالتتابع ويرجع تفسير ذلك الى العوامل المفردة .

جدول (3) تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في تركيز البوتاسيوم في الأوراق الكأسية (%) .

الموسم 2023					
الأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	الأحمر	الأبيض	المخطط	الأسود (الباذنجاني)	متوسط التسميد
40	1.825	1.758	1.605	2.058	1.811
80	1.882	1.771	1.611	2.124	1.847
120	1.919	1.793	1.630	2.238	1.895
160	1.930	1.809	1.676	2.306	1.930
متوسط الأصناف	1.889	1.783	1.630	2.181	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	0.0035		0.0037		0.0072

الموسم 2024					
الأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	الأحمر	الأبيض	المخطط	الأسود (الباذنجاني)	متوسط التسميد
40	1.855	1.758	1.621	2.081	1.829
80	1.902	1.774	1.630	2.139	1.861
120	1.932	1.812	1.656	2.247	1.912
160	2.013	1.829	1.719	2.320	1.970
متوسط الأصناف	1.926	1.793	1.656	2.197	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	0.0035		0.0034		0.0068

4-2 تأثير مستويات النيتروجين وأصناف الكجرات والتداخل بينهما في صفات النمو الخضري

4-2-1 ارتفاع النبات (سم)

يتضح من نتائج التحليل الإحصائي في ملحق(3) التأثير المعنوي لمستويات النيتروجين وأصناف الكجرات والتداخل بينهما في ارتفاع النبات ولكلا الموسمين .

يشير جدول(4) إلى التأثير المعنوي لإضافة مستويات مختلفة من النيتروجين حيث يلاحظ الزيادة المضطردة المعنوية لارتفاع النبات مع زيادة مستويات النيتروجين ولكلا الموسمين ، واعطى المستوى 160 كغم N هـ$^{-1}$ أعلى متوسطين لارتفاع النبات بلغا 183.84 و187.76 سم لكلا الموسمين متفوقا بذلك معنويا على المستويات جميعها، في حين سجل المستوى 40 كغمN هـ$^{-1}$ انخفاضا معنويا في ارتفاع النبات واعطى ادنى متوسطين بلغا 142.82 و143.99 سم . وربما يعزى سبب الزيادة في ارتفاع النبات بزيادة مستويات النيتروجين الى زيادة امتصاص النيتروجين والبوتاسيوم (جدول 3 و4) ولكون النيتروجين يؤثر تأثيرا كبيرا في زيادة النموات الخضرية بالإضافة إلى زيادة نمو الأنسجة المرستيمية ، كذلك لدخوله في تركيب الأحماض الأمينية ومنها حامض التربتوفان الذي يعد الأساس في نشأت وتكوين أندول حامض الخليك IAA المهم والضروري في الانقسام الخلوي واستطالة الخلايا مما يسمح بزيادة ارتفاع النبات . (ديفلين وويذام ،1985 ابو ضاحي واليونس، 1988 والنعيمي ، 2000) واتفقت هذه النتائج مع ما توصل اليه (الحسن والعوادي ، 2011 وRomi وآخرون ، 2020 والدبين ،2022) .

وتبين النتائج في الجدول ذاته أن هناك تبايناً كبيراً بين ارتفاعات الاصناف المزروعة وان الصنف الأسود سجل أعلى متوسطين لارتفاع النبات بلغا 204.97 و208.83 سم وللموسمين بالتتابع متفوقا معنوياً على بقية الاصناف، تلاه الصنف الاحمر والصنف الأبيض وبمتوسطات بلغت (169.71 و172.59) سم و(142.22 و144.24) سم للموسمين بالتتابع وبفارق معنوي بينهما ، في حين سجل الصنف المخطط انخفاضا معنويا عن بقية الاصناف حيث بلغ متوسطه 132.90 و134.75 سم ، وقد يعزى السبب في ذلك الى التداخل الوراثي والبيئي وزيادة امتصاص وتركيز النيتروجين والبوتاسيوم في النبات(جدول2 و3) ودورهما في زيادة صفات النمو ومنها ارتفاع النبات وقابلية الصنف الوراثية للاستجابة

للظروف البيئية وانعكاسها على نمو الاصناف. وقد اتفقت هذه النتائج مع (Wachamo وآخرون،2022 والجميلي،2023 والحميدي، 2023 وهاشم ،2025).

اما بالنسبة للتداخل بين مستويات النيتروجين والاصناف فقد اظهر استجابة الاصناف للتسميد النيتروجيني حيث كانت الزيادة طردية في ارتفاع النبات مع زيادة مستويات النيتروجين واعطت معاملة التداخل الثنائي (المستوى 160كغم N هـ$^{-1}$ x الصنف الأسود) اعلى متوسطات بلغت228.65 و234.05 سم لكلا الموسمين بالتتابع، بينما اعطت معاملة التداخل (المستوى 40 كغم N هـ$^{-1}$x الصنف المخطط) ادنى متوسط بلغ 110.85 و 111.30 سم ولكلا الموسمين بالتتابع .

جدول (4) تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في ارتفاع النبات (سم).

الموسم 2023					
الأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	الأحمر	الأبيض	المخطط	الأسود (الباذنجاني)	متوسط التسميد
40	151.15	123.55	110.85	185.75	142.82
80	163.10	133.30	126.85	196.40	154.91
120	176.60	150.75	136.50	209.10	168.24
160	188.00	161.30	157.40	228.65	183.84
متوسط الأصناف	169.71	142.22	132.90	204.97	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	1.857		1.839		3.569

الموسم 2024					
الأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	الأحمر	الأبيض	المخطط	الأسود (الباذنجاني)	متوسط التسميد
40	153.15	124.60	111.30	186.90	143.99
80	165.00	135.15	128.35	200.00	157.13
120	179.75	153.05	138.95	214.35	171.53
160	192.45	164.15	160.40	234.05	187.76
متوسط الأصناف	172.59	144.24	134.75	208.83	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الاصناف**		**التداخل**
	2.476		2.291		4.498

4-2-2- عدد الأفرع في النبات (فرع نبات$^{-1}$)

اشارتْ نتائج التحليل الاحصائي في ملحق (3) الى وجود تأثير معنوي لمستويات النيتروجين والاصناف والتداخل بينهما في صفة عدد الافرع للنبات ولكلا الموسمين ، اذ سجل المستوى 160 كغم N هـ$^{-1}$ تفوقا معنويا في عدد الأفرع في النبات وبمتوسطات بلغت 68.69 و72.78 فرع . نبات$^{-1}$ ولكلا الموسمين ، تلاه المستوى 120 كغم N هـ$^{-1}$و80 كغم N هـ$^{-1}$ وبمتوسطات بلغت (55.60 و 59.66) و (44.05 و46.90) فرع نبات$^{-1}$ وللموسمين بالتتابع في حين سجل المستوى 40 كغم هـ$^{-1}$ ادنى متوسط بلغ 36.47 و38.81 فرع نبات$^{-1}$ ولكلا الموسمين، وربما يرجع سبب تفوق المستوى 160 كغم هـ$^{-1}$الى ان النيتروجين يؤثر تأثيرا كبيرا في زيادة النموات الخضرية في النبات وكذلك تأثيره في تكوين السايتوكانينات والتي تؤدي اثرا كبيرا في نمو البراعم والتفرعات (النعيمي ، 2000 ونصر الله ، 2012) ، وقد اتفقت هذه النتيجة مع كل من (البديري ، 2001 والحسن والعوادي ، 2011 والحلفي واخرون 2017 والدبين ، 2022).

اوضحت نتائج الجدول (5) ان اصناف الكجرات قد حققت اختلافات معنوية في عدد الأفرع في النبات ، حيث تفوق الصنف الاسود معنويا على بقية الاصناف واعطى اعلى متوسطين بلغا 74.62 و79.89 فرع . نبات$^{-1}$ تلاه الصنف الاحمر والصنف الابيض وبمتوسطات بلغت (61.64 و 64.12) و(38.16 و41.23) فرع نبات$^{-1}$وللموسمين بالتتابع ، فيما اعطى الصنف المخطط اقل متوسطين بلغا 30.56 و32.91 فرع نبات$^{-1}$ وللموسمين بالتتابع ، وربما يعود سبب الزيادة الى نتيجة اختلاف العوامل الوراثية بين الاصناف وكذلك العوامل البيئية ومدى ملائمتها للصنف وقد يكون لزيادة ارتفاع النبات (جدول4) وزيادة عدد العقد على الساق ربما كان لها الاثر في زيادة عدد التفرعات للنبات ولاسيما أنّ الاختلافات كانت واضحة ومعنوية بين الاصناف. وهذا يتفق مع(Banjaw وآخرون، 2019 وRomi وآخرون ، 2020 والجبوري ، 2023 و هاشم ، 2025) الذين اشاروا الى اختلاف الاصناف المدروسة في عدد تفرعاتها .

أما بالنسبة للتداخل بين مستويات النيتروجين والاصناف فقد اشارت النتائج الى وجود تأثير معنوي في متوسط عدد الافرع في النبات ، اذ حققت معاملة التداخل الثنائي(المستوى 160 كغم N هـ$^{-1}$ x الصنف الاسود) اعلى متوسطات لعدد الأفرع على النبات بلغت 93.40 و99.25 فرعاً نبات$^{-1}$وللموسمين بالتتابع ، بينما اعطت معاملة التداخل(المستوى الاول 40 كغم N هـ$^{-1}$ x الصنف المخطط) ادنى المتوسطات لعدد الافرع ولكلا الموسمين بلغت 19.65 و 21.70 فرعاً نبات$^{-1}$ ويرجع السبب في ذلك الى مناقشة العوامل المفردة .

جدول (5) تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في عدد الأفرع في النبات (فرع نبات$^{-1}$).

الموسم 2023					
الأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	الأحمر	الأبيض	المخطط	الأسود (الباذنجاني)	متوسط التسميد
40	42.05	27.45	19.65	56.75	36.47
80	51.05	32.20	24.55	68.40	44.05
120	68.55	40.35	33.55	79.95	55.60
160	84.20	52.65	44.50	93.40	68.69
متوسط الأصناف	61.46	38.16	30.56	74.62	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	1.536		1.750		3.306

الموسم 2024					
الأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	الأحمر	الأبيض	المخطط	الأسود (الباذنجاني)	متوسط التسميد
40	43.80	29.35	21.70	60.40	38.81
80	54.60	34.90	26.50	71.60	46.90
120	70.05	43.50	36.80	88.30	59.66
160	88.05	57.15	46.65	99.25	72.78
متوسط الأصناف	64.12	41.23	32.91	79.89	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	2.338		1.609		3.479

4-2-3- الوزن الطري للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$)

بينت نتائج التحليل الاحصائي في ملحق(4) إلى وجود تأثير معنوي لمستويات النيتروجين والاصناف والتداخل بينهما في صفة الوزن الطري للمجموع الخضري للنبات ولكلا الموسمين .

اذ اظهرت نتائج (جدول6) ان مستويات النيتروجين قد اثرت معنويا في صفة الوزن الطري للمجموع الخضري لنبات ، حيث اعطى المستوى 160كغم N هـ$^{-1}$ اعلى متوسطين بلغا 2002.3 و2006.31غم وللموسمين بالتتابع متفوقا معنويا على بقية المستويات في حين اعطى المستوى 40 كغمN هـ$^{-1}$ادنى متوسطين بلغا 1251.5 و1252.91 غم وللموسمين بالتتابع . وقد يعود سبب زيادة الوزن الطري للمجموع الخضري بزيادة مستوى النيتروجين الى أن توفر النيتروجين يؤدي الى تكوين نباتات غضة وذات محتوى مرتفع من المواد البروتوبلازمية والتي تكون مملوءة بالماء (ابو نقطة والشاطر ، 2011) وقد يرجع السبب الى تفوق المستوى الرابع في صفتي ارتفاع النبات (جدول4) وعدد التفرعات (جدول5) والتي انعكست على زيادة الوزن الطري للنبات ، وكذلك لان النيتروجين يدخل في تكوين جزيئة الكلوروفيل مما شجع على تكوين نمو خضري جيد وادى الى تراكم نواتج التمثيل الضوئي للنبات ، وكذلك لكون النيتروجين يدخل في تكوين القواعد للأحماض الأمينية والبيورينات والبيرميدينات .(أبو ضاحي واليونس ،1988 وعيسى، 1990) واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه الدبين ،(2022) في زيادة الوزن الطري للكجرات بزيادة مستويات النيتروجين .

كما اشارت النتائج ذاتها الى أن اصناف الكجرات قد تباينت كثيرا في الوزن الطري للمجموع الخضري للنبات اذ تفوق الصنف الاسود في تحقيق اعلى متوسطين للوزن الطري للمجموع الخضري بلغا 2276.5 و2280.57 غم تلاه الصنف الاحمر والصنف الابيض وبمتوسطات بلغت (1714.1 و1717.34) غم نبات$^{-1}$و(1208.7 و1211.36) غم نبات$^{-1}$ ولكلا الموسمين بالتتابع ، في حين اعطى الصنف المخطط ادنى متوسطين للوزن الطري بلغا 1122.0 و1123.47 غم نبات$^{-1}$ وللموسمين بالتتابع ، ربما يرجع السبب في ذلك الى تأثير التركيب الوراثي للصنف ، وقد تعود الزيادة في نمو الصنف الاسود نتيجة لملائمة الظروف البيئية لمنطقة الدراسة وقد انعكست على زيادة ارتفاع النبات (جدول4) وعدد التفرعات جدول (5) وهذه النتيجة تتفق مع البيك ، (2024)عند تجربته على تركيبين وراثيين لنبات الكجرات والذي اشار الى اختلاف التراكيب الوراثية فيما بينها بالوزن الطري للمجموع الخضري للنبات. وهاشم ، (2025) عند دراسته على ثلاثة اصناف من الكجرات .

وكان للتداخل بين مستويات النيتروجين والاصناف تأثير معنوي في الوزن الطري للمجموع الخضري للنبات اذ اعطت معاملة التداخل (160كغم N هـ$^{-1}$ x الصنف الاسود) اعلى متوسطين للوزن الطري للمجموع الخضري ، إذ بلغا 2888.6 و2895.20 غم نبات$^{-1}$ ولكلا الموسمين بالتتابع وبفارق معنوي عن بقية التوليفات ، في حين اعطت معاملة التداخل الثنائي (40 كغمN هـ$^{-1}$ x الصنف المخطط) ادنى متوسطين للصفة بلغا 1005.5 و1006.55 غم نبات$^{-1}$. ويرجع سبب ذلك الى التباين الكبير بين الاصناف في استجابتها للتسميد النيتروجيني التي كانت واضحة في مجمل صفات النمو الخضري والتي انعكست على الوزن الطري للنبات .

جدول (6) تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في صفة الوزن الطري للمجموع الخضري للنبات (غم نبات$^{-1}$).

الموسم 2023					
الأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	**الأحمر**	**الأبيض**	**المخطط**	**الأسود (الباذنجاني)**	**متوسط التسميد**
40	1200.8	1134.8	1005.5	1664.8	1251.5
80	1334.6	1180.9	1128.3	2183.1	1456.8
120	1711.5	1205.3	1156.8	2369.7	1610.8
160	2609.6	1313.9	1197.2	2888.6	2002.3
متوسط الأصناف	1714.1	1208.7	1122.0	2276.5	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	10.87		9.14		18.87

الموسم 2024					
الأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	**الأحمر**	**الأبيض**	**المخطط**	**الأسود (الباذنجاني)**	**متوسط التسميد**
40	1202.65	1135.55	1006.55	1666.90	1252.91
80	1337.90	1185.30	1129.30	2186.10	1459.65
120	1714.40	1208.10	1158.90	2374.10	1613.87
160	2614.40	1316.50	1199.15	2895.20	2006.31
متوسط الأصناف	1717.34	1211.36	1123.47	2280.57	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	3.974		3.304		6.702

4-2-4- الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم نبات$^{-1}$)

يلاحظ من خلال نتائج التحليل الاحصائي في ملحق (4) التأثير المعنوي لمستويات النيتروجين واصناف الكجرات والتداخل بينهما في الوزن الجاف للنبات .

اذ تشير النتائج الى وجود فروق معنوية بين مستويات النيتروجين في الوزن الجاف للمجموع الخضري ؛ إذ اعطى المستوى 160كغمN هـ$^{-1}$اعلى متوسطين بلغا 588.15 و591.77 غم نبات$^{-1}$ ولكلا الموسمين بالتتابع متفوقا بذلك معنويا على بقية المستويات ، تلاه المستوى 120كغمN هـ$^{-1}$ والمستوى 80 كغمN هـ$^{-1}$وبمتوسطات بلغت (477.80 و480.79) و(364.48 و367.14) غم نبات$^{-1}$ ولكلا الموسمين بالتتابع ، وبتفوق معنوي على المستوى 40 كغمN هـ$^{-1}$الذي اعطى ادنى متوسطين بلغا 313.00 و316.01 غم نبات$^{-1}$. ويرجع سبب تفوق المستوى الرابع بإعطائه اعلى متوسط نتيجة زيادة الوزن الطري للمجموع الخضري (جدول6) وبالتالي زيادة الوزن الجاف للنبات. واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه كل من (البديري ،2001 والاسدي ، 2006 و الحلفي وآخرون ، 2017 والدبين ، 2022) عند استخدامهم مستويات مختلفة من النيتروجين على نبات الكجرات.

كما يشير جدول(7) الى أَن الاصناف اثرت معنويا في الوزن الجاف للنبات ؛ اذ تفوق الصنف الاسود في تحقيق اعلى متوسطين للوزن الجاف للمجموع الخضري بلغا 679.99 و 683.80 غم نبات$^{-1}$ ولكلا الموسمين بالتتابع تلاه الصنف الاحمر وبمتوسطين بلغا 405.11 و 408.14 غم نبات$^{-1}$، في حين سجل الصنفين الابيض والمخطط ادنى متوسطات بلغت (342.34 و345.45) و(315.99 و318.33) غم نبات$^{-1}$ ولكلا الموسمين بالتتابع ، ربما يرجع سبب ذلك الى تأثير التركيب الوراثي وزيادة النمو الخضري للصنف الأسود وتفوقه بارتفاع النبات (جدول4) وعدد الأفرع (جدول5) مما انعكس على الوزن الطري ومن ثم زيادة الوزن الجاف للنبات اتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه (الحسن والعوادي ،2011 وهاشم ، 2025) الذين اشاروا أن اصناف الكجرات اختلفت معنويا في صفات النمو الخضري ومنها الوزن الجاف للنبات .

اما بالنسبة للتداخل بين العاملين فقد بينت نتائج التحليل الاحصائي تفوق التوليفة (المستوى 160كغمN هـ$^{-1}$ x الصنف الاسود) معنويا على بقية التوليفات وبمتوسطين بلغا 980.30 و985.75 غم نبات$^{-1}$ وللموسمين بالتتابع ، فيما بلغت التوليفة (المستوى 40 كغمN هـ$^{-1}$ x الصنف المخطط) ادنى .

متوسطين بلغا 244.05 و246.15 غم نبات$^{-1}$ ولكلا الموسمين بالتتابع .ويرجع سبب تفوق التوليفة في الوزن الجاف للنبات والنتائج الى زيادة صفات النمو الخضري جدول (4 و5 و6).

جدول (7) تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في الوزن الجاف للمجموع الخضري للنبات (غم نبات$^{-1}$).

