جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة كربلاء
كلية الإدارة والاقتصاد
قسم الإحصاء

استعمال بعض الأساليب الإحصائية لدراسة تأثير الشاي الأخضر لتقليل الإجهاد الملحي في نبات الخيار

رسالة مقدمة إلى
مجلس كلية الإدارة والاقتصاد في جامعة كربلاء
وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم الإحصاء

تقدمت بها
مروه حيدر غازي

بأشراف
المشرف
أ.د. عواد ألخالدي
د.وسن مضر أبو التمن

1439هـ
2018 م

بسم الله الرحمن الرحيم

♣ُاللهُ لاَ إِلَـهَ إِلاَّ هُوَ الْحَيُّ الْقَيُّومُ لاَ تَأْخُذُهُ سِنَةٌ وَلاَ نَوْمٌ لَّهُ مَا فِي السَّمَاوَاتِ وَمَا فِي الأَرْضِ مَن ذَا الَّذِي يَشْفَعُ عِندَهُ إِلاَّ بِإِذْنِهِ يَعْلَمُ مَا بَيْنَ أَيْدِيهِمْ وَمَا خَلْفَهُمْ وَلاَ يُحِيطُونَ بِشَيْءٍ مِّنْ عِلْمِهِ إِلاَّ بِمَا شَاء وَسِعَ كُرْسِيُّهُ السَّمَاوَاتِ وَالأَرْضَ وَلاَ يَؤُودُهُ حِفْظُهُمَا وَهُوَ الْعَلِيُّ الْعَظِيم ƒ

صدق الله العلي العظيم

سـورة البقرة

الآية {255}

الاهداء

إلي سيدة النساء وبضعة رسول الله (صلى الله علية واله وسلم) ...إلى أم أبيها الطاهرة المطهرة

فاطمة الزهراء

إلى التي يلازمني دعائها باستمرار
...فتراني أحيا وأواصل المشوار

امي الحنون

الى الذي ارى في عينه الدفء ...ومن تضحياته تعلمت الوقوف بوجه الإعصار

ابي العزيز

الى الذين بسمتهم تطل علي باستمرار
...كأنهم ورودا وأشجار

اهلي

إلى الذين أرى علمهم وسط الليل نهار

أساتذتي الأعزاء

إلى الروح التي سكنت روحي

ابني

إلى من أحببت

مروه

شكر وتقدير

الحمد لله ربّ العالمين والصلاة والسلام على سيدنا محمد وعلى آله الطيبين الطاهرين, أنوار الهدى وأعلام الدين وبعد :

يسرني في البدء أن أتقدم بالشكر والامتنان إلى الدكتور الفاضل (عواد ألخالدي) الذي قام بالإشراف على هذا البحث بحسن توجيهاته وإرشاداته القيمة وملاحظاته الرصينة.

وأتقدم بالشكر والامتنان إلى الدكتورة الفاضلة (وسن مضر) التي أشرفت على سير التجربة .

وأتقدم بالشكر الجزيل إلى عائلة قسم الإحصاء أساتذتي الكرام لما قدموه لي من علم ومعرفة طوال مدّة دراستي الأولية والعليا كما أشكر زملائي في الدراسة الأعزاء.

ويسرني إن أتقدم بالشكر والتقدير للأستاذين الفاضلين " الخبير اللغوي" و " العلمي" لتفضلهم بقبول تدقيق الأطروحة جزاهما الله خير الجزاء.

كما أتقدم بالشكر الجزيل إلى السادة رئيس وأعضاء لجنة المناقشة لتفضلهم بقبول مناقشة هذه الرسالة متمنية أن تنال استحسانهم ورضاهم.

واختم شكري وتقديري للذين أسهموا في توفير الدعم المادي والمعنوي لي طوال مدّة الدراسة والدي ووالدتي وأهلي الذين تحملوا أعباء الدراسة وصعوبتها أقدم جهدي هذا لتقرّ به عيونهم .

المستخلص

تؤدي التجارب الزراعية دورا رئيسا للعاملين في المجال الزراعي من حيث التجريب والتحليل من أجل الوصول إلى أهم العوامل المؤثرة على إنتاجية النباتات.

هدفت الدراسة إلى معرفة تأثير مستخلص الشاي الأخضر في إنتاج الخيار عن طريق زرع بذور الخيار لفترات مختلفة من الزمن في تركيزات ملحية مختلفة وتركيزات مختلفة من محلول الشاي الأخضر قبل الإنبات.

وقد أجريت التجربة وفقا للتصميم الكامل العشوائية لتجربة عاملية كاملة (5 * 4 * 3 * 3).

نظريا، تمت دراسة التجارب المختبرية بالكامل في إطار التصميم التام التعشيه والطرق الإحصائية المستخدمة في الدراسة إذ استخدمت التجربة العاملية وتحليل الاتجاهات وتحليل الانحدار .

ولتحقيق أهداف الدراسة تم تسجيل البيانات من خلال التجارب التي أجريت في جامعة بابل- كلية العلوم في قسم علوم الحياة لتجارب علمية في ظروف مختبرية تتكون من ثلاثة عوامل. وكان العامل الأول هو الشاي الأخضر يحتوي على ثلاث مستويات (0.1، 0.01، 0.001) غرام. والثاني هو طول الوقت لحظي (تنقيع) البذور في مستخلص الشاي الأخضر ولديه أربع مستويات (0، 6، 12، 24) ساعة و الثالث تركيز الملح في خمس مستويات (0، 1.5، 2.5، 3.5، 4.5) dsm/m

بعد اختبار التوزيع الطبيعي للبيانات، تم تحليل التباين وتم حساب التأثيرات الرئيسية للعوامل. وأظهرت نتائج الدراسة أن مستخلص الشاي الأخضر كان له تأثير معنوي في تركيز الكلوروفيل في أوراق الخيار. كان أفضل مستوى من الشاي هو المستوى الثاني (0.01) الذي أعطى أفضل استجابة، وأظهرت المدة الثالثة من الوقت (12) ساعة أفضل تأثير في الاستجابة. وكان تركيز الملوحة الرابع (4.5) dsm/m هو أفضل تأثير في نسبة الكلوروفيل في ورقة الخيار.

استنادا إلى النتائج التي تم الحصول عليها من جدول تحليل التباين، تم تقدير العلاقة بين المعالجات والاستجابة. أظهرت المعادلات الخطية لتقدير العلاقة بين العوامل الفردية على أن دقة تمثيل المعادلة الخطية ليست مناسبة لتقدير العلاقة بين كل عامل على حدا والاستجابة.

كانت المعادلة الخطية، التي تفترض أن الثابت يساوي صفر، هي الأفضل لتمثيل هذه العلاقات. كان للمعادلة المقدرة للعلاقة بين الأملاح والكلوروفيل أعلى معامل تحديد، ومن ثم المدة الزمنية للتنقيع ثمَ تركيز الشاي الأخضر.

لم نتمكن من حساب أفضل تركيز للأملاح لأن المقارنة التربيعية للأملاح لم تكن معنوية.