الموسم 2023					
الأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	الأحمر	الأبيض	المخطط	الأسود (الباذنجاني)	متوسط التسميد
40	301.85	275.25	244.05	430.85	313.00
80	340.10	299.00	272.70	546.10	364.48
120	440.30	368.95	339.25	762.70	477.80
160	538.20	426.15	407.95	980.30	588. 15
متوسط الأصناف	405.11	342.34	315.99	679.99	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	2.511		3.528		6.475
الموسم 2024					
الأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	الأحمر	الأبيض	المخطط	الأسود (الباذنجاني)	متوسط التسميد
40	304.95	278.40	246.15	434.55	316.01
80	342.60	302.65	274.35	548.95	367.14
120	443.65	371.45	342.10	765.95	480.79
160	541.35	429.30	410.70	985.75	591.77
متوسط الأصناف	408.14	345.45	318.33	683.80	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	3.527		2.769		5.715

4-3-تأثير مستويات النيتروجين وأصناف الكجرات والتداخل بينهما في صفات الحاصل

4-3-1- عدد الجوز في النبات (جوزة نبات$^{-1}$)

تثبت نتائج التحليل الاحصائي في ملحق (4) تأثيراً معنوياً لمستويات النيتروجين واصناف الكجرات والتداخل بينهما في عدد الجوز في النبات.

تشير نتائج الجدول (8) إلى وجود اختلافات معنوية بين مستويات النيتروجين في صفة عدد الجوز في النبات ، حيث تفوق المستوى 160كغمN هـ$^{-1}$على بقية المستويات في صفة عدد الجوز في النبات وأعطى أعلى متوسطين بلغا 147.62 و150.90 جوزة نبات$^{-1}$ ولكلا الموسمين بالتتابع . تلاه المستوى 120كغمN هـ$^{-1}$ بمتوسطين بلغا 129.46 و131.67 جوزة نبات$^{-1}$متفوقا بذلك على المستوى 80 كغم N هـ$^{-1}$ الذي بلغ متوسطاه 115.32 و117.19 جوزة نبات$^{-1}$ بينما سجل المستوى النيتروجين 40 كغمN هـ$^{-1}$انخفاضا معنويا وبلغ متوسطاه 99.15 و101.45 جوزة نبات$^{-1}$وللموسمين بالتتابع . وربما يرجع سبب زيادة عدد الجوز في النبات الى زيادة مستويات النيتروجين ؛ وذلك لدور مستويات النيتروجين في زيادة عدد التفرعات الذي انعكس على زيادة عدد الجوز في النبات . وقد اتفقت هذه النتائج مع ما توصل له (رمضان وجميل ،2010 والدبين ، 2022 والبيك، 2024 وهاشم ، 2025) عند تجربتهم على نبات الكجرات .

يلاحظ من النتائج التي تقدمت اختلاف عدد الجوز للنبات باختلاف الاصناف أذ تفوق الصنف الاسود واعطى اعلى متوسطين بلغا 181.01 و184.04 جوزة نبات$^{-1}$ لكلا الموسمين بالتتابع و بفارق معنوي عن بقية الاصناف. تلاه الصنفان الاحمر والابيض بمتوسطات بلغت (135.10 و137.45) و (103.69، 106.19) جوزة نبات$^{-1}$ بالتتابع واللذان اختلفا معنويا فيما بينهما ايضا، في حين اعطى الصنف المخطط ادنى متوسطين بلغا 71.76 و73.54 جوزة نبات$^{-1}$. ويعزى سبب تفوق الصنف الاسود الى الاختلاف في التركيب الوراثي واستجابتها للظروف البيئية والتي انعكست على صفات النمو الخضري وزيادة عدد الافرع والذي ادى الى زيادة عدد الجوز في النبات . وأتفقت هذه النتائج مع ما توصل اليه الجميلي ،(2023) والبيك ، (2024) عند تجربتهم على أصناف مختلفة من نبات الكجرات.

اما عن التداخل فقد بينت نتائج الجدول (8) وجود تأثير معنوي للتداخل بين العاملين في صفة عدد الجوز في النبات اذ تفوقت معاملة التداخل الثنائي (المستوى 160كغم N هـ$^{-1}$ x الصنف الاسود)

فأعطت اعلى متوسطين لعدد الجوزات وبفارق معنوي عن بقية التوليفات بلغا 206.95 و211.35 جوزة نبات$^{-1}$في حين سجلت معاملة التداخل (40 كغمNهـ$^{-1}$ x الصنف المخطط) ادنى متوسطين بلغا 50.25 و51.80 جوزة نبات$^{-1}$.

جدول (8) تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في عدد الجوز في النبات (جوزة نبات$^{-1}$) .

الموسم 2023					
الأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	الأحمر	الأبيض	المخطط	الأسود (الباذنجاني)	متوسط التسميد
40	110.60	84.00	50.25	151.75	99.15
80	124.60	100.00	62.10	174.60	115.32
120	141.25	107.75	78.10	190.75	129.46
160	163.95	123.00	96.60	206.95	147.62
متوسط الأصناف	135.10	103.69	71.76	181.01	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	1.657		1.673		3.234
الموسم 2024					
الأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	الأحمر	الأبيض	المخطط	الأسود (الباذنجاني)	متوسط التسميد
40	112.50	86.95	51.80	154.55	101.45
80	126. 15	102.25	63.25	177.10	117.19
120	143.50	110.30	79.75	193.15	131.67
160	167.65	125.25	99.35	211.35	150.90
متوسط الأصناف	137.45	106.19	73.54	184.04	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	2.429		1.592		3.509

4-3-2- عدد البذور في الجوزة (بذرة جوزة$^{-1}$)

يلاحظ من نتائج التحليل الاحصائي في ملحق (4) التأثير المعنوي لمستويات النيتروجين وأصناف الكجرات والتداخل بينهما في عدد البذور في النبات .

وتشير النتائج في الجدول(9) الى الزيادة المعنوية المضطردة مع زيادة مستويات التسميد النيتروجيني في صفة عدد البذور في النبات حيث تفوق المستوى 160 كغمN هـ$^{-1}$ معنوياً على بقية المستويات وبمتوسطات بلغت 28.18 و30.54 بذرة جوزة$^{-1}$، تلاه المستويان 120كغم N هـ$^{-1}$ والمستوى 80 كغم Nهـ$^{-1}$ وبمتوسطات بلغت (24.33 و26.19) و(22.06 و23.79) بذرة جوزة$^{-1}$ ولكلا الموسمين بالتتابع في حين سجل المستوى 40 كغم Nهـ$^{-1}$ أدنى متوسطين بلغا 19.47 و20.57 بذرة جوزة$^{-1}$. وقد يرجع السبب الى دور النيتروجين في تحسين النمو والاخصاب وبالتالي ادى الى زيادة عدد البذور في النبات (ابو ضاحي واليونس ، 1988) واتفقت هذه النتيجة مع (Romi وآخرون ، 2020 والدبين ، 2022) الذين لاحظوا زيادة عدد البذور بزيادة مستويات التسميد النيتروجيني .

كما تشير النتائج ذاتها الى أن الصنف المخطط اعطى أدنى متوسط لصفة عدد البذور في الجوزة بلغت 19.80 و 20.81 بذرة جوزة$^{-1}$ في حين أن الصنف الاسود حقق اعلى متوسط بلغ 28.00 ، 30.50 بذرة جوزة$^{-1}$ متفوقا بذلك معنويا على بقية الاصناف تلاه الصنف الأحمر والابيض وبمتوسطات بلغت (24.17 و25.81) و (22.08 و 23.96) بذرة جوزة$^{-1}$ ولكلا الموسمين بالتتابع ويرجع السبب في ذلك الى زيادة النمو الخضري للنبات وزيادة الارتفاع الجدول (5) وعدد الافرع الجدول (6) وبالتالي زيادة عدد البذور في الجوزة . واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل إليه (Ottai وآخرون، 2006 و الحميدي ،2023 وهاشم ، 2025).

وبينت نتائج الجدول(9) أن للتداخل بين مستويات النيتروجين وأصناف الكجرات تأثيرا معنويا في صفة عدد البذور في الجوزة ، فقد سجلت التوليفة (160 كغم N هـ$^{-1}$ x الصنف الاسود) أعلى متوسطين للصفة بلغا 34.95 و 38.15 بذرة جوزة$^{-1}$ متفوقة بذلك على جميع التوليفات في حين سجلت التوليفة

(40 كغم N هـ$^{-1}$ x الصنف المخطط) ادنى متوسطين لصفة عدد البذور في الجوزة بلغا 15.75 و 16.65 بذرة جوزة$^{-1}$ ولكلا الموسمين بالتتابع .ويرجع السبب في ذلك الى ان مستويات التسميد والاصناف المتفوقة قد كانت مناسبة لتجميع افضل مادة جافة خلال موسم النمو فانعكست بشكل ايجابي في تأسيس نمو بذري ملائم .

جدول (9) تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في عدد البذور في الجوزة (بذرة جوزة$^{-1}$).

الموسم 2023					
الأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	**الأحمر**	**الأبيض**	**المخطط**	**الأسود (الباذنجاني)**	**متوسط التسميد**
40	20.30	18.80	15.75	23.05	19.47
80	22.90	20.90	18.75	25.70	22.06
120	25.15	22.85	21.05	28.30	24.33
160	28.35	25.80	23.65	34.95	28.18
متوسط الأصناف	24.17	22.08	19.80	28.00	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	0.438		0.510		0.961
الموسم 2024					
الأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	**الأحمر**	**الأبيض**	**المخطط**	**الأسود (الباذنجاني)**	**متوسط التسميد**
40	21.65	19.70	16.65	24.30	20.57
80	24.05	23.10	19.50	28.50	23.79
120	27.00	24.75	21.95	31.05	26.19
160	30.55	28.30	25.15	38.15	30.54
متوسط الأصناف	25.81	23.96	20.81	30.50	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	0.690		0.646		1.270

4-3-3- الوزن الطري للأوراق الكأسية (غم نبات$^{-1}$)

أثبت نتائج التحليل الإحصائي في ملحق (5) تأثيراً معنوياً لمستويات النيتروجين وأصناف الكجرات والتداخل بينهما في الوزن الطري للأوراق الكأسية ولكلا الموسمين.

تشير النتائج في جدول(10)الى أن هنالك اختلافات معنوية بين مستويات النيتروجين في صفة الوزن الطري للأوراق الكأسية حيث تفوق المستوى 160 كغمN هـ$^{-1}$ معنويا على بقية المستويات في صفة الوزن الطري للأوراق الكأسية واعطى أعلى متوسطين بلغا 257.18 و260.01 غم نبات$^{-1}$ للموسمين بالتتابع ، بينما اعطى المستوى 40 كغمNهـ$^{-1}$ ادنى متوسطين بلغا 210.71 و 212.15 غم نبات$^{-1}$ لكلا الموسمين بالتتابع . وقد يرجع السبب في ذلك الى دور النيتروجين في زيادة النمو الخضري الذي ادى الى كفاءة عملية التمثيل الضوئي مما ساعد على زيادة عدد الجوزات (الجدول 8)وبالتالي زيادة الوزن الطري للأوراق الكأسية ،واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه(الدبين ،2022 و البيك ، 2024).

كما بينت نتائج الجدول(10) وجود فروقات معنوية بين الاصناف الاربعة في متوسط الوزن الطري للأوراق الكأسية فقد تفوق الصنف الاسود على جميع الاصناف مسجلا اعلى متوسطين بلغا 266.45 و269.06 غم نبات$^{-1}$ ، ثم تلاه الصنف الاحمر والابيض وبمتوسطات بلغت (248.35 و 250.92) و(233.54 و235.50) غم نبات$^{-1}$ ولكلا الموسمين بالتتابع ، بينما سجل الصنف المخطط انخفاضا معنويا عن جميع الاصناف وبمتوسطين بلغا 183.82 و185.55غم نبات $^{-1}$ ربما يرجع تفوق الصنف الاسود في صفة وزن الاوراق الكأسية الى تفوقه في عدد الجوزات(الجدول8) وهذا يوفر المساحة الكافية للنبات لتكوين الأوراق الكأسية وزيادة اعدادها وبالتالي زيادة وزنها الطري ، وقد يعود الى طبيعة الصنف الوراثية من حيث الكفاءة في استغلال الموارد المتاحة وبشكل أفضل والتي انعكست وبشكل كبير على

زيادة الوزن الطري للأوراق الكأسية (Khattak وآخرون ، 2016) . وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه (البيك ،2024 وهاشم ،2025).

أما عن التداخل فقد بينت نتائج الجدول(10) وجود تأثير معنوي للتداخل بين العاملين في صفة الوزن الطري للأوراق الكأسية في الجوزة ،أذ تفوقت معاملة التداخل الثنائي (160 كغم N هـ$^{-1}$ x الصنف الاسود) في صفة الوزن الطري للأوراق الكأسية في الجوزة فأعطت اعلى متوسطين ولكلا الموسمين بلغا 296.93 و300.95 غم .نبات$^{-1}$ وبفارق معنوي عن بقية المعاملات فيما سجلت معاملة التداخل (40 كغم N هـ$^{-1}$ x الصنف المخطط) أدنى متوسطين للصفة بلغا 158.24 و159.99 غم نبات$^{-1}$ولكلا الموسمين بالتتابع.

جدول (10) تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في الوزن الطري للأوراق الكأسية (غم نبات$^{-1}$) .

الموسم 2023					
الأصناف / **التسميد النيتروجيني** كغم هـ$^{-1}$	**الأحمر**	**الأبيض**	**المخطط**	**الأسود (الباذنجاني)**	**متوسط التسميد**
40	225.76	217.74	158.24	241.11	210.71
80	236.58	227.89	177.71	256.21	224.60
120	256.83	237.86	192.48	271.53	239.68
160	274.26	250.68	206.86	296.93	257.18
متوسط الأصناف	248.35	233.54	183.82	266.45	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	1.339		1.980		3.614
الموسم 2024					
الاصناف / **التسميد النيتروجيني** كغم هـ$^{-1}$	**الأحمر**	**الأبيض**	**المخطط**	**الأسود (الباذنجاني)**	**متوسط التسميد**
40	227.94	218.48	159.99	242.20	212.15
80	238.63	229.79	179.73	258.89	226.76
120	259.86	240.26	194.08	274.20	242.10
160	277.25	253.47	208.40	300.95	260.01
متوسط الأصناف	250.92	235.50	185.55	269.06	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	2.462		2.010		4.100

4-3-4-الوزن الجاف للأوراق الكأسية (غم نبات$^{-1}$)

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي في ملحق (5) وجود تأثير معنوي لمستويات النيتروجين وأصناف الكجرات والتداخل بينهما في الوزن الجاف للأوراق الكأسية في النبات ولكلا الموسمين .

وأشارت النتائج في جدول (11) إلى أن هناك فروقاً معنوية بين مستويات السماد النيتروجيني وأصناف الكجرات ، فقد تفوق المستوى 160 كغمN هـ$^{-1}$على بقية المستويات بمتوسطين بلغا 71.60 و75.37غم نبات$^{-1}$ ولكلا الموسمين بالتتابع ، بينما سجل المستوى 40 كغمN هـ$^{-1}$ أدنى متوسط 36.65 و 37.89 غم نبات$^{-1}$ ولكلا الموسمين ، ويرجع السبب في ذلك إلى زيادة الوزن الطري للأوراق الكأسية نتيجة زيادة النيتروجين ما أدى إلى زيادة الوزن الجاف للأوراق الكأسية واتفقت هذه النتيجة مع (الحلفي واخرون ، 2017 والدبين ،2022).

وبينت نتائج التحليل الإحصائي ونتائج الجدول نفسه وجود فروق معنوية بين متوسطات أصناف الكجرات وقد تفوق الصنف الاسود على بقية الأصناف بمتوسطين بلغا 68.82 و 71.66 غم . نبات$^{-1}$ ولكلا الموسمين ، في حين سجل الصنف المخطط أدنى متوسطين بلغا 36.08 و38.20 ولكلا الموسمين بالتتابع ، ويرجع السبب في ذلك إلى الاختلاف في التركيب الوراثي الذي أدى الى تفوق الصنف الأسود على بقية الأصناف، واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه (الحميدي ، 2023 وهاشم ،2025).

اما بالنسبة للتداخل بين السماد النيتروجيني وأصناف الكجرات فقد اشارت النتائج الى وجود تأثير معنوي في متوسط الوزن الجاف للأوراق الكأسية في النبات ، أذ حققت التوليفة (المستوى الرابع 160كغمN هـ$^{-1}$ x الصنف الأسود) اعلى متوسطين للوزن الجاف للأوراق الكأسية بلغا 90.29 و

95.29 غم نبات$^{-1}$ لكلا الموسمين بالتتابع ، بينما اعطت التوليفة (المستوى الاول x الصنف المخطط) ادنى متوسطين للوزن الجاف للأوراق الكأسية بلغا 23.59 و 24.09 غم نبات$^{-1}$ ولكلا الموسمين .

جدول (11) تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في الوزن الجاف للأوراق الكأسية (غم نبات$^{-1}$).

الموسم 2023					
الأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	**الأحمر**	**الأبيض**	**المخطط**	**الأسود (الباذنجاني)**	**متوسط التسميد**
40	41.27	33.23	23.59	48.51	36.65
80	50.19	41.48	30.02	60.32	45.50
120	65.45	48.49	38.57	76.16	57.17
160	79.84	64.11	52.14	90.29	71.60
متوسط الأصناف	59.19	46.83	36.08	68.82	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	1.614		1.540		3.014
الموسم 2024					
الأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	**الأحمر**	**الأبيض**	**المخطط**	**الأسود (الباذنجاني)**	**متوسط التسميد**
40	42.60	34.01	24.09	50.87	37.89
80	52.09	43.75	31.00	62.07	47.23
120	67.29	50.36	39.82	78.39	58.96
160	82.09	66.19	57.90	95.29	75.37
متوسط الأصناف	61.02	48.58	38.20	71.66	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	2.457		1.850		3.871

4-3-5- الحاصل الكلي للأوراق الكأسية الجافة (كغم هـ$^{-1}$)

أوضحت نتائج التحليل الإحصائي في ملحق (5) وجود تأثير معنوي لمستويات النيتروجين وأصناف الكجرات والتداخل بينهما في الحاصل الكلي للأوراق الكأسية الجافة في النبات ولكلا الموسمين .

وتشير النتائج في الجدول (12) إلى أن هناك اختلافات معنوية بين مستويات النيتروجين في صفة الحاصل الكلي للأوراق الكأسية فقد حقق المستوى 160 كغم N هـ$^{-1}$ أعلى متوسطين بلغا 2386 و2512 كغم هـ$^{-1}$ تلاه المستوى 120 كغم N هـ$^{-1}$ والمستوى 80 كغم N هـ$^{-1}$ وبمتوسطات بلغت (1906 و1965) و(1517 و 1574) كغم هـ$^{-1}$، في حين سجل المستوى 40 كغم N هـ$^{-1}$ أدنى متوسطين للصفة بلغا1222 و1263 كغم هـ$^{-1}$ ولكلا الموسمين ، ويرجع السبب في ذلك إلى زيادة الوزن الطري للأوراق الكأسية (الجدول 10) نتيجة زيادة النيتروجين ما أدى إلى زيادة الوزن الجاف للأوراق الكأسية (الجدول11) وبالتالي الحاصل الكلي للأوراق الكأسية. وتتفق هذه النتيجة مع (Romi واخرون ،2020) الذين اشاروا الى زيادة الحاصل للأوراق الكأسية بزيادة مستويات التسميد النيتروجيني.