قائمة المحتويات

المحتـــوى		رقم الصفحة
الآية		A
الإهداء		B
شكر وتقدير		C
المستخلص		D
قائمة المحتويات		E-F
قائمة الجداول		G
قائمة الأشكال		H
الفصل الأول : منهجية البحث		8-1
1-1	مقدمة	1
2-1	مشكلة الدراسة	3
3-1	هدف الدراسة	3
4-1	حدود الدراسة	3
5-1	أهمية الدراسة	3
6-1	الاستعراض المرجعي	8-4
الفصل الثاني : الجانب النظري		26-9
1-2	مقدمة	9
2-2	الإنـــبـــات	9
3-2	الإجهاد الملحي فسيولوجيا الإجهاد	9
4-2	المصطلحات الأساسية في تصميم التجارب	11
5-2	التجربة البسيطة	12
6-2	التجارب العـاملية	12
1-6-2	دواعي استعمال التجارب العاملية	13
2-6-2	فوائد التجارب العاملية	13
3-6-2	عيوب التجربة العاملية	14
4-6-2	التأثير الرئيس للعامل	14
5-6-2	التأثير البسيط للعامل	14
6-6-2	التفاعل	14
7-6-2	مدلول التفاعل	14
7-2	التصميم العشوائي الكامل CRD	15
8-2	النموذج الرياضي لتصميم CRD	15

9-2	مجاميع المربعات	17
10-2	تحليل الاتجاهات	19
11-2	تحليل الانحدار	20
1-11-2	الانحدار الخطي البسيط	21
2-11-2	الانحدار الخطي المتعدد	22
3-11-2	النموذج الخطي العام خلال نقطة الأصل	23
12-2	المقارنات المتعامدة	23
13-2	المقارنات المتعددة	24
14-2	اختبار اقل فرق معنوي Lsd	25
	الفصل الثالث : الجانب العملي	51-27
1-3	مقدمة	27
2-3	وصف التجربة	28
3-3	وصف البيانات	28
4-3	الأساليب الإحصائية المستعملة	29
5-3	اختبار التوزيع الطبيعي	30
6-3	تحليل البيانات	31
7-3	اختبار الفروق المطلقة	36
8-3	تقدير تأثيرات العوامل في الاستجابة	41
1-8-3	تقدير تأثير محلول الشاي الأخضر بنسب الكلوروفيل في ورقة نبات الخيار	43
2-8-3	تقدير تأثير المدد الزمنية للتنقيع بنسب الكلوروفيل في ورقة نبات الخيار	44
3-8-3	تقدير تأثير تراكيز الملح بنسب الكلوروفيل في ورقة نبات الخيار	45
	الفصل الرابع : الاستنتاجات و التوصيات	54-52
1-4	الاستنتاجات	52
2-4	التوصيات	54
	المصـــــادر	
	الملحق (1) نسبة الكلوروفيل في ورقة نبات الخيار لتحليل التجربة العاملية	
	الملحق (2) نسبة الكلوروفيل في ورقة نبات الخيار خاص بتحليل الانحدار	
	المستخلص باللغة الانجليزية(Abstract)	

قائمـة الجداول

الجدول	عنـــوان الجـــــدول	رقم الصفحة
1	تحليل التباين للتجارب العاملية وفق تصميم CRD	18
2	تحليل تباين الانحدار للمعلمات المقدرة	22
3	التوزيع الطبيعي للبيانات	30
4	تحليل التباين لبيانات الكلوروفيل في الورقة	32
5	تحليل التباين لبيانات الكلوروفيل في الورقة بعد حذف B4	33
6	تحليل بيانات الكلوروفيل للعوامل الداخلة في التجربة بعد حذف معالجة السيطرة من المدة الزمنية والتراكيز الملحية	34
7	الفروق المطلقة بين متوسطات مستويات الشاي الأخضر	36
8	الفروق المطلقة بين متوسطات المدة الزمنية للتنقيع	37
9	الفروق المطلقة بين متوسطات التراكيز الملحية	38
10	الفروق المطلقة لمتوسطات تفاعل الشاي الأخضر مع المدة الزمنية للتنقيع	39
11	الفروق المطلقة لمتوسطات تفاعل مستوى الشاي الأخضر مع التراكيز الملحية	40
12	الفروق المطلقة لمتوسطات تفاعل المدة الزمنية للتنقيع مع التراكيز الملحية	41
13	تحليل تباين الانحدار للعوامل الثلاثة الداخلة في التجربة (x3,x2,x1) مع y	42
14	تحليل تباين الانحدار (x1,y)	43
15	تحليل تباين الانحدار (x2,y)	44
16	تحليل تباين الانحدار (x3,y)	45
17	تحليل التباين للمتغيرين *X2,X3*	46

G

قائمـة الأشكـال

الشكـل	عنـــوان الشكـــل	رقم الصفحة
1	الرسم الطبيعي للبيانات	30
2	رسوم بيانات الكلوروفيل للعوامل مع مستوياتها (a) الشاي الأخضر (b) المدة الزمنية للتنقيع و (c) تراكيز الملح	47
3	رسوم متوسطات بيانات الكلوروفيل للعوامل والمستويات (a, b ,c)	47
4	تأثير كلٍ من المدة الزمنية وتركيز الملح في مستويات الشاي الأخضر	48
5	المدة الزمنية للتنقيع في المستوى الأول للشاي الأخضر	48
6	المدة الزمنية للتنقيع في المستوى الثاني للشاي الأخضر	49
7	المدة الزمنية للتنقيع في المستوى الثالث للشاي الأخضر	49
8	التراكيز الملحية في المستوى الأول للشاي الأخضر	50
9	التراكيز الملحية في المستوى الثاني للشاي الأخضر	50
10	التراكيز الملحية في المستوى الثالث للشاي الأخضر	51

الـفـصل الأول

مـنـهـجيـة الـرسـالـة

(1-1) المقدمة Introduction

في ضوء حركة التطور والتقدم العلمي المعتمد على إجراء التجارب المصممة في إحدى المجالات المراد دراستها , انبثقت فكرة البحث والتطبيق في مجال الزراعةِ "علم تصميم التجارب هو العلم الذي يعد احد فروع علم الإحصاء" , ولقد ساهم العمل في محطات التجارب بإيجاد واستحداث العديد من التصميمات واستعمال الأساليب الإحصائية الملائمة بتخطيط واستغلال الإمكانات المتاحة بحيث تمكنه من وضع انسب التصاميم والخطط لجمع البيانات وبناء أفضل أنموذج انحدار لها وتحليلها حيث أن هذه البيانات يتم الحصول عليها من التجارب الزراعية وفق أسس علمية رصينة _عموما_ من أكثر طرق البحث دقة؛ فهي تعد دراسة اختباريه يتم فيها تحصيل المعلومات والجديد من الحقائق عن طريق الملاحظة وجمع البيانات ثم تحليلها وتفسيرها، ويوجد هناك أنواع متعددة ومختلفة من التجارب الإحصائية، لعل من أبرزها: التجارب العاملية, إذ توجد عدة تصاميم تنفذ عن طريقها التجارب العاملية منها تصميم تام التعشية (Completely Randomized Design) وتصميم القطاعات الكاملة العشوائية (Completely Randomized Blocks Design) .....الخ , إن من ابرز مميزات التجربة العاملية أنها تتيح للباحث تجربة أكثر من عامل في الوقت نفسه لتقليل الجهد والكلفة ولقد ساهمَ علمُ الإحصاء و الإحصائيون في تقدم البحث العلمي عن طريق إيجاد العديد من تصاميم التجارب الإحصائية، و الأساليب التحليلية الملائمة لها. هناك الكثير من المشاكل التطبيقية التي تواجه الباحثين الإحصائيين في انجاز بحثه العلمي أو الدراسة أو التجربة التي يقومون بها . و من أهم هذه المشاكل هو مدى توفر البيانات ففي الدراسات الزراعية مثلا يصعب الحصول على البيانات أو نتائج التجربة الميدانية الزراعية عن المحاصيل الزراعية (عينة البحث) للدراسة .

ومن أجل توضيح فصول الرسالة وهيكلتها تم تقسيمه إلى أربعة فصول :.