وتشير نتائج (الجدول 12) إلى وجود فروق معنوية بين متوسطات أصناف الكجرات ، فقد تفوق الصنف الاسود معنويا على بقية الأصناف في صفة الحاصل الكلي للأوراق الكأسية وبمتوسطين بلغا 2293 و2389 كغم هـ$^{-1}$ لكلا الموسمين ، في حين سجل الصنف المخطط أدنى متوسطين للصفة فبلغا 1203 و1273 كغم هـ$^{-1}$ لكلا الموسمين بالتتابع ، ويرجع السبب في ذلك إلى الاختلاف في التركيب الوراثي الذي أدى الى تفوق الصنف الأسود على بقية الأصناف في الحاصل الكلي للأوراق الكأسية .واتفقت هذه النتيجة مع ما اكده (الطائي ، 2017 والجبوري ، 2024 وهاشم ، 2025).

اما بالنسبة للتداخل بين السماد النيتروجيني واصناف الكجرات فقد ثبتت النتائج وجود تأثير معنوي في صفة الحاصل الكلي للأوراق الكأسية ، إذ حققت معاملة التداخل (المستوى الرابع x الصنف الاسود)

اعلى متوسطين للحاصل الكلي للأوراق الكأسية بلغا 3009 و 3176 كغم هـ$^{-1}$ ولكلا الموسمين بالتتابع ، في حين سجلت معاملة التداخل (المستوى الاول x الصنف المخطط) ادنى متوسطين لصفة الحاصل الكلي للأوراق الكأسية بلغا 786 و 803 كغم هـ$^{-1}$ لكلا الموسمين بالتتابع ،وقد يعود تفسير ذلك الى العوامل المفردة .

جدول (12) تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في الحاصل الكلي للأوراق الكأسية الجافة (كغم هـ$^{-1}$).

الموسم 2023					
الأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	الأحمر	الأبيض	المخطط	الأسود (الباذنجاني)	متوسط التسميد
40	1376	1108	786	1617	1222
80	1673	1183	1001	2011	1467
120	2182	1616	1286	2539	1906
160	2661	2137	1738	3009	2386
متوسط الأصناف	1973	1511	1203	2293	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	104.7		95.5		188.9
الموسم 2024					
الأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	الأحمر	الأبيض	المخطط	الأسود (الباذنجاني)	متوسط التسميد
40	1420	1134	803	1696	1263
80	1736	1458	1033	2069	1574
120	2243	1679	1327	2613	1965
160	2736	2206	1930	3176	2512
متوسط الأصناف	2034	1619	1273	2389	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	81.9		61.7		129.0

4-3-6- حاصل البذور الكلي (كغم هـ$^{-1}$)

أوضحت نتائج التحليل الإحصائي في ملحق (5) وجود تأثير معنوي لمستويات النيتروجين واصناف الكجرات والتداخل بينهما في حاصل البذور الكلي للنبات .

وأشارت نتائج الجدول (13) الى أن هناك اختلافات معنوية بين مستويات النيتروجين في صفة حاصل البذور الكلي للنبات فقد حقق المستوى 160 كغم N هـ$^{-1}$ أعلى متوسطين للصفة بلغا 3961 و 4074.7 كغم هـ$^{-1}$ ، تلاه المستوى 120 كغم Nهـ$^{-1}$ والمستوى 80 كغم N هـ$^{-1}$ وبمتوسطات بلغت (3071 و 3157.5) و(2523 و 2583.3) كغم هـ$^{-1}$ ولكلا الموسمين بالتتابع وبفارق معنوي بينهما ، في حين اعطى المستوى 40 كغم N هـ$^{-1}$ أدنى المتوسطات لحاصل البذور بلغت 1835 و1893.8 كغم هـ$^{-1}$. ويرجع السبب في زيادة الحاصل الكلي للبذور بزيادة عدد الجوزات (الجدول 8) وعدد البذور في الجوزة (الجدول9) والذي انعكس على زيادة حاصل البذور واتفقت هذه النتيجة مع (Romi وآخرون 2020).

كما اوضحت نتائج الجدول (13) ايضا أن لأصناف الكجرات تأثيرا معنويا في الحاصل الكلي للبذور ، اذ حقق الصنف الاسود اعلى متوسطين للصفة بلغا 4977 و5099.2 كغم هـ$^{-1}$ تلاه الصنف الاحمر والابيض و بمتوسطات بلغت (2805 و2876.0) و(2092 و2163.1) كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع وبفارق معنوي بينهما ، في حين اعطى الصنف المخطط أدنى متوسطين لصفة الحاصل الكلي للبذور بلغا 1516 و 1570.9كغم هـ$^{-1}$ ولكلا الموسمين بالتتابع .وقد يعود السبب في تباين الاصناف في الحاصل الكلي للبذور الى اختلافها الوراثي وكذلك الى صفات النمو الخضري والحاصل الجدول (5 و8 و9) وهذا يتفق مع ما توصل اليه الجبوري ،(2024) عند تجربته التي اجراها على أربعة تراكيب وراثية مختلفة من نبات الكجرات .

وأظهرت نتائج الجدول نفسه أن للتداخل بين مستويات النيتروجين واصناف الكجرات تأثيرا معنويا في الحاصل الكلي للبذور، فقد سجلت معاملة التداخل الثنائي (160 كغم N هـ$^{-1}$ x الصنف الاسود) اعلى متوسطين لصفة الحاصل الكلي للبذور بلغا 6269 و 6440.8 كغم هـ$^{-1}$ ، في حين سجلت معاملة التداخل (40 كغم N هـ$^{-1}$ x الصنف المخطط)أدنى المتوسطات للصفة بلغت 1011 و1040.6 كغم هـ$^{-1}$.

جدول(13) تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في حاصل البذور الكلي (كغم هـ$^{-1}$).

الموسم 2023					
الأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	الأحمر	الأبيض	المخطط	الأسود (الباذنجاني)	متوسط التسميد
40	1711	1380	1011	3238	1835
80	2292	1594	1321	4886	2523
120	2996	2190	1584	5515	3071
160	4223	3204	2149	6269	3961
متوسط الأصناف	2805	2092	1516	4977	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	22.2		59.5		104.7
الموسم 2024					
الأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	الأحمر	الأبيض	المخطط	الأسود (الباذنجاني)	متوسط التسميد
40	1779.3	1420.8	1040.6	3334.4	1893.8
80	2338.3	1660.2	1360.2	4974.6	2583.3
120	3077.4	2255.1	1650.2	5647.2	3157.5
160	4309.2	3316.3	2232.4	6440.8	4074.7
متوسط الأصناف	2876.0	2163.1	1570.9	5099.2	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	57.48		49.33		99.17

4-4- محتوى الأوراق الكأسية من المواد الفعالة

4-4-1- محتوى الأوراق الكأسية من فيتامين C (ملغم لتر$^{-1}$)

أوضحت نتائج التحليل الاحصائي في الملحق (6) وجود اختلافات معنوية بين مستويات النيتروجين وأصناف الكجرات في محتوى الاوراق الكأسية من Vitamin C والتداخل بينهما ولكلا الموسمين .

وقد أشارت نتائج الجدول (14) الى وجود فروق معنوية بين مستويات النيتروجين في محتوى الاوراق الكأسية من فيتامين C إذ اعطى المستوى 160 كغم N هـ$^{-1}$ اعلى متوسطين بلغا 26.541 و27.481 ملغم لتر$^{-1}$ ولكلا الموسمين بالتتابع متفوقا بذلك معنويا على بقية المستويات ، تلاه المستوى 120 كغم Nهـ$^{-1}$ والمستوى 80 كغم N هـ$^{-1}$ وبمتوسطات بلغت (25.762 و 26.344) و(24.850 و25.899) ملغم لتر$^{-1}$ولكلا الموسمين بالتتابع، في حين اعطى المستوى 40 كغم N هـ$^{-1}$ أدنى متوسطين للصفة بلغا 24.145 و 24.936 ملغم لتر$^{-1}$ لكلا الموسمين وقد يعود تفوق المستوى 160 كغم N هـ$^{-1}$ الى أنّ زيادة مستوى النيتروجين أدت الى زيادة النمو الخضري الذي ادى الى كفاءة عملية البناء الضوئي التي ينتج عنها تكوين عدد من المركبات المهمة متمثلة بالأحماض الامينية ونواتج الأيض الثانوي والفيتامينات (Gomaa وآخرون،2018) واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه (شمخي وآخرون،2012) عند تجربتهم على نبات الكجرات.

كذلك اشارت نتائج (الجدول14) الى وجود اختلافات معنوية بين اصناف الكجرات في محتوى الاوراق الكأسية من فيتامين ج فقد اعطى الصنف الاسود أعلى متوسطين للصفة بلغا 29.636 و 31.174 ملغم لتر$^{-1}$ لكلا الموسمين بالتتابع متفوقا بذلك معنويا على بقية الاصناف ، فيما اعطى الصنف المخطط ادنى متوسطين لصفة محتوى الاوراق الكأسية من فيتامين C بلغا 19.791 و 20.981 ملغم لتر$^{-1}$.وقد يعزى سبب تفوق الصنف الاسود في محتوى الاوراق الكأسية من فيتامين C

الى زيادة النمو الخضري وكفاءة عملية التمثيل الضوئي وتكوين الكاربوهيدرات التي تعُد من المكونات الاساسية لتكوين Vitamin C (Ademiluyi و Oboh ، 2013)، وهذا يتفق مع ما توصل اليه الحميدي ،(2023) بتفوق الصنف الباذنجاني على الصنف الاحمر و(هاشم ،2025) بتفوق الصنف الباذنجاني على الصنفين الأحمر والأبيض .

أما من حيث التداخل فقد لوحظت الاختلافات المعنوية بين مستويات النيتروجين واصناف الكجرات

في محتوى الاوراق الكأسية من فيتامين C فقد تفوقت معاملة التداخل الثنائي(160كغم N هـ$^{-1}$ x الصنف الاسود) بإعطائها اعلى متوسطين للصفة بلغا 30.665 و33.090 ملغم لتر$^{-1}$ ولكلا الموسمين ، فيما اعطت معاملة التداخل (40 كغم N هـ$^{-1}$ x الصنف المخطط) ادنى متوسطين لمحتوى الاوراق الكأسية من فيتامين ج بلغا 18.372 ، 20.035 ملغم لتر$^{-1}$.

جدول (14) تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في محتوى الأوراق الكأسية من فيتامين C (ملغم لتر$^{-1}$) .

الموسم 2023					
الأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	الأحمر	الأبيض	المخطط	الأسود (الباذنجاني)	متوسط التسميد
40	26.345	22.852	18.372	29.010	24.145
80	27.320	23.862	18.917	29.300	24.850
120	28.525	24.607	20.347	29.567	25.762
160	28.692	25.280	21.527	30.665	26.541
متوسط الأصناف	27.721	24.150	19.791	29.636	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	0.2102		0.2087		0.4048
الموسم 2024					
الأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	الأحمر	الأبيض	المخطط	الأسود (الباذنجاني)	متوسط التسميد
40	26.683	23.013	20.035	30.015	24.936
80	28.065	24.205	20.835	30.492	25.899
120	28.525	24.633	21.120	31.098	26.344
160	29.425	25.475	21.933	33.090	27.481
متوسط الأصناف	28.174	24.331	20.981	31.174	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	0.205		0.152		0.321

4-4-2- محتوى الأوراق الكأسية من Quercetin (ملغم لتر$^{-1}$)

يلاحظ من نتائج التحليل الاحصائي في الملحق (6) تأثيراً معنوي لمستويات النيتروجين وأصناف الكجرات في محتوى الاوراق الكاسية من Quercetin والتداخل بينهما ولكلا الموسمين .

إذ تشير النتائج في الجدول (15) الى وجود اختلافات معنوية بين مستويات النيتروجين في محتوى الاوراق الكاسية من Quercetin ، إذ تفوق المستوى 160 كغم Nهـ$^{-1}$ واعطى اعلى متوسطين بلغا 0.308 و0.312 ملغم لتر$^{-1}$ ولكلا الموسمين بالتتابع ،وتلاه المستوى 120 كغم N هـ$^{-1}$ والمستوى80 كغم N هـ$^{-1}$ وبمتوسطات بلغت(0.299 و0.304) و (0.289 و0.297)ملغم لتر$^{-1}$ لكلا الموسمين بالتتابع وبفارق معنوي بينهما ، في حين بلغ أدنى متوسطين لمحتوى الاوراق الكاسية من Quercetin عند المستوى 40 كغم N هـ$^{-1}$ 0.289 و0.291 ملغم لتر$^{-1}$ ؛ وربما يعزى السبب الى أن زيادة تركيز النيتروجين ادتْ الى زيادة النمو الخضري وكفاءة عملية البناء الضوئي التي عن طريقها ينتج عدة من مركبات الايض الثانوية في الاوراق الكأسية والمحتوية على المواد الفعالة ومنها Quercetin ، ويتفق هذا مع ما توصل اليه كريم واحسان (2015) عند دراستهم على نبات الكجرات.

وتشير نتائج (الجدول15) أن محتوى الأوراق الكأسية من Quercetin قد اختلف بشكل معنوي باختلاف الاصناف ولاسيما الصنف الاسود الذي حقق أعلى متوسطين لمحتوى الاوراق الكاسية من Quercetin بلغا 0.327 و0.332 ملغم لتر$^{-1}$ولكلا الموسمين بالتتابع وبفارق معنوي عن بقية الأصناف تلاه الصنف الاحمر والابيض بمتوسطات بلغت (0.302 و 0.312) و (0.289 و0.292) ملغم لتر$^{-1}$ وللموسمين بالتتابع وبفارق معنوي بينهما ، في حين سجل الصنف المخطط أدنى متوسطين بلغا 0.265 و0.268 ملغم لتر$^{-1}$ ولكلا الموسمين . وربما يعود السبب الى الاختلافات الوراثية التي تميز الصنف الاسود عن بقية الاصناف .

ويلاحظ من نتائج الجدول نفسه فروقاً معنوية بين التداخلات في محتوى الاوراق الكاسية من Quercetin ، فقد أعطت معاملة التداخل الثنائي (160 كغم N هـ$^{-1}$ x الصنف الاسود) اعلى متوسطين لمحتوى الاوراق الكاسية من Quercetin بلغا 0.339 و 0.352 ملغم لتر$^{-1}$ ، في حين أعطت معاملة التداخل (40 كغم N هـ$^{-1}$ x الصنف المخطط) ادنى متوسطين للصفة بلغا 0.251 و 0.253 ملغم لتر$^{-1}$.

جدول (15) تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في محتوى الأوراق الكأسية من Quercetin (ملغم لتر^{1}).

الموسم 2023					
الأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	الأحمر	الأبيض	المخطط	الأسود (الباذنجاني)	متوسط التسميد
40	0.300	0.283	0.251	0.320	0.289
80	0.306	0.286	0.263	0.321	0.289
120	0.307	0.293	0.267	0.330	0.299
160	0.318	0.294	0.281	0.339	0.308
متوسط الأصناف	0.302	0.289	0.265	0.327	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	0.0004		0.0004		0.0008

الموسم 2024					
لأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	الأحمر	الأبيض	المخطط	الأسود (الباذنجاني)	متوسط التسميد
40	0.307	0.284	0.253	0.320	0.291
80	0.309	0.292	0.263	0.326	0.297
120	0.314	0.296	0.276	0.331	0.304
160	0.318	0.297	0.281	0.352	0.312
متوسط الأصناف	0.312	0.292	0.268	0.332	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	0.0004		0.0002		0.0006

4-4-3-محتوى الأوراق الكأسية من Anthocyanin (ملغم لتر$^{-1}$)

أوضحت نتائج التحليل الإحصائي في الملحق (6) تأثيراً معنوياً لمستويات النيتروجين وأصناف الكجرات في محتوى الاوراق الكأسية من Anthocyanin والتداخل بينهما ولكلا الموسمين .

واشارت النتائج في الجدول (16) الى وجود اختلافات معنوية بين مستويات النيتروجين في محتوى الأوراق الكأسية من Anthocyanin ، إذ اعطى المستوى 160كغم Nهـ$^{-1}$ اعلى متوسطين للصفة بلغا 0.324و0.343 ملغم لتر$^{-1}$ ولكلا الموسمين بالتتابع متفوقا بذلك معنويا على بقية المستويات وتلاه المستوى 120كغم N هـ$^{-1}$ وبمتوسطين بلغا 0.321 و 0.336 ملغم لتر$^{-1}$، في حين اعطى المستوى 80 كغم N هـ$^{-1}$ والمستوى 40 كغم N هـ$^{-1}$ ادنى المتوسطات لمحتوى الأوراق الكأسية من Anthocyanin بلغت (0.317 و 0.332) و(0.314 و0.326) ملغم لتر$^{-1}$ولكلا الموسمين ، وربما يعزى السبب الى أن توفر النيتروجين ادى الى نمو خضري جيد انعكس على كفاءة التمثيل الضوئي وبالتالي تكوين المركبات الثانوية في الاوراق الكأسية ومنها Anthocyanin ،وهذا يتفق مع ما توصل اليه (شمخي وآخرون ،2012).

واظهرت نتائج الجدول (16) أن اصناف الكجرات سجلت زيادة معنوية في محتوى الأوراق الكأسية من Anthocyanin ، فقد حقق الصنف الاسود اعلى المتوسطات بلغت 0.350 و 0.363 ملغم لتر$^{-1}$ ، تلاه الصنف الاحمر والمخطط وبمتوسطات بلغت (0.334 و 0.345) و(0.308 و 0.323) ملغم لتر$^{-1}$ بالتتابع وبفارق معنوي بينهما ، في حين اعطى الصنف الابيض أدنى متوسط بلغ 0.285 و 0.305 ملغم لتر$^{-1}$، ويرجع السبب في اختلاف محتوى الأوراق الكأسية من Anthocyanin الى الاختلافات الوراثية بين الاصناف ، واتفقت هذه النتيجة مع ما اشار اليه (الحميدي ،2023 وهاشم ، 2025) في تجربتهم على نبات الكجرات .

أما بالنسبة للتداخل بين مستويات النيتروجين وأصناف الكجرات في محتوى الاوراق الكأسية من Anthocyanin فقد اوضحت نتائج الجدول (16) تفوق معاملة التداخل الثنائي (160كغم N هـ$^{-1}$ x الصنف الاسود) في محتوى الاوراق الكأسية من Anthocyanin ،إذ اعطت اعلى متوسطين بلغا 0.356 و 0.376 ملغم لتر$^{-1}$ في حين سجلت معاملة التداخل (40 كغم N هـ$^{-1}$ x الصنف الابيض) أدنى متوسطين للصفة بلغا 0.282 و 0.297 ملغم لتر$^{-1}$.

جدول (16) تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في محتوى الأوراق الكأسية من Anthocyanin (ملغم لتر$^{-1}$).

الموسم 2023					
الاصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	الأحمر	الأبيض	المخطط	الأسود (الباذنجاني)	متوسط التسميد
40	0.328	0.282	0.302	0.344	0.314
80	0.331	0.284	0.305	0.347	0.317
120	0.336	0.285	0.310	0.353	0.321
160	0.341	0.287	0.314	0.356	0.324
متوسط الاصناف	0.334	0.285	0.308	0.350	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	0.0003		0.0003		0.0007
الموسم 2024					
الأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	الأحمر	الأبيض	المخطط	الأسود (الباذنجاني)	متوسط التسميد
40	0.341	0.297	0.314	0.353	0.326
80	0.342	0.303	0.321	0.361	0.332
120	0.345	0.308	0.326	0.363	0.336
160	0.352	0.311	0.332	0.376	0.343
متوسط الأصناف	0.345	0.305	0.323	0.363	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	0.0004		0.0003		0.0007

4-4-4-محتوى الأوراق الكأسية من Hibiscetin (ملغم لتر^{1})

أشارت نتائج التحليل الإحصائي في الملحق (6) الى التأثير المعنوي لمستويات النيتروجين وأصناف الكجرات في محتوى الاوراق الكأسية من Hibiscetin والتداخل بينهما ولكلا الموسمين .

وتشير النتائج في الجدول (17) الى أن هناك فروقاً معنوية لمستويات النيتروجين في محتوى الأوراق الكأسية من Hibiscetin ، إذ اعطى المستوى 160 كغم N هـ$^{-1}$ اعلى متوسطين بلغا 0.302 و 0.311 ملغم لتر$^{-1}$ ولكلا الموسمين متفوقا بذلك وبفارق معنوي على المستويات جميعها تلاه المستوى 120 كغم N هـ$^{-1}$ والمستوى 80 كغم Nهـ$^{-1}$ وبمتوسطات بلغت (0.298 و 0.308) و(0.293 و 0.300) ملغم لتر^{1} وبفروق معنوية بينهما في حين سجل المستوى 40 كغم N هـ$^{-1}$ أدنى المتوسطات بلغت 0.284 و0.295 ملغم لتر^{1} ولكلا الموسمين بالتتابع ؛ وربما يرجع السبب في زيادة محتوى الاوراق الكأسية من Hibiscetin الى أن السماد النيتروجيني له الدور الكبير في زيادة نمو النبات وما يحتويه من تراكيز للمواد الفعالة مثل كلايكوسيد Hibiscetin ، الفلافونيدات ، وغيرها من المركبات الفعالة الاخرى (أبوزيد ، 1986).

وأظهرت نتائج الجدول (17) وجود اختلاف معنوي بين أصناف الكجرات المختلفة في محتوى الأوراق الكأسية من Hibiscetin ، فقد حقق الصنف الاسود أعلى المتوسطات بلغت 0.324 و 0.330 ملغم لتر^{1} تلاه الصنف الاحمر والابيض وبمتوسطات بلغت (0.302 و 0.309) و(0.285 و 0.295) ملغم لتر^{1} ولكلا الموسمين بالتتابع ، في حين سجل الصنف المخطط ادنى المتوسطات لمحتوى الأوراق الكأسية من Hibiscetin بلغت 0.268 و 0.280 ملغم لتر^{1} وربما يعود سبب تفوق الصنف الاسود في محتوى الأوراق الكأسية من Hibiscetin الى الاختلافات الوراثية التي تميزه عن بقية الاصناف ، وهذا يتفق مع ما اشار اليه كريم واحسان ،(2015) باختلاف محتوى الاوراق الكأسية من Hibiscetin بين

الصنفين العراقي والايراني ، وكذلك يتفق مع ما توصل اليه الطائي ،(2017) عند تجربته على أصناف مختلفة من الكجرات.

أما من حيث التداخل فقد يلاحظ من نتائج الجدول (17) وجود اختلافات معنوية بين مستويات النيتروجين واصناف الكجرات في محتوى الأوراق الكأسية من Hibiscetin ، فقد معاملة التداخل الثنائي (160 كغم N هـ$^{-1}$ x الصنف الاسود) اعلى متوسطين للصفة بلغا 0.334 و 0.342 ملغم لتر$^{-1}$ وهناك تفوق بالموسم الاول للتداخل بين (120 كغمN هـ$^{-1}$ x الصنف الاسود) وبمتوسط بلغ 0.301 ملغم لتر$^{-1}$ وبدون فروق معنوية عن التداخل المذكور ، في حين سجلت معاملة التداخل (40 كغم N هـ$^{-1}$ x الصنف المخطط) ادنى متوسطين لمحتوى الأوراق الكأسية من Hibiscetin بلغا 0.262 و 0.270 ملغم لتر$^{-1}$.

جدول (17) تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في محتوى الأوراق الكأسية من Hibiscetin (ملغم لتر$^{-1}$) .

الموسم 2023					
الأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	الأحمر	الأبيض	المخطط	الأسود (الباذنجاني)	متوسط التسميد
40	0.295	0.277	0.262	0.304	0.284
80	0.299	0.283	0.266	0.327	0.293
120	0.304	0.287	0.271	0.331	0.298
160	0.308	0.294	0.274	0.334	0.302
متوسط الأصناف	0.302	0.285	0.268	0.324	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	0.0002		0.0003		0.0007

الموسم 2024					
الأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	الأحمر	الأبيض	المخطط	الأسود (الباذنجاني)	متوسط التسميد
40	0.304	0.293	0.270	0.314	0.295
80	0.306	0.294	0.276	0.327	0. 300
120	0.313	0.296	0.285	0.338	0.308
160	0.316	0.297	0.288	0.342	0.311
متوسط الأصناف	0.309	0.295	0.280	0.330	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	0.0002		0.0002		0.0004

4-4-5-محتوى الأوراق الكأسية من Gossypetin (ملغم لتر$^{-1}$)

توصلتْ نتائج التحليل الاحصائي في الملحق (7) الى وجود اختلافات معنوية بين مستويات النيتروجين وأصناف الكجرات في محتوى الأوراق الكأسية من Gossypetin والتداخل بينهما ولكلا الموسمين .

وتشير النتائج في الجدول (18) إلى الاختلافات المعنوية لمستويات النيتروجين في محتوى الأوراق الكأسية من Gossypetin فقد سجل المستوى 80 كغم N هـ$^{-1}$ والمستوى 40 كغم N هـ$^{-1}$ أدنى متوسطين للصفة بلغا (0.594 و 0.604) و(0.590 و 0.599) ملغم لتر$^{-1}$ ولكلا الموسمين بالتتابع في حين سجل المستوى 160 كغم N هـ$^{-1}$ والمستوى 120 كغم N هـ$^{-1}$ أعلى المتوسطات في محتوى الأوراق الكأسية من Gossypetin بلغت (0.605 و 0.618) و (0.601 و 0.610) ملغم لتر$^{-1}$ متفوقا بذلك معنويا على المستويات المتبقية ويرجع السبب في زيادة محتوى الأوراق الكأسية من Gossypetin الى زيادة السماد النيتروجيني لأن النيتروجين يؤثر في العمليات الحيوية المختلفة التي تحدث داخل النبات ومنها مركبات الايض الثانوية وبزيادة النيتروجين يزداد نمو النبات الخضري وبالتالي زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي وزيادة نواتج الايض الثانوي الكلايكوسيدات والفلافونيدات ومن ثم زيادة تركيز المركبات الفعالة في النبات (Tisdale وآخرون،1997 والنعيمي ، 1999) واتفقت هذه النتيجة مع (الدبين ,2022) عند تجربته لتأثير النيتروجين على نبات الكجرات .

وأوضحت نتائج الجدول (19) إلى وجود اختلافات معنوية في محتوى الأوراق الكأسية من Gossypetin باختلاف الأصناف لكلا الموسمين ، فقد حقق الصنف الاسود أعلى متوسطين لمحتوى الأوراق الكأسية من Gossypetin بلغا 0.623 و0.637 ملغم لتر$^{-1}$متفوقا بذلك معنويا على بقية الاصناف تلاه الصنف الاحمر والصنف الابيض وبمتوسطات بلغت (0.609 و0.616) و (0.592

و 0.601) ملغم لتر$^{-1}$ لكلا الموسمين . في حين سجل الصنف المخطط أدنى متوسطين لمحتوى الأوراق الكأسية من Gossypetin بلغا 0.567 و0.577 ملغم لتر$^{-1}$. وربما يعود السبب في تفوق الصنف الاسود في محتوى الأوراق الكأسية من Gossypetin الى طبيعة التركيب الوراثي للصنف التي ادت الى التفوق في محتوى الأوراق الكأسية من Gossypetin ، وهذا يتفق مع البيك ،(2024) عند تجربته التي اجراها على تراكيب وراثية مختلفة من نبات الكجرات. و (هاشم ، 2025) في تجربته على ثلاثة اصناف من الكجرات.

أما بالنسبة للتداخل فيتضح من نتائج (الجدول18) وجود تداخل معنوي بين مستويات النيتروجين وأصناف الكجرات في محتوى الأوراق الكأسية من Gossypetin ، إذ أن معاملة التداخل الثنائي (160 كغم N هـ$^{-1}$ x الصنف الاسود) أعطت اعلى متوسطين لمحتوى الأوراق الكأسية من Gossypetin بلغا 0.633 و0.654 ملغم لتر$^{-1}$ ولكلا الموسمين بالتتابع متفوقة بذلك معنويا على التوليفات جميعها ، في حين سجلت معاملة التداخل (40 كغم N هـ$^{-1}$ x الصنف المخطط) ادنى متوسطين للصفة بلغا 0.560 و 0.562 ملغم لتر$^{-1}$.

جدول (18) تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في محتوى الأوراق الكأسية من Gossypetin (ملغم لتر$^{-1}$).

الموسم 2023					
الأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	الأحمر	الأبيض	المخطط	الأسود (الباذنجاني)	متوسط التسميد
40	0.604	0.581	0.560	0.616	0.590
80	0.607	0.592	0.560	0.618	0.594
120	0.610	0.596	0.573	0.626	0.601
160	0.614	0.599	0.574	0.633	0.605
متوسط الأصناف	0.609	0.592	0.567	0.623	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	0.0003		0.0004		0.0008
الموسم 2024					
الأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	الأحمر	الأبيض	المخطط	الأسود (الباذنجاني)	متوسط التسميد
40	0.611	0.594	0.562	0.628	0.599
80	0.615	0.599	0.571	0.629	0.604
120	0.617	0.603	0.583	0.637	0.610
160	0.621	0.609	0.590	0.654	0.618
متوسط الأصناف	0.616	0.601	0.577	0.637	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	0.0004		0.0004		0.0008

4-4-6- محتوى الأوراق الكأسية من Kaempferol (ملغم لتر$^{-1}$)

أوضحت نتائج التحليل الاحصائي في الملحق (7) الى تأثيراً معنوياً لمستويات النيتروجين وأصناف الكجرات والتداخل بينهما في محتوى الأوراق الكأسية من Kaempferol .

تشير النتائج في الجدول (19) الى الفروق المعنوية بين مستويات النيتروجين في محتوى الأوراق الكأسية من Kaempferol فقد سجل المستوى 160كغم Nهـ$^{-1}$ اعلى متوسطين بلغا 0.164 و 0.168 ملغم لتر$^{-1}$ متفوقا بذلك معنويا على جميع المستويات تلاه المستوى 120كغم N هـ$^{-1}$ والمستوى 80 كغم Nهـ$^{-1}$ وبمتوسطات بلغت (157 .0 و0.159) و (0.149 و0.154) ملغم لتر$^{-1}$ لكلا الموسمين بالتتابع، في حين سجل المستوى 40 كغم Nهـ$^{-1}$ ادنى متوسطين للصفة بلغا (0.146 و 0.149) ملغم لتر$^{-1}$. وقد يعود السبب الى أن النيتروجين يؤثر في العمليات الحيوية المختلفة التي تحدث داخل النبات ومنها تنتج مركبات الايض الثانوية في النبات .

واشارت النتائج في الجدول (19) الى وجود اختلافات معنوية بين اصناف الكجرات في محتوى الأوراق الكأسية من Kaempferol ، حيث يلاحظ تفوق الصنف الاسود والاحمر على بقية الاصناف بإعطائهما اعلى المتوسطات لمحتوى الأوراق الكأسية من Kaempferol بلغت(0.189 و 0.193) و (0.157 و 0.160) ملغم لتر$^{-1}$ وبفارق معنوي بينهما . في حين سجل الصنف الابيض والمخطط أدنى متوسطات للصفة بلغت (0.141 و 0.144) و(0.129 و 0.133) ملغم لتر$^{-1}$ لكلا الموسمين . وقد يعود السبب الى الاختلاف الوراثي بين الاصناف . وهذا يتفق مع ما توصل اليه (الطائي ، 2017)عند تجربته التي اجراها على أصناف مختلفة من الكجرات.

أما بالنسبة للتداخل فيلاحظ من نتائج الجدول ذاته الاختلافات المعنوية بين التوليفات لمستويات النيتروجين واصناف الكجرات في محتوى الأوراق الكأسية من Kaempferol فقد حققت معاملة التداخل

الثنائي (160 كغم N هـ$^{-1}$ x الصنف الاسود) اعلى متوسطين بلغا 0.216 و0.218 ملغم لتر$^{-1}$ في حين سجلت معاملة التداخل (40 كغم N هـ$^{-1}$ x الصنف المخطط) ادنى متوسطين لمحتوى الأوراق الكأسية من Kaempferol بلغا 0.123 و0.126 ملغم لتر$^{-1}$ ولكلا الموسمين بالتتابع .

جدول (19) تأثير مستويات التسميد النيتروجيني والأصناف والتداخل بينهما في محتوى الأوراق الكأسية من Kaempferol (ملغم لتر$^{-1}$).

الموسم 2023					
الأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	الأحمر	الأبيض	المخطط	الأسود (الباذنجاني)	متوسط التسميد
40	0.151	0.138	0.123	0.172	0.146
80	0.155	0.140	0.128	0.174	0.149
120	0.160	0.143	0.130	0.196	0.157
160	0.162	0.144	0.133	0.216	0.164
متوسط الأصناف	0.157	0.141	0.129	0.189	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	0.0003		0.0003		0.0006
الموسم 2024					
الأصناف / التسميد النيتروجيني كغم هـ$^{-1}$	الأحمر	الأبيض	المخطط	الأسود (الباذنجاني)	متوسط التسميد
40	0.155	0.139	0.126	0.174	0.149
80	0.159	0.142	0.132	0.183	0.154
120	0.160	0.144	0.136	0.197	0.159
160	0.166	0.150	0.137	0.218	0.168
متوسط الأصناف	0.160	0.144	0.133	0.193	
L.S.d (0.05)	**التسميد**		**الأصناف**		**التداخل**
	0.0010		0.0010		0.0019

5- الاستنتاجات والتوصيات Conclusions and Recommendations

5-1- الاستنتاجات Conclusions

في ضوء النتائج المتحصل عليها من الدراسة نستنتج التالي:

1- تفوق المستوى 160 كغم هـ$^{-1}$ بإعطائه أعلى متوسط للصفات المدروسة جميعها .

2- تفوق الصنف الأسود (الباذنجاني) على بقية الأصناف في جميع الصفات المدروسة.

3- بالنسبة للتداخل بين المعاملتين فقط اعطت التوليفة (160 كغمN هـ$^{-1}$ x الصنف الاسود) أعلى المتوسطات في جميع الصفات التي تمت دراستها .

5-2- التوصيات Recommendations

من خلال ما توصلت إليه نتائج الدراسة نوصي التالي :

1- زيادة مستويات السماد النيتروجيني بدلالة استجابة المحصول والزيادة الخطية في الصفات لأعلى مستوى مستخدم للحصول على أعلى إنتاجية وأعلى كمية من المادة الفعالة .

2- زراعة اصناف جديدة مع مراعاة الجانب البيئي والاقتصادي في المنطقة .

3- إرشاد المزارعين من خلال برامج ودورات توعوية من قبل المختصين بزراعة محصول الكجرات وخاصة الصنف الأسود (الباذنجاني) لأهميته الطبية والغذائية وللحصول على أعلى إنتاجية من الأوراق الكأسية والبذور والمادة الفعالة .

4- استخلاص المواد الفعالة (الزيوت الثابتة) من البذور وتشخيص المواد الفعالة فيها بتقنيات اخرى.

6 - المصادر Reference

6-1- المصادر العربية :

القـــــرآن الكـــريـــــم .

أبو زيد، الشحات نصر.(1986) .النباتات والاعشاب الطبية ، مكتبة مدبولي– القاهرة. 496 ص .

أبو زيد، الشحات نصر. (2006) ، فسيولوجيا وكيمياء القلويدات في النباتات الطبية وأهميتها الدوائية والعلاجية ، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع ، مصر .495 ص.

أبو ضاحي ، يوسف محمد ومؤيد احمد اليونس .(1988) . دليل تغذية النبات – وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد–كلية الزراعة. 411 ص.

أبو نقطة ، فلاح ومحمد سعيد الشاطر .(2011). خصوبة التربة والتسميد ، الجزء النظري .مديرية الكتب والمطبوعات . جامعة دمشق .289 ص.

احمد، جمال الدين فهمي ،عبد الغفور عوض السيد ، السعدي محمدي بدوي وعادل زكي محمد بديع ، احمد سلامة الليثي ومحمد احمد عثمان . (2003) . النباتات الطبية والعطرية .مكتبة كلية الزراعة – جامعة القاهرة . 411 ص.

الاسدي ، قيود ثعبان يوسف .(2006). تأثير موعد الرش وتركيز الجبرلين GA3 في النمو و الحاصل وامتصاص بعض المغذيات لنبات الكجرات . *Hibiscus sabdariffa* L رسالة ماجستير . كلية التربية. جامعة كربلاء .العراق.

الاطرقجي ، عمار عمر، اياد جاجان الداؤدي ومظفر احمد الموصلي ، (2019). النباتات الطبية والعطرية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة الموصل، دار ابن الاثير للطباعة والنشر.483 ص.

باذيب ، علي سالم ،(2007) .نباتات طبية من اليمن .مكتبة الارشاد، صنعاء .عدد الصفحات 236 ص.

البديري، عماد عيال مطر .(2001) .استجابة نمو وانتاج المواد الفعالة في نبات الكجرات *Hibiscus sabdariffa* L. لفترات الري والنتروجين و الجبرلين والسايكوسيل. اطروحة دكتوراه. كلية التربية .جامعة القادسية .العراق.

البيك ، مريم ميثم علي .(2024).أستجابة تركيبين وراثيين من الكجرات L.*Hibiscus sabdariffa* لتوليفات NPK وتشخيص جيني CHS و F3H المسؤولة عن تخليق المركبات الفعالة طبيا.رسالة ماجستير. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . كلية الزراعة/ جامعة كربلاء.

الجبوري ، علي عيسى محمود رجب. (2024) . استجابة تراكيب وراثية مختلفة من نبات الكجرات *Hibiscus sabdarriffa* L. فسلجياً وكيميائياً للرش بالبوتاسيوم وحامض الكلوتاميك . رسالة ماجستير . كلية الزراعة / جامعة تكريت.

الجميلي ، محمد علي محمود .(2023). دور الرش بالارجنين و التربتوفان في النمو والحاصل والمادة الفعالة في تراكيب وراثية من الكجرات *Hibiscus sabdariffa* L. . رسالة ماجستير. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . كلية الزراعة / جامعة تكريت.

حايك، ميشال. (1998). موسوعة النباتات الطبية . المعجم الرابع . مكتبة لبنان ناشرون .بيروت – لبنان، 400 ص .