الـفـصـل الأول : تضمن هذا الفصل منهجية الرسالة و استعراض مرجعي للدراسات السابقة المتعلقة بالجوانب الآتية : تصميم التجارب , تحليل الاتجاهات و تحليل الانحدار

تناول الفصل الثاني الفرضيات الخاصة بالتجارب التي تقام لهذا الغرض ,واختيار أسلوب التحليل الإحصائي الملائم مع الاختبارات اللازمة لمطابقة النماذج الإحصائية المقدرة مع النماذج النظرية

إما الـفـصـل الـثـالـث الجانب العملي , التجربة ألمختبريه الفعلية التي قمنا بها تتمثل باختيار نوع من أنواع النبات وهو بذور الخيار والمؤثرات عليه من ملوحة أو مدة حضي (تنقيع) حسب أوقات مختلفة واختيار نوع التصميم الملائم ودراسته من الناحية النظرية ومدى مطابقته النتائج النظرية للوصول إلى النتائج المهمة .

و الـفـصـل الأخير تم استعراض أهم الاستنتاجات التي تم توصلت إليها الباحثة ووضع المقترحات اعتمادا على أهم لاستنتاجات

(2-1) مشكلة الرسالة The Problem of the Research

بالنظر لدراسة تأثير عامل محلول الشاي الأخضر على تقليل الإجهاد الملحي في نبات الخيار يتعذر حسابه أو تحليله باستخدام التجارب البسيطة فقد تم في هذه الرسالة استخدام تحليل التجارب العاملية لدراسة تأثير عدة عوامل في آن واحد .

(3-1) هدف الرسالة The Aim of the Research

تهدف هذه الرسالة إلى استعمال التجارب العاملية (5*4*3) لدراسة تخفيف التأثيرات الضارة للملوحة في النباتات الحساسة للملوحة عن طريق الحض (تنقيع) المسبق لبذور نبات الخيار في مستخلص الشاي الأخضر .

(4-1)حدود الرسالة

أجريت التجربة مختبريا في مختبرات كلية العلوم / قسم علوم الحياة / جامعة بابل للمدة من 2017\10\20 -2017\11\1 علما أن فترة الإنبات في نبات الخيار مدتها القياسية 10 أيام

(5-1)أهمية الرسالة The Importance of Studying

تستمد الرسالة أهميتها من أهمية الموضوع الذي تعالجه وتبحث فيه لارتباط هذا الموضوع بحياة الإفراد بشكل مباشر فضلا عن أن الرسالة تركز على تقدير حدود التراكيز الملحية التي تسمح بزراعة الخيار, و أن ذلك لا يمنع من إعمام أسلوب المعالجة على نباتات أخرى وتحديد المساحات الزراعية في العراق التي تختص بزراعة نبات محدد أو عدة نباتات ترتبط بشكل مباشر بالغذاء ذلك إن ألزراعه من أهم القطاعات الاقتصادية التي تشكل الناتج القومي وعليها يعتمد أيضا القرار السياسي فضلا عن القرار التخطيطي .

(1-6)الاستعراض المرجعي Literature Review

تم وضع الأسس للمفاهيم والقواعد الخاصة بتصميم التجارب وتحليلها عام **(1925)**, باستثناء التجارب العاملية والتي تسمى بالتجارب المعقدة **(Complex experiment),** إذ قام العالم **(Fisher)** عام **(1926)** بتصنيفها كتجربة عاملية ومن بعده اتبع **(Yates)** التسمية نفسها. وبالرغم من أن العالم **(Fisher)** له الفضل الأساس في تطوير التجارب العاملية وتحليلها ولكن يعد **(Yates)** صاحب الفضل في تعزيز تطوير تحليل التجارب العاملية.[1]

وفي عام **(1937)** استعمل **(Yates)** طريقة التحليل الإحصائي للتجارب العاملية من النوع $\mathbf{2^n}$ و$\mathbf{3^n}$ بشكل معمق وشامل ووضع طرائق التحليل الإحصائي ولكن بدت تلك الطرائق صعبة وتزداد صعوبة وتعقيداً عندما تزداد عدد العوامل الداخلة في التجربة [34].

وفي عام **(1944)** استعمل **(Lie)** الطرائق نفسها التي استعملها **(Yates)** لتكوين تصاميم التجارب التي تتضمن عدة مستويات من الدرجة k [21].

وفي عام **(1956)** قام كل من **(Wilk and Kempthorne)** بصياغة الأنموذج الخطي للتصميم التام التعشية (CRD) في التجارب العاملية وكتب الأنموذج بالصيغة الآتية:

$$(Y_{ijk.} = \mu + a_i + b_j + \cdots e_{ijk})$$

I=1,2,…n j=1,2,…m k=1,2,…r

وتم تطوير أساليب تحليل الأنموذج حتى عُدَّ احد الأنموذجات التي تحقق خاصية الأنموذج الإحصائي الخطي وقد أطلق عليه تسمية (أنموذج التجربة المخصص)[32].

وفي عام **(1967)** استعمل العالم **(Rayner)** طريقة **(Yate's Algorithm)** لحساب مجاميع التأثيرات الرئيسة للعوامل الداخلة في التجربة وتفاعلاتها في التجارب العاملية $\mathbf{2^n}$ ذات المستويات المتساوية المسافة [27] .

وفي عام **(1971)** قام العالم **(Searle)** بتقسيم التباين إلى العوامل الداخلة في التجربة وأن هذه العوامل تتكون من مستويات متعددة ووصفَ البيانات في معلمات الأنموذج الخطي التي يمكن إن تقدر بأساليب متعددة و واحدة من هذه الأساليب هي تقديرات المربعات الصغرى التي تستعمل عادة في جدول تحليل التباين ANOVA [29] .

وفي عام **(1971)** ايضاً قام كل من الباحثين **(Saha and Das)** بنشر تقرير تضمن أول محاولة لبناء تصميم قطاعات ناقصة ومتوازية جزئيا وتم التطبيق على عدة تجارب عاملية لعاملين أو أكثر متساوية في المستويات (كل عامل يحتوي على مستويين) وتم الوصول إلى عدة تصاميم مقترحة ونُشرت على شكل أبحاث [28] .

وفي عام **(1981)** استعمل كل من **(Draper and Smith)** موضوع تصميم التجارب العاملية وطرائق تحليلها بواسطة مصفوفات المعاملات متعددة الحدود المتعامدة, ومعرفة نوع تأثير المستويات الجزئية للعوامل , وهل هي ذات تأثير خطي (linearity) أو تربيعي (quadratic) أو تكعيبي (cubical) أو غيرها من التأثيرات , وتم وضع المصفوفات الخاصة بمعاملات المركبات المتعامدة لذلك النوع من التحليل وفق عدد مستويات العوامل الداخلة في التجربة [19] .

وفي عام **(1984)** قام كل من **(Dean and Lewis)** بتقديم بحثاً تناول دراسة مقارنة لأعلى حد من التأثير يصله العامل الداخل في التجربة حسب تصميم القطاعات الكاملة العشوائية وقاما بمقارنة أربعة حدود عليا من التأثير لعوامل كفؤه حسب تصميم القطاعات الكاملة العشوائية مع مراعاة التكرارات وتساوي أحجام القطاعات في كل مكرر وقد نجح واحد فقط من هذه الحدود الأربعة [17] .

وفي عام **(1993)** قام **(Brzeskwiniewicz)** بدراسة موضوع تحليل التباين , واستعمل تحليل التباين للتجربة المنجزة عملياً بتصميم القطاعات الجزئية الموزونة ضمن التجارب العاملية باستعمال جدول تحليل التباين (ANOVA), وذكر إن تصميم القطاعات الجزئية الموزونة تؤدي دوراً كبيراً ومهما في التجارب العاملية [15] .