الحسن ، علي صباح علي و حسام فاهم نجيب .(2011) .أستجابة أصناف من نبات الكركدية الى التسميد النيتروجيني وتأثيره على الحاصل ومكوناته مجلة القادسية للعلوم الزراعية المجلد/1(1) 52-60.

الحلبوسي ، رياض فرحان علاوي، (2020). تأثير موعد الزراعة والتسميد الفوسفاتي في نمو وحاصل نبات الكجرات ومحتواها من بعض المركبات الطبية الفعالة .رسالة ماجستير. جامعة الانبار ، كلية الزراعة.

الحلفي، انتصار هادي حميدي وعادل يوسف نصرالله وهادي محمد كريم العبودي .(2017) ، تأثير الاسمدة النيتروجينية والفوسفاتية في نمو حاصل الكجرات (*Hibiscus sabdariffa* L .) مجلة الانبار للعلوم الزراعية .15 (عدد خاص). (199-207) **العراق** .

الحميدي ، بدر هلال مهدي، (2023) . فاعلية تراكيز مستخلص الطحالب البحرية والمخصب العضوي النانوي في بعض صفات النمو والحاصل والمركبات الفعالة طبيا لصنفين من الكجرات .رسالة ماجستير . جامعة الفرات الاوسط التقنية الكلية التقنية /المسيب .

ديفلين، روبرت و فرنسيس ويذام. (1985) .فسيولوجيا النبات، ترجمة الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة. 895 ص .

الدبين ، معتز عبد الكاظم شاكر .(2022). استجابة نبات الكجرات .*Hibiscus sabdariffa* L للتسميد النتروجيني والبوتاسي والتداخل بينهما في صفات النمو والحاصل والمادة الفعالة طبيا .رسالة ماجستير.كلية الزراعة/ جامعة كربلاء .

الدسوقي، حكمت سليمان .(2008) .اساسيات فسيولوجيا النبات. جامعة المنصورة. جمهورية مصر العربية ، مكتبة جزيرة الورد ، القاهرة .406 ص.

الراوي ، خاشع محمود وعبدالعزيز محمد خلف الله .(2000). تصميم وتحليل التجارب الزراعية . دار الكتب للطباعة والنشر. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل. العراق .

رمضان، أحمد فرحان وصباح محمد جميل .(2010) .تأثير الرش ببعض المغذيات في النمو والحاصل لنبات الكجرات.L *Hibiscus sabdariffa* . مجلة الانبار للعلوم الزراعية: 8(4).

السعدي، محمد. (2006) .خفايا وأسرار النباتات الطبية والعقاقير في الطب القديم والحديث. دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع. عمان، الأردن.

سعيد ، جميل محمد و معد عبد الكريم البدي و أركان برع محمد .(2011) . تأثير اضافة المستخلص المائي لأزهار الشاي الأحمر(Roselle flower) الكجرات .*Hibiscus sabdariffa* L الى ماء الشرب على الاداء الانتاجي والفسلجي لفروج اللحم . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية. 11(1) : 237 – 244.

شاكر، خالدة عبد الرحمن . (2002) . دراسة التركيب الكيميائي والصفات التقنية لأزهار نبات الكجرات (*Hibiscus sabdariffa* L.) مجلة العلوم الزراعية العراقية (7)8 (171-177).

شاهين ، محمد بن عبد الرحيم .(2008). إنتاج محصول الكركديه تحت ظروف المنطقة الغربية بالمملكة العربية السعودية . رسالة ماجستير. جامعة الملك عبدالعزيز.

شمخي، خالد جميل وتركي مفتن سعد و لفتة عوض عطشان. (2012) . تأثير مستويات النتروجين والفسفور في بعض مكونات الحاصل والصفات النوعية لنبات شاي الكجرات (*Hibiscus sabdariffa* L.) مجلة المثنى للعلوم الزراعية .1(1): 16 – 26 .

صبحي، درحاب .(2005) . خدمة وزراعة الكركديه . معهد بحوث البساتين ، بحوث النباتات الطبية والعطرية ، وزارة الزراعة واستصلاح الاراضي – مركز البحوث الزراعية ، الادارة المركزية للأرشاد الزراعي . جمهورية مصر العربية.

الصراف ،عبد الحسن محمد جواد.(1991). النشرة الإرشادية في زراعة الكجرات، الهيئة العامة للخدمات الزراعية . قسم الإرشاد الزراعي. بغداد . العراق.

الصراف، عبد الحسن محمد. (1992) .النشرة الارشادية في زراعة الكجرات .الهيئة العامة للخدمات الزراعية . قسم الارشاد الزراعي. بغداد .العراق.

الطائي ،علي صالح حسون .(2017) . تأثير حامض السالسليك ومستخلص الطحالب البحرية في نمو وحاصل عدة اصناف من نبات الكجرات ومحتواها من بعض المركبات الطبية الفعالة. رسالة ماجستير. الكلية التقنية المسيب/ جامعة الفرات الاوسط التقنية .

العاني ، محمد عبد الله ، فرج محمد عبد الله ومظفر احمد الموصلي .(2012). النباتات الدوائية . جامعة الموصل – كلية الزراعة والغابات. 410 ص.

العبيدي، أحمد فرحان رمضان .(2008) .تأثير الرش ببعض منظمات النمو وبعض المغذيات في النمو والحاصل والمواد الطبية الفعالة لنبات الكجرات .*Hibiscus sabdariffa* L . اطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة – جامعة بغداد .

عزيز، راما احمد ، (2022) . النباتات الطبية والعطرية البستانية . قسم علوم البستنة كلية الزراعة – منشورات جامعة دمشق.

العواجي، منصور ناصر . (2006) . الكركديه الشاي المنعش . الطبعة الاولى . دار الحضارة للنشر والطبع والتوزيع . 99 صفحة.

عيسى، طالب أحمد .(1990) .فسيلوجيا نباتات المحاصيل. مطبعة دار الحكمة وزارة التعليم العالي والبحث العلمي جامعة بغداد. 330 ص.

الغراوي ، جاسم قاسم مناتي وعباس سالم حسين ال مجي و حمود خلف حسين الجنابي .(2014). اثر استخدام اجزاء مختلفة من الكجرات المزروعة محليا الى العليقة في بعض الصفات الانتاجية لفروج اللحم . مجلة المثنى للعلوم الزراعية.2 (1): 1-15 .

كريم ، هيام غانم وسعد علي احسان .(2015). تأثير الاصناف والرش بالسماد المركب (NPK) في نمو حاصل ومحتوى بعض المواد الفعالة في الكجرات (*Hibiscus sabdariffa.*L) مجلة الفرات للعلوم الزراعية _7(4) : 30-37 .

هاشم ، محمد حسن. (2025). دراسة مقارنة لتأثير الصنف والرش بحامض الاسكوربيك ومواعيد الزراعة في نمو وحاصل المركبات الفعالة طبياً لنبات الكجرات في موقعين مختلفين. أطروحة دكتوراه ، جامعة الفرات الأوسط التقنية -الكلية التقنية /المسيب.

أطلس النباتات الطبية والعطرية في الوطن العربي .(2012) .المركز العربي لدراسات المناطق الجافة والأراضي القاحلة- أكساد. جامعة الدول العربية . دمشق -الجمهورية العربية السورية.630 ص.

الموصلي ، مظفر أحمد .(2013). نباتات طبية مضادة لمرض السرطان .جامعة الموصل . دار ابن الاثير للطباعة والنشر ، الموصل .420 ص.

نصرالله، عادل يوسف.(2012).النباتات الطبية . مطبعة دار الحكمة لطبع والنشر والتوزيع. كلية الزراعة ،جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جمهورية العراق.

النعيمي، سعد الله نجم .(2000). مبادئ تغذية النبات . مطبعة جامعة الموصل للطباعة والنشر. كلية الزراعة والغابات. جامعة الموصل. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق. مترجم.

النعيمي، سعد الله نجم عبد الله . (1999). الاسمدة وخصوبة التربة . وزارة التعليم العالي والبحث العلني . جامعة الموصل.

الياسري ، خنساء عقيل عبد الكريم .(2025). تأثير قرط القمة النامية والرش بالتايروسين Tyrosine في نمو وحاصل صنفين من نبات الكجرات .L *Hibiscus sabdariffa* ومواده الفعالة وفعاليته البايوكيميائية. اطروحة دكتوراه جامعة البصرة / كلية الزراعة .

يعقوب ، **رلى** . **(2022)**.كتاب النباتات الطبية والعطرية الحقلية . منشورات جامعة دمشق كلية الهندسة الزراعية .جامعة دمشق .

6-2-المصادر الأجنبية :

Abbas, M. K., and , A. S. Ali .(2011). Effect of foliar application of NPK on some growth characters of two cultivars of Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.). *American Journal of Plant Physiology*, 6(4), 220-227.

Abou-Arab, A.A; Abu-Salem, F.M and Abou- Arab, E. (2011). Physicochemical properties of natural pigments (anthocyanin)extracted from Roselle calyces (*Hibiscus sabdariffa* L.). *J. of Amer. Sci.,* 7(7):445-456 .

Ademiluyi, A. O., and Oboh, G. ,(2013). Aqueous extracts of Roselle (*Hibiscus sabdariffa* Linn.) varieties inhibit α-amylase and α-glucosidase activities in vitro. *Journal of medicinal food*, 16(1), 88-93.

Ahirwar, B., and Ahirwar, D. (2020) .In vivo and in vitro investigation of cytotoxic and antitumor activities of polyphenolic leaf extract of *Hibiscus sabdariff* against breast cancer cell lines. Research *Journal of Pharmacy and Technology,* 13(2), 615-620.

Ali, F. T., N. S. Hassan, and R. R. Abdrabou .(2016). Hepatoprotective and antiproliferative activity of moringinine, chlorogenic acid and quercetin. *International Journal of Research in Medical Sciences*, 4(4), 1147-1153.

Amitava, K, M. Krishnendu, M. S. Chinchubose, K. Dipesh, B. K. Swaraj, C. Anindita, B. Asoke, and Sanjit Dey .(2013). Gossypetin, a naturally occurring hexahydroxy flavones ameliorates gamma radiation mediated DNA damage International Journal of Radiation Biology 89(11): 965-975.

Anonymous. (2000).Organic farming in the tropic and subtropics .Exemplary Description of 20 Crop . Hibiscus Nederland e.v -1 st edition.

AOAC .(1992) .Association of official analysis chemists, Official methods of analysis, Washington, DC: AOAC, 1115p.

Atta, S; Sarr. B, Y. Bakasso; A. B. Diallo; I. Lona; M. Saadou and Glew R. H.. (2010). Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) yield and yield components in response to nitrogen fertilization in Niger .*Indian. J. Agric. Res.*, 44 (2) :96- 103.

Atteya, A. K. G and H. M. Amer . (2018) . Influence of Seaweed Extract and Amino Acids on Growth, Productivity and Chemical Constituents of *Hibiscus sabdariffa* L. Plants . J. by Inno. Sci Info.& Services Network.Bio.Res.15(2):772-791.

Asgari, A.W., A.D. Werner, J. Lara, N.D. Willis, J.C. Mathers, and M. Siervo. (2017). Effects of vitamin C supplementation onglycaemic control:a *systematic review and meta-analysis* .

Ballmann, C., K. Hollinger, J. T. Selsby, R. Amin, and J. C. Quindry .(2015). Histological and biochemical outcomes of cardiac pathology in mdx mice with dietary quercetin enrichment. *Experimental physiology*,100(1),12- 22.

Banjaw, D. T., Adem, M. W., and Lulie, B.(2019). Growth and Yield Responses of Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) Varieties to Different Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Planting Densities in Intercropping System.Academic. *Research Journal of Agricultural Science and Research* .7(1):42-48.

Basazinew, D., and Bizuayehu, T.Degu, B. and Tesfaye, B. (2016). Effects of inter and intra row spacing on growth, yield and yield components of Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) .*International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research,* 5(1), 260-274 .

Bedi, P. S., Bekele, M., and Gure, G .(2020). Phyto-chemistry and pharmacological activities of *Hibiscus sabdariffa* Linn.-a review. *International Research Journal of Pure and Applied Chemistry,* 21(23), 41-54.

Betanabhatla, K.S.; Christina, A.M.; Sundar, B.S.; Selvakumar, S.; And Saravanan, K.S.(2009). Antilithiatic activity of *Hibiscus sabdariffa* Linn, on ethylene glycol-induced lithiasis in rats, *natural Product Radiance*. 8 (1): 43- 47.

Beye.c,S.HiligsmannL.S.Tonkara,andP.Thonart.(2017),anthocyanin content of two *Hibiscus sabdariffa* cultivars grown in senegal , 1Institut de Technologie Alimentaire (ITA), Route Maristes, BP 2765, Dakar, Sénégal, Agronomie Africaine Sp. 29 (1).

Boretti, A., and B. K. Banik .(2020). Intravenous vitamin C for reduction of cytokines storm in acute respiratory distress syndrome . *Pharma Nutrition*, 12, 100-190.

Borokini, T. I., and Omotayo, F. O. (2012). Comparative phytochemical analysis of selected medicinal plants in Nigeria. *Inter J Adv Chem Res*, 1, 011-018 .

Choong, Y. K. , N. S. A. M. Yousof. , M. I. Wasiman. , J. A. Jamal and Z.Ismail . (2016) . Determination of Effects of Sample Processing on

Hibiscus sabdariffa L. Using Tri-step Infrared Spectroscopy. J. of Anal.&Bio.Tech.5(7):1-9.

Cresser, M.S. and Parsons , J.W. (1979). Sulphuric perchloric acid digestion ofplantmaterialforthedeterminationofNitrogen,Phosphorus,Potassium,Calciu mandM angesium .*Analytical Chemical Acta*.,109:431436 .

DÃaz, K. A. B., Jara, M. G. R., Castro, N. L. M., CarriÃ³n, J. V. C., CuestaRubio, O., Ingrid, M. Ã., and Jaramillo, C. G. J. (2020) . DiseÃ±o de infusiÃ³n de (Moringa oleifera Lam). (moringa) e (*Hibiscus sabdariffa* L.) (flor de Jamaica). *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 25(3).

Dahiru, D; Obi, O. J. and Umaru, H. (2003) . Effect of (*Hibiscus sabdariffa* L.) calyx extract on carbon tetrachloride induced liver damage . *Int. J. Publushid by the Nigerian Society by experimental Biology Biochemistry* .,15 (1) : 27 – 33.

El-Dissoky, R., Attia, A. M., and Awad, A. M. (2020). Managing Roselle Plant (*Hibiscus sabdariffa* L.) Requirements of Fertilizers and Irrigation Grown under Upper Egypt Conditions. *Journal of Soil Sciences and Agricultural Engineering*, 11(12), 693-700.

El Naim, A. M; Ahmed ;A. I., Ibrahim;K. A. Suliman;M, and E. S. Babikir .(2017). Effects of nitrogen and bio-fertilizers on growth and yield of roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.var sabdariffa L.). *International Journal of Agriculture and Forestry,* 7(6), 145-150.

Eslaminejad, T., and Zakaria, M . (**2011**). Morphological characteristics and pathogenicity of fungi associated with Roselle (*Hibiscus Sabdariffa* L.) diseases in Penang, Malaysia. *Microbial pathogenesis*, 51(5), 325-337.

Essa, M. M.; Subramanian, P.; Suthakar, G.; Manivasagam, T.; Dakshayani, K. B.; Sivaperumal, R. and Vinothini, G. (**2006**) . Influence of *Hibiscus sabdariffa* L. (Gongura) on the levels of circulatory lipid peroxidation Products and liver marker enzymes in experimental hyperammonemia. J. Appl Biomed, 4 : 53 – 58.

Essa, M. M.;and Subramanian,P.(**2007**). *Hibiscus sabdariffa* Affects AmmoniumChloride-Induced Hyperammonic Rats.Department of Biochemistry,Faculty of Science,Annamalai niversity,Annamalainagar 608 002,Tamil Nadu,India.

Gautam, R.D. (**2004**). Sorrel- A lesser-known source of medicinal soft drink and food in India. *Natural Product Radiance*, 3(5): 338-342.

Ghislain, M.T., E.L Giséle, P.M.J Bertrand, Mathieu, F.K onoré, T. Félicité, G. Mand Inocent .(**2011**). Effect of "Foléré" juice calyx of (*Hibiscus sabdariffa* L.) on some biochemical parameters in humans. Pak. J. of Nut,10 (8): 755-759.

Gomaa, A. O; Youssef, A. S. M.; Mohamed, Y. F. Y., and AbdAllah, M. S.; (**2018**). Effect of some fertilization treatments on growth, productivity and chemical constituents of roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.). plants. Scientific *Journal of Flowers and Ornamental Plants*, 5(2), 171-193.

Gulsheen, K. A., and A. Sharma .(**2019**). Antianxiety and antidepressant activity guided isolation and characterization of gossypetin from (*Hibiscus*

sabdariffa L.) calyces. *Journal of Biologically Active Products from Nature*, 9(3), 205-214.

Hainida, E.; Ismail, A.; Hashim, N.; and Zakiah, A. (2008) . Effects of defatted dried roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) seed powder on lipid profiles of hypercholesterolemia rats . *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 88(6) : 1043 – 1050.

Haruna, I. M; Ibrahim H.Y, and Rahman S. A., (2011). The yield and profitability of roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) at varying poultry manure and nitrogen fertilizer rates in the Southern Guinea Savanna of Nigeria.*Journal Agricultural Technology*.7(3): 605 – 609.

Hill, B.(2014). Roselle plant at wave, New York , Showing leaf , flower , bud and dark red calyces.

Horneck, D.A, and Hanson,D. (1998). Determenation of potassium and sodium by flame Emission spectrophotometer .Pp.153-155 . In : Kalra .Y.P.(ed). Handbook Of Reference Mathods for plant analysi . Soil and plant Analysis Council, Inc , CRC press .FL,USA.Pp.287.

Hussain , I. , L. Khan. , M. A. Khan ., F. U. Khan ., A. Sultan and F. U. Khan .(2010) . Uv spectrophtometeic analysis profile of ascorbic acid in medical plants of Pakistan .9(7):800- 803.

Hussain, N., Khan, A. Z., Akbar, H., Bangash, N. G., Hayat, Z., and, Idrees, M. ,(2007). Response of maize varieties to phosphorus and potassium levels. *Sarhad Journal of Agriculture*, 23(4), 881.

Ibrahim, R. B., Orion, S., Werner, O., Gautier, P., Njikeuntchi–Bureau, B., Bureau, L., and Lohézic–Le Dévéhat, F. (2024) . A North Cameroonian cultivar of Hibiscus sabdariffa (Malvaceae) with calyces enriched in anthocyanins. *International Journal of Plant Based Pharmaceuticals*, 4(1), 19-29.

Ismail, A.; Ikram, E. K. and Narzi, H. M. (2008) . Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) Seeds – nutritional composition, protein quality and health benefit . Food Global Science Books., 2(1) : 1 – 16.

Javadzadeh, S. M and M. Saljooghianpour .(2017). Morpho-agronomic characteristics of two Roselle varieties *Hibiscus sabdariffa* L. Inte. J. of Adv. Res.in Bio. Sci. 4(6): 99-104.

Javadzadeh, S. M. (2018) . Study of phenology process of Roselle *Hibiscus sabdariffa* L. in South-east Iran. Inte. J.of Adv. Res. in Bio. Sci .5(3): 145-156 .

Kanimarani, S. (2020). Impact of foliar application of humic acid and the measure time on growth and production of roselle *Hibiscus sabdariffa* L. Tikrit *Journal for Agricultural Sciences*, 20(1), 38-48.

Kapourchal,S.A;Shakori,M.JandKapourchal,S.A. (2011). Influence of different K fertilizer sources on sunflower (*Helianthus annus*). Indian J. of Sci. and Technol ., 4(10):1382-1383.

Kelly, K.L.; B.A.Kimball and J.J.Johnston. (1995). Quantitation of digitoxin, digoxin and their metabolites by high- performance liquid chromatography using pulsed amperometric detection. *Jornal of Chromatography* A.711.289-295.

Khattak, A. M., Sajid, M., Sarwar, H. Z., Rab, A., Ahmad, M., and Khan, M. A ,(2016). Effect of sowing time and plant density on the growth and production of roselle (*Hibiscus sabdariffa*). Int. J. Agric. Biol, 18, 1219-1224.

Kuriyan, R.; Kumar, D.; Rajendran, R. and Kurpad, A. (2010). An evaluation of the hypolipidemic effect of an extract of (*Hibiscus sabdariffa* L.) leaves in hyperlipdemic Indians: a double blind, placebo controlled trial. BMC. complementary and alternative medicine, 10 (1): 27.

Lin, T.; Lin, H. and Chen, C.(2007). *Hibisceus sabdariffa* L. extract reduceSerum cholesterol in men and women. Nutr Res; 27:140-145.

Lyare, E.E. and Adegoke, O.A. (2008). Body mass index at onset of puberty in rats exposed to aqueous extract of *Hibiscus sabdariffa* in utero. African *Journal of Biomedical Research*. 11: 203-208.

Mahadevan ,N; Shivali and Pradeep, Kamboj. (2009). *Hibiscus sadariffa* Linn.- An overview natural product radiance, vol.,8 (1) :77-83.

Mahmoud Khafagy, M., Hamdy Darweesh, A., and Salah Elfeky, N.(2023). Study the Effect of Hibiscus (*Hibiscus sabdariffa* L) and Turmeric (*Curcuma Longa*, L) on Immune Indicators in Experimental Rats. Scientific *Journal of Specific Educational Sciences*, 17(17), 1321-1340.

Majeed, K.; Abbas,M.K. and Ali, S.A, (2011). Effect Of Foliar Application Of NPK On Some Growth Characters Of Two Cultivars Of Roselle (Hibiscus sabdariffa L.) .*American Journal Of Plant Physiology* 6(4) ISSN 1557-4539/ DoL :10-3923.

McClintock NC, Tahir IME. ***Hibiscus sabdariffa*** **L. In: Grubben GJH, Denton OA, editors. Vegetables/Legumes. Wageningen, Netherlands: PROTA; (2004).** 8. Rao P. Nutrient composition and biological evaluation of mesta (*Hibiscus sabdariffa*) seeds. Plant Foods for Human Nutrition [Internet]. 1996 October 11, 2008; 49(1):[27- 34 pp.]. Available from.

Mckay ,D.L., O. Chen, E. Saltzman and J.B. Blumberg, (2010). *Hibiscus sabdariffa* L .tea (Tisane) lowers blood pressure iprehypertensive and mildly hypertensive adults. The J. of Nut. and Disease.140:298–303.

Mera , U.M., Singh, B.R., Magaji, M.D, Singh, A. and Musa , M.(2009). Response of Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) to Farmyard Manure and Nitrogen-fertilizer in the semi-arid savanna of Nigeria. *Nigerian Journal of Basic Applied Sciences.* 17(2):246-251 .

Mohamed, B. B. , A. A. Sulaiman and A. A. Dahab .(2012) . Roselle *Hibiscus sabdariffa* L. in Sudan, cultivation and their uses .Bull. of Env, Pharm.and Life Sci .1 (6): 48 – 54.

Mozaffari-Khosravi, H., Ahadi, Z., and Barzegar, K . (2013) . The effect of green tea and sour tea on blood pressure of patients with type 2 diabetes: a randomized clinical trial. *Journal of dietary supplements*, 10(2), 105-115.

Muslihatinn, W and R. Daesusi . (2014) . Influence of Photoperiod on Relative Growth Rate of *Hibiscus sabdariffa* L. The J. for Tec. and Sci.25(1) : 18-22.

Nzikou, J. M.; Kalou, G. B.; Matos, L.; GanongoPo, F. B.; Mboussi, M.; outoula, F. E.; Akdowa, E. P.; Silou, T. H. and Desobry, S. (2011).

Characteristic and Nutritional Evaluation of seed oil from Roselle 535 (*Hibiscus sabdariffa* L.) in Gongo – Brazzaville . Current Research . J. of Biol. Sci., 3(2) : 141 – 146.

Ottai, M. S,; K.A. Aboud .; I.M .Mahmoud and D.M. El- Hairir .(2006). Stability analysis of Roselle cultivas (*Hibiscus sabdariffa* L.) under Different nitrogen fertilizer environmebts, *Word Journal of Agriculture science*. 2(3): 333- 339.

Ottman m. and T. thompson . (2009). Fertilizing small grains in Arizona.The University of Arizona . College of agriculture and life sciences . Cals . Arizona edu /pubs /crops /az 1346 .

Ouoba L. I .I.& Parkouda, C., Diawara, B. (2009). Technology and physicochemical characteristics of Bikalga, alkaline fermented seeds of *Hibiscus sabdariffa* . *African Journal of Biotechnology*, 7: 916-922.

Parvin, S., Reza, A., Das, S., Miah, M. M. U., and Karim, S. (2023) . Potential Role and International Trade of Medicinal and Aromatic Plants in the World. *European Journal of Agriculture and Food Sciences*, 5(5), 89-99.

Priyanka, Dhar, C.S.Kar, Debapam Ojha,Shailesh Pandey,Jiban Mitra .(2015). Chemistry,phytotechnology,pharmacology and nutraceutical functions of kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.) and roselle(*Hibiscus sabdariffa* L.)seed oil:An overview.industrial Crops and products.central Research Institute for Jute and Allied Fibres.

Pérez-Torres, I., Soto, M. E., Manzano-Pech, L., Díaz-Díaz, E.,MartínezMemije, R., Torres-Narváez, J. C., and Castrejón-Téllez, V. (2023) . Effect of *Hibiscus sabdariffa* L. on the Metabolism of

Arachidonic Acid in the Isolated Kidney of a Rat Model of Metabolic Syndrome. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(18), 14209.

Raifa ,A.H ;Hemmat, K.I; Hala ,M.S ;and Sadak,M.S. (2005). Increasing the active constituents of sepals of Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.)plant applying Gibberellic acid and Benzyladenine. J. of Appl. Sci. Res.,1(2):137-146

Rangnna , S. (1977) . Manual Analysis of Fruit And Vegetable Products.Tata McGraw – Hill publishing Company Limited , New Delhi .pp634.

Rocha, D. C. R. , B. Bonnlaender. , H. Sievers. , I. Pische and M. Heinrich. (2014) . *Hibiscus sabdariffa* L. – A phytochemical and pharmacological review . j. homepage /Food Chem .165 : 424–443.

Romi, A- k. H, Rasha A. A, and Dheyaa Z. Y. ALfayyadh,(2020). Effect of IBA growth Regulator and Nitrogen fertillization on some traits of vegetative and fruit growth for two cultivars of Roselle plant (*Hibiscus sabdariffa* L.) Plant Archives. 20, (2) pp. 4038-4045.

Said,A.R, B.S. Mustapha, A.B. Simon and I.L. Hamma .(2015). Influence of NPK fertilizer on the performance of Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) insamaru Zaria. Niger. *J. Agric. Food Environ.* 11(3): 6l – 64.

Sanders, M.C.D;, Ayeni, A. O., and Simon, J. E ,(2020). Comparison of yield and nutrition of roselle (*Hibiscus sabdariffa*) genotypes in central New Jersey. *Journal of Medicinally Active Plants*, 9(4); 242-252.

Sarwar, A. G .(2023) . Medicinal Plant *Hibiscus sabdariffa* L. and Its. Medicinal Plant Responses to Stressful Conditions. 21-33.

Suliman, A. M.; Ali, O. A.; Idriss – Sharaf, E. A. A.; and Abdualrahman, M. A. (2011) . A comparative study on red and white karkade (*Hibiscus sabdariffa* L.) calyces, extracts and their products . *Pakistan Journal of Nutrition* , 10(7) : 680 – 683. Sudan.

Tan, S. L., and Sulaiman, R. (2020). Color and rehydration characteristics of natural red colorant of foam mat dried *Hibiscus sabdariffa* L. powder. *International journal of fruit science*, 20(1), 89–105.

Tisdale, S.L; W.L. Nelson, J.D. Beaton and J.L. Havlin ,(1997). Soil Fertility and Fertilizers. 5Th Edation Prentice–Hall of India,New Delhi.684P.

Tounkara,F; Amadou,I ; Wei Le,G. and Hui hi ,Y. (2011). Effect of boiling on the hysicochemical properties of Roselle seeds (*Hibiscus sabdariffa* L.) cultivated in Mali. Afri. J. of Biotech.,10(79:18160 –18166.

Toyin, Y. M., Olakunle, A. T., and Adewunmi, A. M.(2014) . Toxicity and Beneficial Effects of Some African Plants on the Reproductive System [Internet]. Toxicological Survey of African Medicinal Plants.

Villalobos–Vega, M. J., Rodríguez–Rodríguez, G., Armijo–Montes, O., JiménezBonilla, P., and Álvarez–Valverde, V. (2023) . Optimization of the extraction of antioxidant compounds from roselle hibiscus calyxes (*Hibiscus sabdariffa* L.), as a source of nutraceutical beverages . Molecules, 28(6), 2628P.

Wachamo,H.L.;Nebiyu, A .and Shimbir,T.(2022). Calyx Yield and Nitrogen Use Efficiency of Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) as Affected by Variety and Levels of Nitrogen Fertilizer. College of Agriculture and veterinary

Medicine, Jimma University.Advances in Grp Science and Technology.11(8):613.

WHO. (2001). Legal Status of Traditional Medicine and Complementary.

Wu,N.,D .Jian.,M.Xiang,M,Chen,X.Liu.,(2019). Biochemical characterization reveals the function divergence of two tropinone reductases from przewalskia tangutica . Biotechnology and Applied Biochemistry,66(4):597-606.

Yadong, Q; Chin, K.L Biological and Gager, J. (2005). Biological characteristics, nutritional and medicinal value of roselle, *Hibiscus sabdariffa*. Circular-Urban Forestry Natural Resources and Environment, 604, 1–2.

Yaquob AG, Mohammed BE, Ahmed AH, Tinay El ,(2004). Study on "furudu". Traditional Sudanese fermented roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) seed: effect on in vitro protein digestibility composition and functional properties of the total protein. J. Agric. Food Chem. 20:6143-6150.

Yin,M.C.; and Chao, C.Y.(2008). Anti-Campylobacter, anti-aerobic and antioxidative effects of Roselle calyx extract and protocatechic acid in ground beef. *International Journal of food Microbiology*. 127.(1):73-77.

Yirzagla, J., Quandahor, P., Amoako, O. A., Akologo, L. A., Lambon, J. B., Imoro, A. W. M., ... & Akanbelum, O. A. (2023). Yield of Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) as Influenced by Manure and Nitrogen Fertilizer Application. *American Journal of Plant Sciences*, 14(5): 599-612.

Yuniati, Y., P. E Elim, R. Alfanaar, and H. S. Kusuma .(2021). Extraction of anthocyanin pigment from (*Hibiscus sabdariffa* L.) by ultrasonic-assisted

extraction. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering . 22-31.

ملحق (1) بعض المكونات الكيميائية في نبات الكجرات (Pérez– Torres وآخرون ،2023).

	المركبات الكيميائية	الجزء النباتي
1	Poly Phenols,AlKaloids,Flavonoids,Saponins,Carotenoids,Steroids	الجذور
2	Terpenoids,Phenols,Alkaloids,Flavonoids	الأوراق
3	Poly henols, Flavonoids, Carotenoids, Alkaloids, Saponins,Orangic and fatty acids	الأوراق الكأسية

ملحق(2) زمن الاحتجاز ومساحة المحلول للمحاليل القياسية .

Sep	Standard compound	Retention time (minutes)	Area
1	Quercetin	2.861	8102841
2	Kaempherol	6.025	1763705
3	Gossypetine	5.157	1833097
4	Hibiscetine	3.862	3761590

ملحق (3) تحليل التباين ممثلا بمتوسطات المربعات (M.S) لصفات تركيز النيتروجين و البوتاسيوم وارتفاع النبات وعدد الأفرع في النبات.

الموسم 2023					
مصادر الاختلاف	درجات الحرية	تركيز النيتروجين %	تركيز البوتاسيوم %	ارتفاع النبات سم	عدد الافرع فرع نبات$^{-1}$
المكرر	3	0.000004385	0.00000322	3.109	2.179
مستويات النيتروجين	3	0.02751919*	0.04397839*	4975.332*	3163.311*
الخطأ الاول	9	0.00001065	0.00002020	5.390	3.689
اصناف الكجرات	3	0.588889910*	0.86536752*	16764.654*	6666.306*
مستويات النيتروجين x اصناف الكجرات	9	0.00195123*	0.00702743*	26.788*	63.345*
الخطأ الثاني	36	0.00003375	0.00002765	6.578	5.953
2024					
مصادر الاختلاف	درجات الحرية	تركيز النيتروجين (%)	تركيز البوتاسيوم (%)	ارتفاع النبات (سم)	عدد الافرع (فرع نبات$^{-1}$)
المكرر	3	0.00004967	0.00012067	52.47	43.283
مستويات النيتروجين	3	0.03384137*	0.06131721*	5675.77*	3543.888*
الخطأ الاول	9	0.00001179	0.00001974	9.28	8.544
اصناف الكجرات	3	0.64258475*	0.84916888*	17729.63*	7356.832*
مستويات النيتروجين x اصناف الكجرات	9	0.00536421*	0.00488383*	26.04	70.232*
الخطأ الثاني	36	0.00002784	0.00002382	10.21	5.037

*** معنوية تحت مستوى احتمالي 0.05**

ملحق (4) تحليل التباين ممثلا بمتوسطات المربعات (M.S) لصفات الوزن الطري للمجموع الخضري والوزن الجاف للمجموع الخضري وعدد الجوزات وعدد البذور في الجوزة .

الموسم 2023					
مصادر الاختلاف	درجات الحرية	الوزن الطري للمجموع الخضري غم نبات$^{-1}$	والوزن الجاف للمجموع الخضري غم نبات$^{-1}$	عدد الجوزات جوزة نبات$^{-1}$	عدد البذور بذرة جوزة$^{-1}$
المكرر	3	286.0	14.60	3.082	0.2956
مستويات النيتروجين	3	1613154.2 *	240755.23 *	6804.452 *	218.3473 *
الخطأ الاول	9	184.8	9.86	4.293	0.3006
اصناف الكجرات	3	4537453.3 *	446184.10 *	34720.354 *	194.0790 *
مستويات النيتروجين x اصناف الكجرات	9	357216.7 *	26869.68 *	64.970 *	4.4084 *
الخطأ الثاني	36	162.6	24.21	5.445	0.5066
2024					
مصادر الاختلاف	درجات الحرية	الوزن الطري للمجموع الخضري غم نبات$^{-1}$	والوزن الجاف للمجموع غم نبات$^{-1}$	عدد الجوزات جوزة نبات$^{-1}$	عدد البذور بذرة جوزة$^{-1}$
المكرر	3	1.862E+02	95.60	34.246	5.8740
مستويات النيتروجين	3	1.623E+06 *	242008.10 *	7096.724 *	281.7556 *
الخطأ الاول	9	2.469E+01	19.45	9.222	0.7434
اصناف الكجرات	3	4.554E+06 *	449032.38 *	35425.922 *	262.5390 *
مستويات النيتروجين x اصناف الكجرات	9	3.585E+05 *	27089.67 *	76.468 *	5.2173 *
الخطأ الثاني	36	2.123E+01	14.91	4.928	0.8122

*** معنوية تحت مستوى احتمالي 0.05**

ملحق (5) تحليل التباين ممثلا بمتوسطات المربعات (M.S) لصفات وزن الأوراق الكأسية الطري ووزن الأوراق الكأسية الجافة وحاصل الأوراق الكأسية الجافة وحاصل البذور الكلي.

الموسم 2023					
مصادر الاختلاف	درجات الحرية	وزن الاوراق الكاسية الطري غم	وزن الاوراق الكاسية الجافة غم	حاصل الاوراق الكأسية الجافة كغم هـ$^{-1}$	حاصل البذور الكلي كغم هـ$^{-1}$
المكرر	3	2.079	3.734	16105	2729
مستويات النيتروجين	3	6382.355 *	3660.694 *	3738790 *	12907763 *
الخطأ الاول	9	2.802	4.073	17133	771
اصناف الكجرات	3	20123.311 *	3267.423 *	3351683 *	36689082 *
مستويات النيتروجين x اصناف الكجرات	9	88.318 *	41.586 *	40814 *	673420. *
الخطأ الثاني	36	7.628	4.611	17735	6889
2024					
مصادر الاختلاف	درجات الحرية	وزن الاوراق الكاسية الطري غم	وزن الاوراق الكاسية الجافة غم	حاصل الاوراق الكأسية الجافة كغم هـ$^{-1}$	حاصل البذور الكلي كغم هـ$^{-1}$
المكرر	3	44.800	20.224	22471	35148
مستويات النيتروجين	3	6751.451 *	4178.630 *	4642828 *	13631543 *
الخطأ الاول	9	9.478	9.434	10482	5164
اصناف الكجرات	3	20579.593 *	3397.317 *	3774722 *	38100641 *
مستويات النيتروجين x اصناف الكجرات	9	91.927 *	38.415 *	42683 *	668732 *
الخطأ الثاني	36	7.861	6.656	7396	4733

*** معنوية تحت مستوى احتمالي 0.05**

ملحق (6) تحليل التباين ممثلا بمتوسطات المربعات (M.S) لصفات محتوى الأوراق الكأسية من Vitamin C وQuercetin وAnthocyanin وHibiscetin (ملغم لتر$^{-1}$) .