وفي عام **(1995)** قام العالم **(kirk)** بتفسير التجربة العاملية وكيفية تحديد التأثيرات الرئيسة وتفاعلاتها في التجربة إذ قام بالجمع بين مستوى من مستويات العامل مع كل مستوى من العامل الأخر الداخل معه في التجربة [20] .

وفي عام **(2004)** قام **(Oyeyemi)** ببناء نموذج للتعامل مع البيانات الغير طبيعية باستعمال B-technique وBox-cox أو باستعمال GLM ومقارنة الرسوم البيانية للاستجابات المقدرة عن طريق طول مدة الثقة لمتوسط الاستجابة في تصميم التجربة الصناعية [25].

وفي عام **(2005)** قام كل من **(Dossou and Tinsson)** بدراسة تصاميم تجريبية وتكييفها للأنموذج الخطي العام, ووضحا طريقة دالة الربط التعامدية من مصفوفة التصميم التي تم الحصول عليها تحت افتراض غاوس, وتم التحقيق من خصائصها باستعمال المحاكاة [18].

وفي عام **(2006)** قام كل من **(الحمداني واخرون)** بدراسة تجربة عاملية وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية (CRBD) وبثلاث مكررات (قطاعات) تضمنت هذه التجربة عاملين رئيسين لتأثير تركيز بالسماد الكيمياويه لمسافة بين نبات وأخر في إنتاجية الباذنجان , وبعد تحليل التجربة توصلوا إلى تفوق التركيز الرابع من العامل الأول على التراكيز الأخرى وظهرت فروق معنوية للصفات المدروسة لنبات الباذنجان, بينما لم تظهر فروق معنوية بين مسافات الزراعة المستعملة في التجربة على الصفات المدروسة لذات النبات نفسه, واظهرت النتائج تحسن ملحوظ وزيادة إنتاجية لمحصول الباذنجان [4] .

وفي عام **(2009)** قام كل من **(Oyeyemi وآخرون)**بتحليل التجربة العاملية التي تنطوي على العوامل النوعية والعوامل الكمية ، إذ إن هدف التحليل معرفة مدى فعالية التفاعل بين مستويات النوعين من العوامل وقوته وتأثيره في الاستجابة ومعرفة الاحتمالات المختلفة التي قد تنشأ عند التعامل مع العوامل النوعية والعوامل الكمية في التجربة العاملية **[26]** .

وفي عام **(2009)** قام كل من **(محمد و خلف)** باقتراح عدة افتراضات تسهم في تسهيل دراسة تصميم التجارب وتحليلها ولاسيما التجارب التي تتطلب حسابات كثيرة لمجموع المربعات ((Sum Square) ومنها التجارب العاملية 2^n وذات الإدماج الكلي بالاعتماد على صيغ وأساليب مفترضة لكيفية تثبيت إشارات معاملات المعالجات وكذلك حساب مجموع المربعات لكل مركبة عندما يتم تجزئة مجموع مربعات الخطأ (SSE) في التجارب العاملية **[14]** .

وفي عام **(2010)** نشر **(علوان وآخرون)** بحثاً تضمن دور بعض المستخلصات النباتية في تزهير الخيار في البيوت البلاستيكية , إذ تم دراسة تأثير الرش بأربعة مستخلصات نباتية مختلفة وهي (الحلبة , جذور عرق السوس , القريص والثوم) , لتزهير هجينين من الخيار هما هجين لهلوبة والمختار, إذ نفذت التجربة في تصميم القطاعات المعشاة وبثلاث مكررات, وأظهرت النتائج تفوق الهجين لهلوبة على هجين المختار معنوياً, وتبين إن الرش بالمستخلصات على نباتات الخيار كان له تأثير معنوي, إذ تفوقت نباتات الخيار التي رشت بمستخلص الحلبة في حاجتها لأقل عدد من الأيام لتفتيح أول زهرة **[13]** .

وفي عام **(2011)** قام **(دبدوب والعبادي)** بمقارنة بعض طرائق معالجة النقص في الوحدات التجريبية اللازمة لتطبيق التجارب العاملية (Factorial experiment), وذلك لان التجارب العاملية تحتاج إلى كثير من الوحدات التجريبية وللتغلب على النقص في الوحدات التجريبية تم استعمال ثلاثة تصاميم للقطاعات الناقصة المتزنة للتعرف على أفضلها, وتم تطبيقها على تجربة عامليه (2^3) وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية (CRBD) وبسبعة قطاعات (مكررات) عدت تجربةً مقارنَة و تم الوصول إلى تصميم القطاعات الناقصة المتزنة والإدماج الكامل والإدماج الجزئي**[12]** .

وفي عام **(2011)** نشر كل من **(الصحاف, واخرون)** بحثاً تضمن استجابة هجن الخيار إلى الأسمدة الكيميائية والعضوية إذ كان هدف البحث اختبار استجابة هذا الهجن إلى برامج الأسمدة الكيميائية والعضوية إذ تم استعمال برنامج تسميد كيميائي مقترح (T1) وبرنامج تسميد عضوي مقترح (T2) واستعمال التسميد الكيميائي الموصى به (T3) لمعرفة إمكانية تفوق البرامج المقترحة على البرنامج ألتسميدي الموصى به, وتم الوصول إلى إن معاملة التسميد الموصى به (T3) أفضل النتائج [7] .

وفي عام **(2012)** قام الباحث **(جعفر)** بدراسة تجربة عاملية وفق تصميم القطاعات الكاملة العشوائية (CRBD) واشتملت التجربة على عاملين مؤثرين في الصفة المدروسة لنبات الباذنجان المزروع تحت ظروف البيوت البلاستيكية , تمثل العامل الأول بعدد الرشات وبعدة مستويات (رشة واحدة , رشتان , ثلاث رشات) وتمثل العامل الثاني بالسماد البوتاسي, وبتراكيز مختلفة (0 ،2 ، 4 ،6) غم/لتر إذ نفذت التجربة بثلاث مكررات (قطاعات) وقد تم الوصول الى أن هنالك فروقاً معنوية بين تراكيز السماد البوتاسي وكذلك الحال أيضا توجد فروق معنوية بين عدد الرشات المستعملة لرش نبات الباذنجان وتزداد تلك الفروق كلما ازداد تركيز السماد المستعمل وعدد الرشات, كذلك هنالك فروق جوهرية للتفاعل بين مستويات العاملين المؤثرين إذ اتضح إن النباتات التي رشت ثلاث مرات وبتركيز 6 غم/لتر من السماد البوتاسي أعطت أفضل استجابات مقارنةُ بالتفاعلات (المعالجات) العاملية الأخرى [10] .

وفي عام **(2013)** قدم كل من **(حماد وآخرون)** بحثا بعنوان "تأثير ملوحة مياه الري ومغنطتها والنقع بحامض الاسكوربيك والمستخلص البحري (OLIGO-X) في إنبات ونمو بادرات بذور هجين الخيار DALIA الخاص بالزراعة المحمية", بهدف دراسة أثر كل من مغنطة المياه و ملوحتها ونقع البذور بكل من حامض الاسكوربيك, الماء المقطر والمستخلص البحري في سرعة إنبات البذور وبعض الصفات الخضرية للبادرات عند زراعة بذور الخيار صنف داليا الخاص بالبيوت المحمية, وتم الوصول إلى أن مغنطة مياه الري سببت زيادة معنوية في سرعة ونسبة إنبات البذور [11] .

الـفـصل الـثـانـي
الـجـانـب الـنـظري

(2-1) المقدمة Introduction

يسلط الضوء في هذا الفصل على الظاهرة المدروسة وتعريفها فضلا عن معرفة الجوانب المتداولة في الظاهرة المدروسة كالتجربة العاملية (تعريفها ، مزاياها , عيوبها وما يتعلق بها) والتصميم المستعمل فيها , وكذلك توضيح متغير الاستجابة ومدى اقترابه من التوزيع الطبيعي, وعرض الأساليب الإحصائية المستعملة بتحليل التجربة الكاملة العشوائية وتثبيت المعادلات و الأنموذجات والجداول الإحصائية وتوضيح الرموز المستعملة في التجارب العاملية وتصميماتها .

(2-2)الإنـــبـــات Germination

يعد الإنبات المرحلة الأولى من عمر النبات تكون فيها البذور شديدة الحساسية وغير محصنه ضد الاجهادات الملحية لذا فأن من الضروري معالجة هذه المشكلة لاسيما وأن اغلب الترب العراقية تعاني من الملوحة وأصبحت غير صالحه للزراعة في بعض المناطق ,فوجد إن حضي(تنقيع) البذور في بعض المركبات الكيماوية أو المستخلصات المائية النباتية أعطى نتيجة ايجابيه وفاعله للتقليل من ضرر الاجهادات الملحية .

(2-3) الإجهاد الملحي Salt Stress

تعد الملوحة من أهم المشاكل البيئية التي تواجه الزراعة ، والتي تكونت نتيجة الري غير المنتظم وزيادة تبخر الماء وقلة سقوط الإمطار أو انعدامها ، عدم معالجة التربة من قبل فرق خاصة مما أدى إلى تحويل مساحات واسعة من الأراضي الصالحة للزراعة إلى أراضي مالحة، مسلطة بذلك إجهادا ملحياً على النبات ,

يعرف الإجهاد فيزيائياً على انه القوة الميكانيكية المجهزة للجسم في وحدة المساحة، أما من الناحية البيولوجية فانه يعرف على انه القوة أو الظرف الذي يثبط الوظائف الطبيعية للكائنات الحية ومنها النباتات [22] , و قسمت النباتات من حيث مقاومتها للإجهاد الملحي إلى متحمله

للملوحة (Tolerant of salinity)، وفيها يطور النبات نوعين من الميكانيكيات أو الآليات الفسيولوجية للتغلب على الإجهاد، الأولى هي آلية تحمل الإجهاد والتي تتحقق عن طريق التعديل الازموزي وتغيير مرونة الأنسجة أو تحوير في خصائص الأغشية الخلوية لتكون قادرة على امتصاص الأيونات ونقلها وإفراز الفائض منها خارج الخلية، والثانية آلية تجنب الإجهاد والتي تبرز عن طريق تقليل فقدان الماء عن طرق غلق الثغور وتقليل النقل الثغري أو عن طريق تغيير شكل واتجاه الورقة. وثانيا الحساسة للملوحة (sensitive to salinity) التي لا تمتلك القدرة على تحمل الإجهاد [30].

والإجهاد نوعان أما حيوي ويشمل (البكتريا ،الحشرات والقوارض وغيرها) أو غير حيوي والذي بدوره يشمل (البرودة ،الحرارة والرياح والجفاف والإشعاع والملوحة وغيرها)، ويعد الأخير من أكثر الأنواع شيوعا [22] ,إذ انه يسبب نوعين من الإجهاد هما الإجهاد الأيوني ionic stress والإجهاد الازموزي (osmotic stress)[31] , مسببة بذلك:-

1- اختلال التوازن الأيوني والذي يتمثل بدخول ايونات الصوديوم التي تعرقل إمكانية الغشاء الخلوي التراكيز العالية من أيونات الصوديوم تسبب اختلالاً في التوازن الازموزي وعدم تنظيم وظيفة الغشاء الخلوي واختزال النمو وتثبيط اتساع الخلايا وانقسامها وتسهل انتقال أيونات الكلور عكس اتجاه التركيز.

2- تعد ايونات الصوديوم سامة لأيض الخلايا وهي ذات تأثير مؤذي لبعض الأنزيمات.

أن التراكيز المرتفعة من ايونات الصوديوم تسبب اختزالاً في عملية البناء الضوئي وتوليد كميات كبيرة من الجذور الحرة، لذا يكون تأثيره بارزاً في النمو الخضري للنبات [22][30] .

الخيارcucumber (*Cucumis sativus* L.)من المحاصيل الغذائية المهمة ينتمي إلى العائلة القرعية Cucurbitaceae وهو من النباتات الحساسة للملوحة[30] .

أجريت العديد من المحاولات لتخفيف الضرر الذي يسببه الإجهاد الملحي بواسطة حض (تنقيع)بذور النباتات في مستخلصات الإعشاب الطبية أو بعض المواد الكيماوية.

أن الهدف من الدراسة الحالية هو لإيجاد طرائق فعالة وذات كلفة قليلة للتخفيف من التأثيرات الضارة للملوحة على النباتات الحساسة للملوحة عن طريق الحض

(التنقيع)المسبق لبذور نبات الخيار بمستخلصات الإعشاب الطبية. إذ استعمل في هذه الرساله مستخلص الشاي الأخضر لهذا الغرض .

يحتوي الشاي الأخضر camellia sinensisl (theaceae) على العديد من المركبات الفعالة مثل الفينولات والمركبات المضادة للأكسدة , ووجد العديد من الفوائد لهذه المركبات فهي تشجع تحطم الدهون lipolysis وتعمل كحاميات ضد مسببات الأمراض مثل الحشرات والبكتريا والفطريات والفيروسات

(4-2)المصطلحات الأساسية في تصميم التجارب[1][2][5][9]

Basic Terminology in the Design of Experiments

1- **التجربة (experiment)** : هي الطرائق العلمية التي تستند إلى الخطط المرسومة لها مسبقا على أساس جيد ومتين لغرض الحصول على المعلومات أو الحقائق واختبار الفرضيات واكتشاف العلاقات الجديدة بين المتغيرات .

2- **المعالجة (Treatment)** : هي مجموعة الظروف التي توضع تحت سيطرة الباحث أو (هي المؤثرات المراد قياس تأثيرها على صفات معينة لمواد التجربة مع تثبيت العوامل الأخرى)

3- **الوحدة التجريبية (Experimental unit):** تعرف بأنها الوحدة من المادة التجريبية التي سيجري عليها تطبيق معالجة واحدة

3-**التعشية (Randomization)** : يقصد بها توزيع الوحدات المعالجات بصورة عشوائية على القطع التجريبية دون إي تدخل شخصي , وان يكون لكل وحدة تجريبية الفرصة نفسها في الحصول على أية معاملة كأي وحدة تجريبية أخرى .

4-**التصميم (Design)**:هو التخطيط البحثي لإجراء تجربة معينة للحصول على بيانات يمكن تحليلها والتوصل إلى استنتاج معين .

5- **الخطأ التجريبي (Experimental error)** : هو مقياس للاختلافات الطبيعية التي سجلت عادة من وحدات تجريبية عوملت بالمعاملة نفسها, بمعني أخر هو عبارة عن التباين بين وحدتين تجريبيتين أخذت بالمعاملة (المعالجة) نفسها .

6- **العامل (factor) :** عبارة عن متغير يهدف الشخص الباحث في قياس تأثيره في الصفة المدروسة ويكون لكل عامل عدة مستويات (قد يتشابه العامل مع مفهوم المعالجة لكنه أوسع منها إذ يضم العامل عدد من المعالجات).