الموسم 2023					
مصادر الاختلاف	درجات الحرية	% Vitamin C	Quercetin ملغم لتر$^{-1}$	Anthocyanin	Hibiscetin ملغم لتر$^{-1}$
المكرر	3	0.01282	3.106E-07	2.396E-07	2.879E-07
مستويات النيتروجين	3	17.53679*	1.075E-03*	3.295E-04*	1.132E-03*
الخطأ الاول	9	0.06906	2.538E-07	2.426E-07	1.160E-07
اصناف الكجرات	3	300.38428*	1.120E-02*	1.333E-02*	7.506E-03*
مستويات النيتروجين x اصناف الكجرات	9	0.62789*	5.097E-05*	1.350E-05*	1.231E-04*
الخطأ الثاني	36	0.08471	4.095E-07	3.08885E-07	2.891E-07
2024					
مصادر الاختلاف	درجات الحرية	% Vitamin C	Quercetin ملغم لتر$^{-1}$	Anthocyanin	Hibiscetin ملغم لتر$^{-1}$
المكرر	3	0.13728	5.554E-07	8.760E-07	6.372E-07
مستويات النيتروجين	3	17.83042*	1.306E-03*	7.685E-04*	7.980E-04*
الخطأ الاول	9	0.06623	2.822E-07	3.056E-07	7.002E-08
اصناف الكجرات	3	316.61625*	1.195E-02*	1.037E-02*	7.452E-03*
مستويات النيتروجين x اصناف الكجرات	9	0.45837*	1.177E-04*	2.317E-05*	8.818E-05*
الخطأ الثاني	36	0.04539	1.712E-07	2.280E-07	1.240E-07

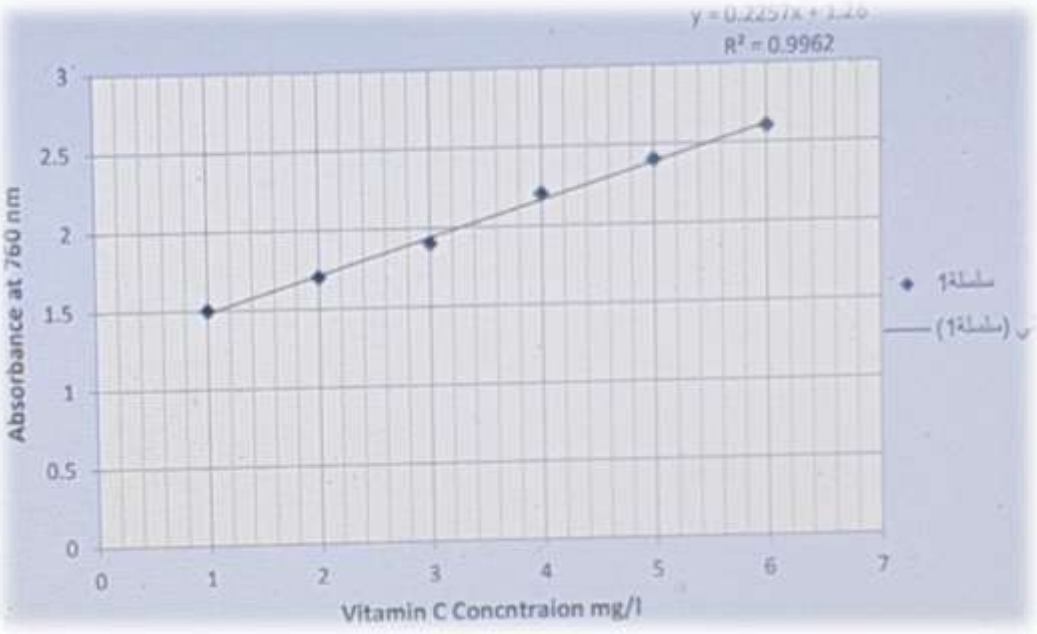
*معنوية تحت مستوى احتمالي 0.05

ملحق (7) تحليل التباين ممثلا بمتوسطات المربعات (M.S) لصفات Gossypetin (ملغم لتر$^{-1}$) وKaempferol (ملغم لتر$^{-1}$).

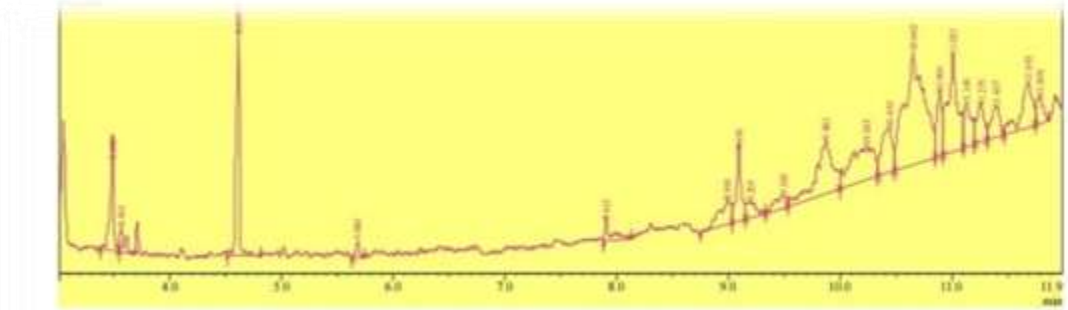
2023			
مصادر الاختلاف	درجة الحرية	Gossy petine (ملغم لتر$^{-1}$)	Kaempferol (ملغم لتر$^{-1}$)
المكرر	3	1.171E-07	3.544E-07
مستويات النيتروجين	3	6.594E-04*	1.0028E-03*
الخطأ الاول	9	1.639E-07	1.487E-07
اصناف الكجرات	3	9.483E-03*	1.103E-02*
مستويات النيتروجين x اصناف الكجرات	9	3.00E-05*	3.056E-04*
الخطأ الثاني	36	4.241E-07	2.357E-07
2024			
مصادر الاختلاف	درجة الحرية	Gossy petine (ملغم لتر$^{-1}$)	Kaempferol (ملغم لتر$^{-1}$)
المكرر	3	1.952E-06	6.989E-07
مستويات النيتروجين	3	1.153E-03*	1.058E-03*
الخطأ الاول	9	3.570E-07	1.579E-06
اصناف الكجرات	3	1.034E-02*	1.102E-02*
مستويات النيتروجين x اصناف الكجرات	9	8.185E-05*	2.185E-04*
الخطأ الثاني	36	3.445E-07	2.040E-04

*** معنوية تحت مستوى احتمالي 0.05**

الملحق (9) منحنى النموذج القياسي لفيتامين C

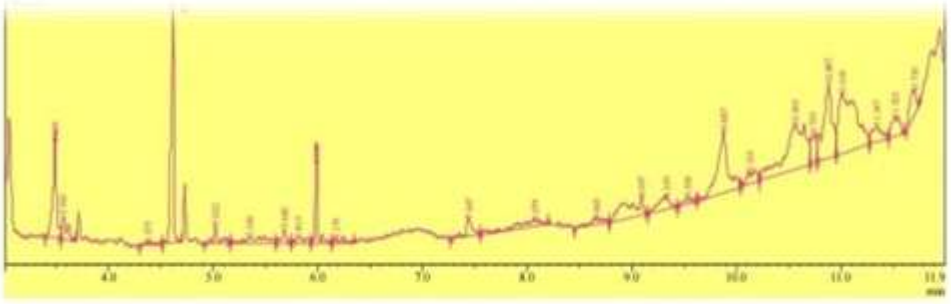


الملحق (10) : منحنيات النماذج القياسية وزمن الاحتجاز ومساحة الحزمة للمركبات الفعالة المقاسة في مستخلص الأوراق الكأسية للكجرات باستخدام جهازHPLC يمثل المواد الفعالة (Quercetin وHibiscetin وGossypetin وKaempferol)



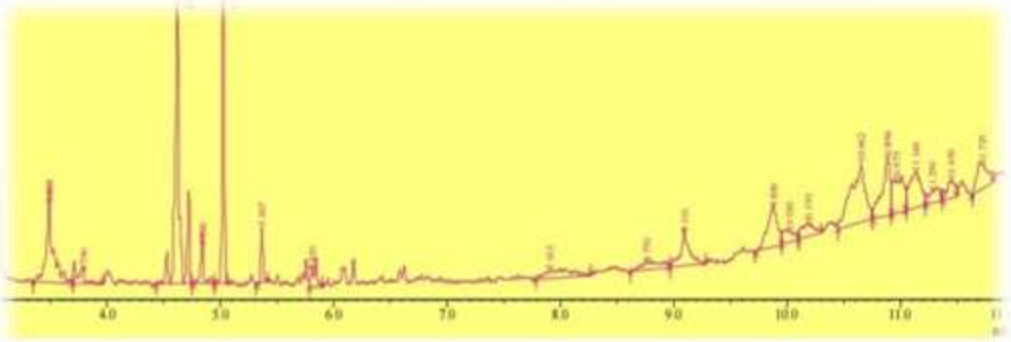
Peak Report TIC

Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height	Height%	A/H	Mark	Name
1	3.490	3.370	3.535	380875	4.23	158749	9.64	2.40		
2	3.565	3.535	3.685	104139	1.16	35865	2.18	2.90	V	
3	4.614	4.510	4.830	709915	7.89	345426	20.98	2.06	V	
4	5.680	5.635	5.760	50752	0.56	20885	1.27	2.43	V	
5	7.915	7.885	8.140	131590	1.46	34097	2.07	3.86	V	
6	8.995	8.755	9.040	287102	3.19	34622	2.10	8.29		
7	9.100	9.040	9.160	351870	3.91	113620	6.78	3.15	V	Benzene, 1-(dodecyloxy)-2-nitro-
8	9.205	9.160	9.340	129681	1.44	23321	1.42	5.56	V	
9	9.500	9.340	9.535	134291	1.49	17246	1.05	7.79		
10	9.881	9.535	10.000	799786	8.89	78229	4.75	10.22	V	
11	10.243	10.000	10.345	777769	8.64	48793	2.96	15.94	V	
12	10.450	10.345	10.495	452781	5.03	66396	4.03	6.82	V	
13	10.662	10.495	10.855	2036276	22.63	164078	9.96	12.41	V	
14	10.900	10.855	10.930	328128	3.65	93711	5.81	3.43	V	
15	11.021	10.930	11.110	851428	9.46	140000	8.50	6.08	V	
16	11.140	11.110	11.215	301940	3.36	63483	3.86	4.76	V	
17	11.275	11.215	11.320	259695	2.88	56719	3.44	4.57	V	
18	11.407	11.320	11.470	260436	2.89	45215	2.75	5.76	V	
19	11.693	11.470	11.755	484831	5.39	67113	4.08	7.22	V	
20	11.800	11.755	11.875	166723	1.85	39013	2.37	4.27	V	



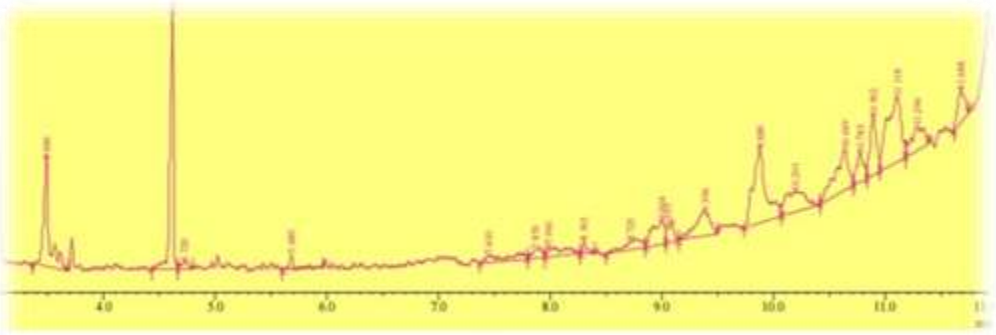
Peak Report TIC

Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height	Height%	A/H	Mark	Name
1	3.489	3.385	3.535	433940	5.91	163819	11.78	2.63		
2	3.565	3.535	3.670	132461	1.80	36825	2.62	3.60	V	
3	4.375	4.285	4.510	32061	0.43	5116	0.36	6.27		
4	4.614	4.510	4.690	752621	10.20	371580	26.40	2.03	V	
5	5.022	4.915	5.133	93922	1.27	26247	1.86	3.58		
6	5.350	5.155	5.605	142604	1.93	8928	0.63	15.97	V	
7	5.682	5.605	5.740	57012	0.77	21310	1.51	2.68	V	
8	5.815	5.740	5.935	65348	0.89	8543	0.61	7.65		
9	5.990	5.935	6.130	252046	3.42	120910	8.59	2.08	V	
10	6.175	6.130	6.340	40561	0.55	6456	0.46	6.28	V	
11	7.447	7.270	7.555	122867	1.67	27783	1.97	4.42		
12	8.079	7.555	8.200	163908	2.22	8740	0.62	18.75	V	
13	8.665	8.455	8.783	93016	1.26	9369	0.67	9.93		
14	9.097	8.783	9.145	355407	4.82	28494	2.02	12.47		
15	9.339	9.145	9.430	174336	2.36	21318	1.51	8.18	V	
16	9.538	9.445	9.625	56765	0.77	10078	0.72	5.63		
17	9.887	9.625	10.045	696057	9.43	94002	6.68	7.40		
18	10.135	10.045	10.225	129793	1.76	14917	1.06	8.70	V	
19	10.569	10.225	10.705	1003757	13.61	71024	5.05	14.13	V	
20	10.735	10.705	10.780	191474	2.60	41723	2.96	4.59	V	
21	10.887	10.780	10.960	704995	9.56	117663	8.36	5.99	V	
22	11.019	10.960	11.275	1134267	15.37	97160	6.90	11.67	V	
23	11.347	11.275	11.455	172865	2.34	26831	1.91	6.44	V	
24	11.523	11.455	11.605	179642	2.44	29665	2.11	6.06	V	
25	11.710	11.620	11.755	193748	2.63	36854	2.62	5.26		



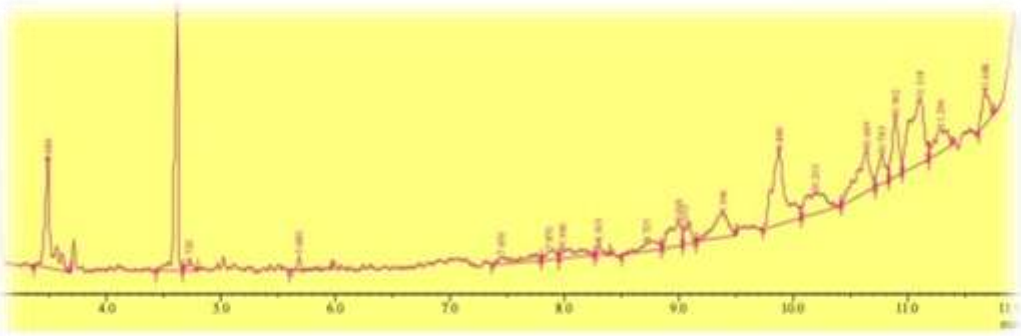
Peak Report TIC

Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height	Height%	A/H	Mark	Name
1	3.488	3.340	3.685	757773	7.99	186816	8.52	4.06		
2	3.790	3.685	3.955	172542	1.82	32763	1.49	5.27	V	
3	4.616	4.420	4.750	1686912	17.79	552387	25.18	3.05		
4	4.840	4.750	4.945	227657	2.40	101853	4.64	2.24	V	
5	5.027	4.945	5.065	895391	9.44	442244	20.16	2.02	V	Mesitylene
6	5.367	5.320	5.410	172607	1.82	108463	4.94	1.59		
7	5.810	5.785	5.890	156387	1.65	33652	1.53	4.65	V	
8	7.915	7.780	8.275	264934	2.79	17904	0.82	14.80		
9	8.770	8.620	8.965	217869	2.30	15515	0.71	14.04	V	
10	9.101	8.965	9.280	417203	4.40	75826	3.46	5.50	V	
11	9.890	9.730	9.955	527630	5.56	83003	3.78	6.36		
12	10.030	9.955	10.105	190782	2.01	24382	1.11	7.82	V	
13	10.195	10.105	10.315	242572	2.56	27560	1.26	8.80	V	
14	10.662	10.450	10.765	1144282	12.07	122560	5.59	9.34	V	
15	10.896	10.765	10.930	614573	6.48	114342	5.21	5.37	V	
16	10.975	10.930	11.050	465382	4.91	66700	3.04	6.98	V	
17	11.146	11.050	11.230	566460	5.97	72953	3.33	7.76	V	
18	11.290	11.230	11.380	201651	2.13	24675	1.12	8.17	V	
19	11.459	11.380	11.500	183634	1.94	38062	1.73	4.82	V	
20	11.735	11.635	11.830	376411	3.97	52266	2.38	7.20		



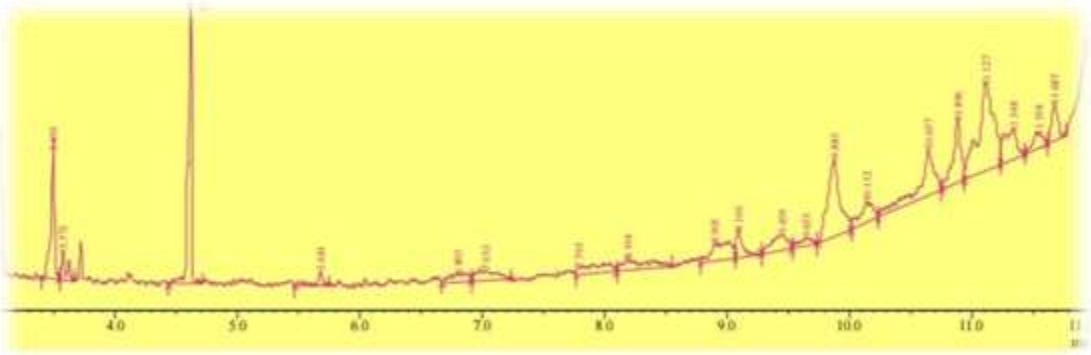
Peak Report TIC

Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height	Height%	A/H	Mark	Name
1	3.486	3.355	3.670	566436	8.83	149958	12.42	3.78		
2	4.614	4.420	4.660	811187	12.65	373735	30.97	2.17		
3	4.720	4.660	4.795	49093	0.77	10905	0.90	4.50	V	
4	5.680	5.605	5.965	59834	0.93	18638	1.54	3.21		
5	7.450	7.375	7.795	129394	2.02	10193	0.84	12.69		
6	7.870	7.795	7.960	88917	1.39	11729	0.97	7.58	V	
7	7.990	7.960	8.275	162607	2.54	16954	1.40	9.59	V	
8	8.305	8.275	8.410	51100	0.80	17276	1.43	2.96	V	
9	8.725	8.500	8.860	152944	2.39	12063	1.00	12.68		
10	9.004	8.860	9.040	263744	4.11	32879	2.72	8.02	V	
11	9.055	9.040	9.145	117067	1.83	22077	1.83	5.30	V	
12	9.396	9.145	9.505	334556	5.22	34797	2.88	9.61	V	
13	9.889	9.745	10.075	860008	13.41	106024	8.78	8.11		Tetrapentacontane, 1,54-dibromo-
14	10.201	10.075	10.420	366266	5.71	28722	2.38	12.75	V	
15	10.649	10.420	10.720	511451	7.98	58748	4.87	8.71		
16	10.783	10.720	10.840	191442	2.99	40018	3.32	4.78	V	
17	10.902	10.840	10.960	347122	5.41	87188	7.22	3.98	V	
18	11.118	10.960	11.185	845650	13.19	94403	7.82	8.96	V	Tetrapentacontane, 1,54-dibromo-
19	11.296	11.185	11.395	286668	4.47	34288	2.84	8.36	V	



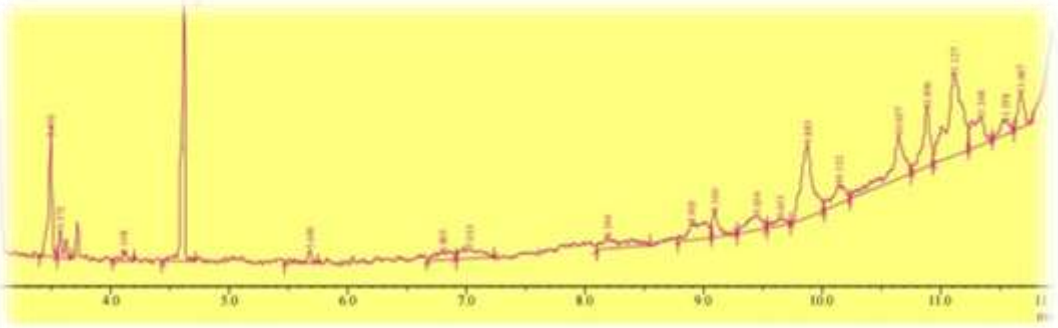
Peak Report TIC

Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height	Height%	A/H	Mark	Name
1	3.486	3.355	3.670	566436	8.83	149958	12.42	3.78		
2	4.614	4.420	4.660	811187	12.65	373735	30.97	2.17		
3	4.720	4.660	4.795	49093	0.77	10905	0.90	4.50	V	
4	5.680	5.605	5.965	59834	0.93	18638	1.54	3.21		
5	7.450	7.375	7.795	129394	2.02	10193	0.84	12.69		
6	7.870	7.795	7.960	88917	1.39	11729	0.97	7.58	V	
7	7.990	7.960	8.275	162607	2.54	16954	1.40	9.59	V	
8	8.305	8.275	8.410	51100	0.80	17276	1.43	2.96	V	
9	8.725	8.500	8.860	152944	2.39	12063	1.00	12.68		
10	9.004	8.860	9.040	263744	4.11	32879	2.72	8.02	V	
11	9.055	9.040	9.145	117067	1.83	22077	1.83	5.30	V	
12	9.396	9.145	9.505	334556	5.22	34797	2.88	9.61	V	
13	9.889	9.745	10.075	860008	13.41	106024	8.78	8.11		Tetrapentacontane, 1,54-dibromo-
14	10.201	10.075	10.420	366266	5.71	28722	2.38	12.75	V	
15	10.649	10.420	10.720	511451	7.98	58748	4.87	8.71		
16	10.783	10.720	10.840	191442	2.99	40018	3.32	4.78	V	
17	10.902	10.840	10.960	347122	5.41	87188	7.22	3.98	V	
18	11.118	10.960	11.185	845650	13.19	94403	7.82	8.96	V	
19	11.296	11.185	11.395	286668	4.47	34288	2.84	8.36	V	



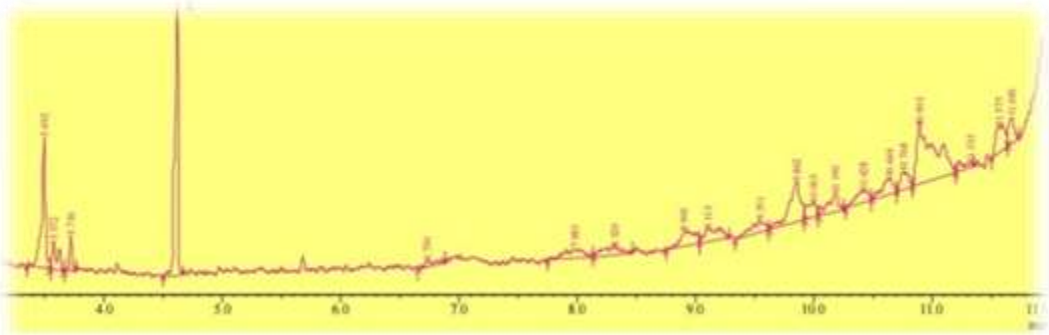
Peak Report TIC

Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height	Height%	A/H	Mark	Name
1	3.493	3.400	3.535	419155	6.25	170683	13.37	2.46		
2	3.571	3.535	3.655	110856	1.65	32276	2.53	3.43	V	
3	4.614	4.435	4.705	813170	12.12	385803	30.22	2.11		
4	5.681	5.470	5.740	74494	1.11	19634	1.54	3.79		
5	6.805	6.670	6.910	130183	1.94	11291	0.88	11.53	V	
6	7.033	6.910	7.240	192363	2.87	14628	1.15	13.15	V	
7	7.795	7.765	8.095	210378	3.14	10346	0.81	20.33	V	
8	8.194	8.095	8.545	243527	3.63	16047	1.26	15.18	V	
9	8.905	8.785	9.070	283984	4.23	22983	1.80	12.36	V	
10	9.100	9.070	9.280	138401	2.06	37850	2.96	3.66	V	
11	9.459	9.280	9.535	210974	3.14	21474	1.68	9.82		
12	9.655	9.535	9.745	89819	1.34	10591	0.83	8.48	V	
13	9.885	9.745	10.015	767326	11.44	105556	8.27	7.27		Carbonic acid, allyl heptadecyl ester
14	10.152	10.015	10.240	235195	3.51	29603	2.32	7.94	V	
15	10.657	10.240	10.765	591385	8.81	65729	5.15	9.00	V	
16	10.896	10.765	10.945	409364	6.10	86256	6.76	4.75	V	
17	11.127	10.945	11.245	1149140	17.13	124207	9.73	9.25	V	
18	11.348	11.245	11.440	310998	4.64	40557	3.18	7.67	V	
19	11.558	11.440	11.620	129415	1.93	20510	1.61	6.31		
20	11.687	11.620	11.770	198846	2.96	50545	3.96	3.93	V	



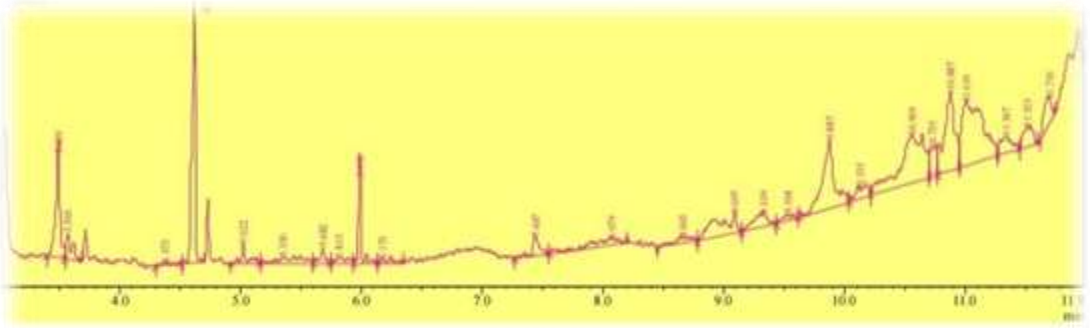
Peak Report TIC

Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height	Height%	A/H	Mark	Name
1	3.493	3.400	3.535	419155	6.40	170683	13.34	2.46		
2	3.571	3.535	3.655	110856	1.69	32276	2.52	3.43	V	
3	4.108	4.015	4.195	45945	0.70	13035	1.02	3.52		
4	4.614	4.435	4.705	813170	12.43	385803	30.16	2.11		
5	5.681	5.470	5.740	74494	1.14	19634	1.53	3.79		
6	6.805	6.670	6.910	130183	1.99	11291	0.88	11.53	V	
7	7.033	6.910	7.240	192363	2.94	14628	1.14	13.15	V	
8	8.194	8.095	8.545	243527	3.72	16047	1.25	15.18	V	
9	8.905	8.785	9.070	283984	4.34	22983	1.80	12.36	V	
10	9.100	9.070	9.280	138401	2.11	37850	2.96	3.66	V	
11	9.459	9.280	9.535	210974	3.22	21474	1.68	9.82		
12	9.655	9.535	9.745	89819	1.37	10591	0.83	8.48	V	
13	9.885	9.745	10.015	767326	11.72	105556	8.25	7.27		
14	10.152	10.015	10.240	235195	3.59	29603	2.31	7.94	V	
15	10.657	10.240	10.765	591385	9.04	65729	5.14	9.00	V	
16	10.896	10.765	10.945	409364	6.26	86256	6.74	4.75	V	
17	11.127	10.945	11.245	1149140	17.56	124207	9.71	9.25	V	
18	11.348	11.245	11.440	310998	4.75	40557	3.17	7.67	V	
19	11.558	11.440	11.620	129415	1.98	20510	1.60	6.31		
20	11.687	11.620	11.770	198846	3.04	50545	3.95	3.93	V	



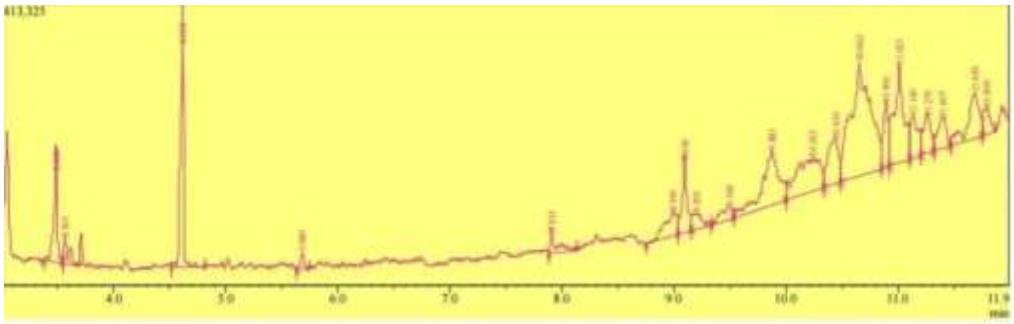
Peak Report TIC

Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height	Height%	A/H	Mark	Name
1	3.492	3.340	3.535	464407	9.78	174808	16.40	2.66		
2	3.572	3.535	3.655	137359	2.89	33566	3.15	4.09	V	
3	3.716	3.655	3.760	70013	1.48	45746	4.29	1.53		
4	4.615	4.495	4.660	775103	16.33	379922	35.65	2.04		
5	6.730	6.655	6.880	49728	1.05	8113	0.76	6.13		
6	7.985	7.750	8.140	148780	3.13	13193	1.24	11.28		
7	8.320	8.140	8.470	140382	2.96	12855	1.21	10.92	V	
8	8.905	8.755	9.040	191780	4.04	20858	1.96	9.19		
9	9.113	9.040	9.280	176659	3.72	19650	1.84	8.99	V	
10	9.551	9.340	9.625	165420	3.49	18582	1.74	8.90		
11	9.862	9.625	9.925	412470	8.69	57864	5.43	7.13	V	
12	10.003	9.925	10.045	131228	2.76	21175	1.99	6.20	V	
13	10.190	10.045	10.255	150720	3.18	23676	2.22	6.37	V	
14	10.428	10.270	10.495	136017	2.87	16425	1.54	8.28		
15	10.644	10.495	10.705	159508	3.36	22620	2.12	7.05	V	
16	10.768	10.705	10.840	127299	2.68	25106	2.36	5.07	V	
17	10.903	10.840	11.200	902192	19.01	88888	8.34	10.15	V	
18	11.335	11.200	11.365	69482	1.46	7547	0.71	9.21	V	
19	11.575	11.500	11.650	224276	4.73	37618	3.53	5.96		
20	11.681	11.650	11.740	113574	2.39	37440	3.51	3.03	V	



Peak Report TIC

Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height	Height%	A/H	Mark	Name
1	3.489	3.385	3.535	435940	5.91	165819	11.78	2.63		
2	3.565	3.535	3.670	132461	1.80	36825	2.62	3.60	V	
3	4.375	4.285	4.510	32061	0.43	5116	0.36	6.27		
4	4.614	4.510	4.690	752621	10.20	371580	26.40	2.03	V	
5	5.022	4.915	5.155	93922	1.27	26247	1.86	3.58		
6	5.350	5.155	5.605	142604	1.93	8928	0.63	15.97	V	
7	5.682	5.605	5.740	57012	0.77	21310	1.51	2.68	V	
8	5.815	5.740	5.935	65348	0.89	8543	0.61	7.65		
9	5.990	5.935	6.130	252046	3.42	120910	8.59	2.08	V	
10	6.175	6.130	6.340	40561	0.55	6456	0.46	6.28	V	
11	7.447	7.270	7.555	122867	1.67	27783	1.97	4.42		
12	8.079	7.555	8.200	163908	2.22	8740	0.62	18.75	V	
13	8.665	8.455	8.785	93016	1.26	9369	0.67	9.93		
14	9.097	8.785	9.145	355407	4.82	28494	2.02	12.47		
15	9.339	9.145	9.430	174336	2.36	21318	1.51	8.18	V	
16	9.538	9.445	9.625	56765	0.77	10078	0.72	5.63		
17	9.887	9.625	10.045	696057	9.43	94002	6.68	7.40		
18	10.135	10.045	10.225	129793	1.76	14917	1.06	8.70	V	
19	10.569	10.225	10.705	1003757	13.61	71024	5.05	14.13	V	
20	10.735	10.705	10.780	191474	2.60	41723	2.96	4.59	V	
21	10.887	10.780	10.960	704995	9.56	117663	8.36	5.99	V	
22	11.019	10.960	11.275	1134267	15.37	97160	6.90	11.67	V	
23	11.347	11.275	11.455	172865	2.34	26831	1.91	6.44	V	
24	11.523	11.455	11.605	179642	2.44	29665	2.11	6.06	V	
25	11.710	11.620	11.755	103768	1.63	36854	2.62	2.82		



Peak Report TIC

Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height	Height%	A/H	Mark	Name
1	3.490	3.370	3.535	380875	4.25	158749	9.64	2.40		
2	3.565	3.535	3.685	104139	1.16	35865	2.18	2.90	V	
3	4.614	4.510	4.810	709915	7.89	345426	20.98	2.06	V	
4	5.680	5.633	5.740	50752	0.56	20885	1.27	2.43	V	
5	7.915	7.885	8.140	131590	1.46	34097	2.07	3.86	V	
6	8.995	8.755	9.040	287102	3.19	34622	2.10	8.29		
7	9.100	9.040	9.160	351870	3.91	111620	6.78	3.15	V	Benzene, 1-(dodecyloxy)-2-nitro-
8	9.205	9.160	9.340	129681	1.44	23321	1.42	5.56	V	
9	9.500	9.340	9.535	134291	1.49	17246	1.05	7.79		
10	9.881	9.535	10.000	799786	8.89	78229	4.75	10.22	V	
11	10.243	10.000	10.345	777769	8.64	48793	2.96	15.94	V	
12	10.450	10.345	10.495	452781	5.03	66396	4.03	6.82	V	
13	10.662	10.495	10.855	2036276	22.63	164078	9.96	12.41	V	
14	10.900	10.855	10.930	328128	3.65	95711	5.81	3.43	V	
15	11.021	10.930	11.110	851428	9.46	140800	8.50	6.08	V	
16	11.140	11.110	11.215	301940	3.36	63483	3.86	4.76	V	
17	11.275	11.215	11.320	259095	2.88	56719	3.44	4.57	V	
18	11.407	11.320	11.470	260436	2.89	45215	2.75	5.76	V	
19	11.693	11.470	11.755	484831	5.39	67113	4.08	7.22	V	
20	11.800	11.755	11.875	166723	1.85	39013	2.37	4.27	V	

(1) صورة فضائية للحقل

(2) موقع الحقل بالنسبة لمركز محافظة الديوانية

صورة (3) الحقل عند الانبات

صورة (4)الحقل الموسم الثاني

صورة (5) النباتات بعد الخف

صورة (6) أزهار أصناف نبات الكجرات

صورة (7) الجوزات

صورة (8) الجوزات بعد القطف

الصنف الأسود الصنف الأحمر

الصنف الأبيض الصنف المخطط

صورة (9) الأوراق الكأسية للأصناف الأربعة

Summary

The field experiment was carred out in one of the fields of the Abu Al-Fadl Forest Nursary affiliated with the Directorate of Agriculture, North of the center of Diwaniyah Governorate, during the two Agricultural seasons (2023 and 2024) to determine the effect of nitrogen levels on the growth, yield content active ingredient in four varieties of kajarat plant. The experiment included two factors: the first was four levels of nitrogen fertilizer (40, 80, 120, and 160) kg/ha, and the second involved four varieties of kajarat plant (Red, White, Striped, and Black). The experiment was implemented using a randomized complete block design (RCBD) following a split-plot arrangement, where nitrogen fertilizer levels occupied the main plots, While the varieties occupied the subplots, with four replicates. The result reached can be summarized as follows.

nitrogen levels significantly affected most of the studied traits for both seasons, as Plants treated at the 160 kg N/ha level outperformed in plant height (183.84 and 187.76) cm , number of branches (68.69 and72.78) branches/plant, fresh weight (2002.3 and 2006.31) g/plant, dry weight of the vegetative system (588.15 and 591.77) g/plant, number of nuts (147.62 and 150.90) nuts/plant, fresh and dry weights of sepal leaves (257.18 and 260.01) g/plant and (71.60 and 75.37) g/plant, total sepal leaf yield (2336 and 2512) kg/ha, and the seed yield was (3961 and 4074.7) kg/ha and active compounds, VitaminC(26.541 and 27.481)mg/L,Quercetin(0.308 and 0.312) mg/L, and Anthocyanin(0.324and0.343)mg/L, and Hibiscetin(0.302 and 0.311) mg/L and Gossypetin(0.605 and 0.618) mg/L, and Kaempfero(0.164 and 0.168) mg/L for both seasons.

The results also showed the significant effect of the varieties on all vegetative and floral growth traits, the yield of sepal leaves, and the active ingredients.as the black variety was significantly superior for both seasons in plant height

(204.97 and 208.83) cm, the number of branches (74.62 and 79.89) branches plant, the fresh and dry weights of vegetative group (2276.5 and 2280.57) g/plant, (679.99 and 683.80) g/plant, the number of nuts (181.01 and 184.04) nuts plant, the fresh and dry weights of the sepal leaves(266.45 and 269.06) and (68.82 and 71.66)g plant, the total yield of sepal leaves (2293.9 and 2389)kg h and the seed yield total (4977 and 5099.2) kg ha, and active compounds ,Vitamin C (29.636 and 31.174)mg L, and Quercetin (0.327 and 0.332) mg L ,and Anthocyanin (0.350 and 0.363) mg L, and Hibiscetin (0.324 and 0.330) mg L, and Gossypetin (0.623 and 0.637) mg L, and Kaempferol (0.189 and 0.193)mg l for both seasons.

Despite the significant positive effects of nitrogen fertilization levels and varieties, the highest values were synchronous with the individual factors and were achieved in the interaction treatment between(nitrogen fertilizer level 160 kg h^{x} the black variety)for both seasons as it gave the highest average plant (228.65 and 234.05)cm ,and number of branches(93.40 and 99.25) branches plant, fresh weight of the vegetative mass (2888.6 and 2895.20) g plant, dry weight of the vegetative mass (980.30 and 985.75) g plant, number of nuts (206.95 and 211.35) nuts plant , and the number of seeds (34.95 and 38.15) seeds nut, and the fresh weight of the sepal leaves(296.93 and 300.95)g plant ,and the dry weight of sepal leaves (90.29 and 95.29)g plant, total yield of calaxy leaves (3009.9 and 3176)kg h , total seed yield (6269 and 6440.8)kg h , active compounds Vitamin C (30.665 and 33.090)mg L,and Quercetin (0.339 and 0.352)mg L ,and Anthocyanin (0.356 and 0.376) mg L , and Hibiscetin (0.334 and 0.342) mg L, and Gossypetin (0.633 and 0.654)mg L, and Kaempferol (0.216and0.218)mg Lfor both season.

Republic of Iraq
Ministry of higher education and Scientific Research
College of Agriculture -AL-Muthanna University
Field Crop Science Department

Effect of Nitrogen levels on growth , yield ,and active ingredients content of four varieties of *Hibiscus sabdariffa* L.

A thesis Submitted
By
Noora Shafi Mareh AL- Khafaji

to the Council of the College of Agriculture/Al-Muthanna University in partial fulfillment of requirements for the degree of Doctor of philosophy

in Agricultural Siences / Field Crops –Plant Production

Supervised by

Prof .Dr. Shaimaa Ibrahim Mahmoud AL-Refai

2025 **1447**