7- **التكرار (replication) :** من أساسيات تصميم التجارب هو تكرار المعالجة في التجربة أكثر من مرة بمعني أن يخصص للمعالجة أكثر من قطعة تجريبية ويتم تطبيقها بشكل مستقل.

تلخص أهمية التكرار فيما يأتي :

- أمكانية القياس الدقيق لتأثير المعالجات
- كفاية التجربة وذلك بتقليل مقدار الخطأ التجريبي .
- كلما زادت عدد التكرارات فأن التجربة تكون أكثر دقة .

ويتضمن موضوع تصميم التجارب أنواع كثيرة منها .

(5-2)التجربة البسيطة[2][5][9] Simple Experiment

هي التجربة التي يدرس بها عامل (factor) واحد لمعرفة تأثيرة على صفة معينة (تأثير عامل واحد فقط في الصفة المدروسة) ويجب ان تكون جميع المستلزمات للتجربة ثابتة ومتجانسة ويكون عدد الوحدات التجريبية فيها **n=r x t**

إذ n : عدد الوحدات التجريبية

r: عدد المكررات في التجربة

t: عدد المعالجات

(6-2)التجربة العاملية [1][2][5][9] Factorial Experimen

التجربة العامليه : هي تجربه يدرس فيها تأثير عاملين أو أكثر على صفة معينة وتأثير التداخل الموجود بين هذه العوامل و تكون فيها المعالجات عبارة عن مجموعة توافيق بين عدة مستويات لعدة عوامل فهي إذن تختلف عن التصاميم الأخرى لكنها تتميز بنوعية المعالجات المدخلة في التجربة ,تطبق هذه المعالجات في إي من التصاميم تام التعشية وتصميم القطاعات الكاملة العشوائية والمربع اللاتيني ويمكن استعمال التصميم مثل التصميم الكامل العشوائية

لأجراء التجارب العاملية حين يكون من الممكن عمل توليفة من العوامل المختلفة كمعاملة واحدة يجري تنفيذها بالأسلوب نفسه وتكون الدقة المطلوبة لقياس التأثير لكلا العوامل متساوية .فالتجربة ذات العوامل (A وله a من المستويات و B وله b من المستويات وC وله c من المستويات) والتي تكرر r من المرات يكون عدد وحداتها التجريبية هو **n = r x a x b x c**

إذ n : عدد الوحدات التجريبية

a: عدد مستويات العامل الأول A

b: عدد مستويات العامل الثاني B

c :عدد مستويات العامل الثالث C وهناك دواعي لاستعمال هذه التجارب .

(2-6-1) دواعي استعمال التجارب العاملية [1]

تستعمل التجارب العاملية في مجالات البحث العلمي الذي يهدف إلى الحصول على نتائج تطبق في مستوى واسع النطاق وكذلك عند دراسة ظاهرة محددة إذ لا يمكن معرفة إي العوامل أكثر تأثيرا في الصفات المدروسة وبالتالي يكون الغرض من التجربة قياس تأثير جميع المستويات للعوامل والتفاعلات بينها لإبراز أي التوليفات لها الأثر الكبير في الصفات تحت الدراسة .

(2-6-2)فوائد التجارب العاملية [1][2][5] Advantages of Factorial Experiment

تمتاز التجارب العاملية بأنها

1- ذات كفاءة عاليه لان كل قراءة تمدنا بمعلومات عن كل العوامل المدروسة والتأثيرات الرئيسة والتفاعل .
2- تقليل التكلفة و الوقت عندما تكون العوامل مستقلة ، أي ليست بينها تفاعل ، تقدر تأثيرات العوامل بدرجة عالية من الدقة كما لو أجريت كل التجربة لعامل واحد.
3- اكتشاف التفاعلات وتقديراتها .
4- سهلة التحليل إذ لا يوجد ألا خطأ تجريبي واحد.

على الرغم من الفوائد المذكورة لهذه التجارب لا تخلو من العيوب وأهمها

(2-6-3)عيـوب التجربـة العامليٍـه [1][2][5][9] Shortages of Factorial Experiment

1- كبر حجم التجربة بزيادة عدد العوامل مثلا لو كانت لدينا 48= 3*4*4 معالجة يزيد من صعوبة التحليل

2- يصعب تفسير التفاعلات ذات الدرجات العليا مثل التفاعلات الثلاثية

(2-6-4)التأثير الرئيسي للعامل[9][1][5] Main Effects of the Factor

هو التغير أو الاختلاف في الاستجابة نتيجة لتغير مستوى العامل وتسمى التأثير الرئيس لأنها تحظى بالاهتمام الأكبر في التجربة

(2-6-5)التأثير البسيط للعامل [9][1][5] Simple Effect f the Factor

هو الفرق في الاستجابة بين مستوبين لعامل محدد عند مستوى معين لعامل أخر

(2-6-6)التفاعل [9][1][5] interaction

هو الاختلاف بالاستجابة نتيجة للتأثير المشترك للعاملين أو أكثر .

(2-6-7) معنوية التفاعل[1] [2] The Significance of the interaction

إذا كان التفاعل معنوي فأن العوامل لا تكون مستقلة في تأثيرها عن بعضها ومن ثمَ فان التأثيرات البسيطة لعامل ما تتوقف على مستوى العامل أو العوامل الأخرى الداخلة في التفاعل إما إذا كان العكس إي أن التفاعل غير معنوي فان العوامل الداخلة في التجربة تكون مستقلة عن بعضها وتكون تأثيرات عامل ما متساوية عند مستويات العوامل الأخرى .

والمواضيع التالية تستعرض أهم الأساليب الأحصائية المستعملة في التحليل

(2-7) التصميم الكامل العشوائية Completely Randomized Design (CRD) [23][1][2][5][9]

التصميم الكامل العشوائية والذي يطلق عليه في بعض الأحيان تام التعشية **إذ** يعد من ابسط أنواع تصاميم التجارب البسيطة والأسهل من الناحية التطبيقية .

إذ أن مزاياه هذا التصميم كالأتي :

- إن الوحدات التجريبية يجب إن تكون متجانسة تماما أو قريبة من التجانس .
- المعالجات توزع على القطع التجريبية بطريقة عشوائية تامة .
- يمتلك التصميم مرونة في استعمال إي عدد من المعالجات كما لا يشترط أن يكون التكرار متساويًا لكل معالجة .
- يسمح هذا التصميم باستعمال درجات حرية عالية لمركبة داخل المعالجات (الخطأ التجريبي) ومن ثم فان قيمة التباين للخطأ التجريبي تنخفض .
- إن فقدان نتائج إحدى القطع التجريبية أو بعضها لا يؤثر في سير التجربة .

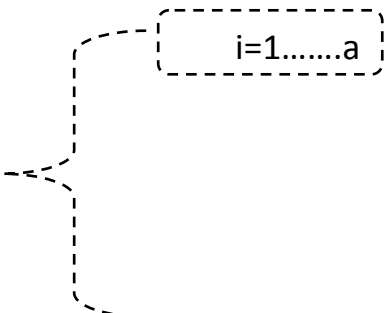
في حالة استعمال تصميم تام التعشية فأن المعالجات العاملية يتم توزيعها عشوائيا وبصورة متجانسة على القطع التجريبية بعد أن يتم تخصيص r من القطع التجريبية لكل معالجة ,إذا كان العامل A وله مستويات عددها a=3 والعامل الثاني B وله مستويات عددها b=3 والعامل C وله مستويات عددها c=5 وخصص لكل معالجة عامليه r من القطع التجريبية فأن عدد الاستجابات في هذه التجربة العامليه (3*3*4*5)

(8-2)النموذج الرياضي للتصميم التام التعشيه CRD [1] [9][23]

The mathematical model of the Completely Randomized Design

لكل تصميم من تصاميم التجارب أنموذج يميزه عن تصميم أخر يعبر عن الاستجابة , وان الأنموذج الخاص بتصميم العشوائي الكامل للتجربة قيد الدراسة هو الأتي :

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + (\alpha\beta)_{ij} + (\alpha\gamma)_{ik} + (\beta\gamma)_{jk} + (\alpha\beta\gamma)_{ijk} + e_{ijkl} \dots (1)$$



J=1……b

k=1…..c

$\boldsymbol{l}$ =1…..r

إذ إن

$Y_{ijk\boldsymbol{l}}$: تمثل قيمة الاستجابة للمشاهدة $\boldsymbol{l}$ في القطعة التجريبية الواقعة تحت تأثير المستوى i من العامل A والمستوى j من العامل B والمستوى k من العامل C .

$\boldsymbol{\mu}$: تأثير الوسط الحسابي العام .

التأثيرات الرئيسة

$\boldsymbol{\alpha_i}$: تأثير المستوى i من العامل A .

$\boldsymbol{\beta_j}$: تأثير المستوى j من العامل B .

$\boldsymbol{\gamma k}$: تأثير المستوى k من العامل C .

تأثير التفاعل

$\boldsymbol{(\alpha\beta)_{ij}}$: تأثير التفاعل بين المستوى i من العامل A والمستوى j من العامل B .

$(\boldsymbol{\alpha k})_{ik}$:تأثير التفاعل بين المستوى i من العامل A والمستوى k من العامل C.

$(\boldsymbol{\beta y})_{kj}$:تأثير التفاعل بين المستوى j من العامل B والمستوى k من العامل C .

$(\boldsymbol{\alpha\beta y})_{ijk}$:تاثير التفاعل بين المستويات (ABC) وكل حسب مستوياته .

$e_{ijk\boldsymbol{l}}$: الخطأ العشوائي الخاص بالوحدة التجريبية ($\boldsymbol{l}$) الواقعة تحت تأثير المستوى i من العامل A والمستوى j من العامل B ومستوى k من العامل C بافتراض انه يتوزع طبيعيا ومستقلا بمتوسط يساوي صفر وتباين σ^2

$$e_{ijkl} \sim N(0, \sigma^2) \qquad (2)$$

(9-2) مجاميع المربعات[1][2][5][9]

يـتم حسـاب مجمـوع المربعـات لجميـع مركبـات التجربـة العامليـة وفـق التصـميم الكامـل العشوائية (CRD) وتطبيقاً على تجربة الدراسة من النوع (a,b,c,r) تحسب مجاميع المربعات حسب الصيغ الآتية :

$$\text{correct factor} = CF = \frac{\sum(y \ldots .)^2}{abcr} \qquad (3)$$

$$SSA = \frac{\sum(y_i \ldots)^2}{bcr} - CF \qquad (4)$$

$$SSB = \frac{\sum(y_{.j..})^2}{acr} - CF \qquad (5)$$

$$SSc = \frac{\sum(y_{..k.})^2}{abr} - CF \qquad (6)$$

$$SSAB = \frac{\sum(y_{ij..})^2}{cr} - SSA - SSB - CF \qquad (7)$$

$$SSAC = \frac{\sum(y_{i.k.})^2}{br} - SSA - SSC - CF \qquad (8)$$

$$SSBC = \frac{\sum(y_{.jk.})^2}{ar} - SSB - SSC - CF \qquad (9)$$

$$SSABC = \frac{\sum(y_{ijk.})^2}{r} - SSA - SSB - SSC - AB - AC - BC - CF \qquad (10)$$

$$\text{SSTotal} = \sum(y_{ijkl})^2 - \text{CF} \qquad (11)$$

SSerror = SStotal – SSABC (12)

ومنهـا نحصـل علـى جـدول تحليـل التبـاين تحـت حالـة مسـتويات العوامـل الثلاثـة ثابتـة $\sum \alpha i = \sum \beta j = \sum \gamma k = 0$ كما في **الجدول (1)**

جدول (1) تحليل التباين للتجارب العاملية (R*A*B*C)وفق تصميم CRD[9]

S.O.V	d.f	S.S	M.S	F
Treatment	**abc-1**	**SStreat**	$\frac{SST}{abc-1}$	$\frac{MStreat}{MSE}$
A	**a-1**	**SSA**	$\frac{SSA}{a-1}$	$\frac{MSA}{MSE}$
B	**b-1**	**SSB**	$\frac{SSB}{b-1}$	$\frac{MSB}{MSE}$
C	**c-1**	**SSC**	$\frac{SSC}{c-1}$	$\frac{MSc}{MSE}$
AB	**(b-1)(a-1)**	**SSAB**	$\frac{SSAB}{(b-1)(a-1)}$	$\frac{MSAB}{MSE}$
AC	**(c-1)(a-1)**	**SSAC**	$\frac{SSAC}{(c-1)(a-1)}$	$\frac{MSAc}{MSE}$
BC	**(c-1)(b-1)**	**SSBC**	$\frac{SSBC}{(c-1)(b-1)}$	$\frac{MSbc}{MSE}$
ABC	**(c-1)(b-1)(a-1)**	**SSABC**	$\frac{SSABC}{(c-1)(b-1)(a-1)}$	$\frac{MSABc}{MSE}$
Error	**(ab)(c-1)(r-1)**	**SSE**	$\frac{SSE}{(ab)(c-1)(r-1)}$	
Total	**rabr-1**	**SSTO**		

والأسلوب الإحصائي الثاني هو تحليل الاتجاهات كما في التالي .

(10-2) تحليل الاتجاهات [8] Trends Analysis

اقترح تحليل الاتجاهات من قبل Cochran & Cox (1957) [18] و يعد موضوع تحليل الاتجاهات موضوعا مكملاً لعملية تحليل التباين في حالة العوامل الكمية ويعتمد على اتخاذ مجموعة من الإجراءات اللازمة لوصف العلاقة بين المتغير التفسيري والمتغير التابع(متغير

الاستجابة) وتحديد درجة هذه العلاقة هل تتبع هذه العلاقة المعادلة من الدرجة الأولى خطي (First degree) أو معادلة من الدرجة الثانية (تربيعي) أو معادلة من الدرجة الثالثة (تكعيبي) أو معادلة من الدرجة الرابعة (Quartic) ..... الخ , وغالباً ما يكتفى بالدرجة الثالثة كحد أعلى وذلك لصعوبة تفسير الحد الأعلى وبصورة عامة يتم تحديد درجة المعادلة اعتماداً على عدد مستويات العامل إذ أن عدد المعادلات تساوي عدد مستويات العامل ناقص واحد ، واستعمل عام (1971) Myers[24] هذه الطريقة في تحديد عدد معادلات الانحدار واستعملها أيضا كلا من المشهداني [8]. و الراوي [5].

إذ يمكن تقسيم مجاميع المربعات الخطية و التربيعية والتكعيبية للمعاملات إلى مصادرها حتى الدرجة الرابعة .....الخ ، ويتم حساب مجموع المربعات لكل مصدر باستخدام جدول عوامل معادلات خاصة به وكما يأتي[5] :

المعادلات الخاصة بالعامل B هي الأتي :

C عبارة عن تركيبة خطيه (التقابلات المتعامدة) بين المعالجات ويمكن إن يعبر عنها بالصيغة C_{Li} والتربيعيه C_{Qi}

مجموع مربعات التركيبة الخطية لكل التقابلات المتعامدة C_{Li}^2 و التربيعية C_{Qi}^2

$$SS(LB) = \frac{(\sum C_{Li} Y_{.j..})^2}{rac \sum C_{Li}^2} \qquad (13)$$

$$SS(QB) = \frac{(\sum C_{Qi} Y_{.j..})^2}{rac \sum C_{Qi}^2} \qquad (14)$$

إما معادلات العامل C فهي كالأتي :

B عبارة عن تركيبة خطيه (التقابلات المتعامدة) بين المعالجات ويمكن إن يعبر عنها بالصيغة B_{Li}والتربيعيه B_{Qi} والتكعيبية B_{Ci}

مجموع مربعات التركيبة الخطية لكل التقابلات المتعامدة CB_{Li}^2 و التربيعية B_{Qi}^2 والتكعيبية B_{Ci}^2

$$SS(LC) = \frac{(\sum B_{Li} Y_{..k.})^2}{rab \sum CB_{Li}^2} \quad (15)$$

$$SS(QC) = \frac{(\sum B_{Qi} Y_{..k.})^2}{rab \sum B_{Qi}^2} \quad (16)$$

$$SS(Cc) = \frac{(\sum B_{Ci} Y_{..k.})^2}{rab \sum B_{Ci}^2} \quad (17)$$

التفاعلات الثنائية

$$L\,BLC = \frac{(\sum L_B L_C)^2}{ra \sum C_{LbLc}^2} \quad (18)$$

وهكذا يجري لكل التفاعلات وكلا حسب عواملها ومستوياتها .

التفاعلات الثلاثية

$$SS(ALBLC) = \frac{(\sum AL_B L_C)^2}{r \sum C_{ALbLc}^2} \quad (19)$$

وهكذا أيضا يجري لكل التفاعلات الثلاثية وكلا حسب عواملها ومستوياته

(11-2) تحليل الانحدار[3] Regression Analysis

هو وسيلة إحصائية لدراسة الاعتمادية بين متغير معين يسمى المتغير الاستجابة وبين متغير أخر أو متغيرات أخرى تسمى المتغيرات التوضيحية ,وعليه يمكن تقسيم الانحدار إلى نوعين هما الانحدار الخطي البسيط والانحدار الخطي المتعدد .

(1-11-2)الانحدار الخطي البسيط [3] Simple Linear Regression

نعني بالانحدار البسيط إن يكون المتغير (y) دالة بدلالة المعلمات β ومتغيرا توضيحيا واحدا هو المتغير التوضيحي فقط .

ويمكن تعريفة أيضا على انه نموذج إحصائي لتقدير العلاقة التي تربط بين متغير كمي واحد وهو المتغير الاستجابة مع متغير كمي أخر هو المتغير التوضيحي , وناتج هذا النموذج معادلة خطيه يمكن تفسير متغيراتها إحصائيا .

ويمكن صياغة العلاقة الإحصائية بالنموذج الأتي

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + e_i \qquad (20)$$

إذ أن

y_i : المتغير التابع

x_i : المتغير المستقل

β_0 :هي معلمة الحد الثابت تعبر عن قيمه Y عندما X قيمتها تساوي صفر ,نقطة تقاطع خط الانحدار مع المحور الصادي

β_1 : هي معلمة ميل خط الانحدار مع المحور السيني

فرضيات أنموذج الانحدار الخطي البسيط :

1- إن العلاقة بين المتغير التوضيحي(x) (Independent) ومتغير الاستجابة (Dependent) (y) هي علاقة خطية .

2- ان يتبع الخطأ العشوائي (e) التوزيع الطبيعي (Normal Distribution) بوسط حسابي (Mean) يساوي (0) وتباين (Variance) يساوي (σ^2) عند كل قيمة من قيم المتغير المستقل (x) .

5- إن يكون الخطأ العشوائي غير مرتبط بالمتغير المستقل .

6- إن الأخطاء مستقلة عن بعضها البعض $COV(ei, ej) = 0$

يتم تحليل تباين نموذج الانحدار الخطي البسيط كما في الجدول (2)

جدول (2) تحليل تباين الانحدار [34]

S.O.V	S.S	D.F	M.S	F
Regression	$\mathbf{SSR} = \sum_{i-1}^{C}\sum_{j-1}^{ni}((\hat{y}ij - \bar{y})^2$	**1**	$\mathbf{MSR} = \frac{\mathbf{SSR}}{\mathbf{1}}$	$F = \frac{\mathbf{MSR}}{\mathbf{MSE}}$
Residual error	$\mathbf{SSE} = \sum_{i-1}^{C}\sum_{j-1}^{ni}(yij - \hat{y}ij)^2$	**n-2**	$\mathbf{MSE} = \frac{\mathbf{SSE}}{\mathbf{n-2}}$	
Lack of fit	$\mathbf{SSLF} = \sum_{i-1}^{C}\sum_{j-1}^{ni}(\bar{y}i - \hat{y}ij)^2$	**c-2**	$\mathbf{MSLF} = \frac{\mathbf{SSLF}}{\mathbf{n-c}}$	$\mathbf{F} = \frac{\mathbf{MSLF}}{\mathbf{MSPE}}$
Pure error	$\mathbf{SSPE} = \sum_{i-1}^{C}\sum_{j-1}^{ni}(yij - \bar{y}i)^2$	**n-c**	$\mathbf{MSPE} = \frac{\mathbf{SSPE}}{\mathbf{n-1}}$	
Total	$\mathbf{SST} = \sum_{i-1}^{C}\sum_{j-1}^{ni}(yij - \bar{y})^2$	**n-1**		

(2-11-2) الانحدار الخطي المتعدد [3] Multiple linear Regression

يعد نموذج الانحدار الخطي المتعدد (النموذج الخطي العام General linear model) الامتداد الطبيعي للنموذج الخطي البسيط بمتغيرين . ففي حال استعمال K من المتغيرات المستقلة ($X_1X_2 \ldots . X_k$) لتفسير تباين المتغير التابع Y في معادلة انحدار فان جميع المفاهيم في هذه الحالة تتشابه مع حالة نموذج الانحدار الخطي البسيط غير إن تعدد المتغيرات المستقلة تجعل التعامل مع طرق الجبر الخطي (جبر المصفوفات) هي المستخدمة لتقدير واختبار وتحليل نماذج الانحدار المتعدد وبذاك يمكن تعميمها وتطبيقها على حالات المتغيرين أو الثلاث متغيرات أو إي عدد من المتغيرات بشرط لا يفوق عدد المتغيرات على عدد المشاهدات المستخدمة للتقدير .

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \beta_2 x_i + \cdots + e_i \qquad (21)$$

(3-11-2)النموذج الخطي العام[3] (عن طريق نقطة الأصل)

General Linear Model (By the point of origin)

في بعض الأحيان يعمد الباحث إلى افتراض إن خط معادلة الانحدار الخطي يمر بنقطة الأصل وفي أحيان أخرى وبعد تحليل الانحدار واختبار معنوية المعلمة الثابتة نصل إلى قناعة بعدم رفض فرضية العدم

$$H_0: B = 0 \qquad (22)$$

ضد الفرضية البديلة

$$H_1: \mathrm{B} \neq 0 \qquad (23)$$

في الحالتين نلجأ إلى تقدير معادلة انحدار خطي تمر بنقطة الأصل وهو ما عملنا عليه في هذه الرسالة وقد أعطى قوة لقرار رفض فرضية العدم

$$H_0: \underline{B} = \underline{0} \qquad (24)$$

ضد الفرضية البديلة

$$H_1: \text{at least on b`s differ from zero} \qquad (25)$$

(12-2)المقارنات المتعامدة [6] Orthogonal comparisons

يقال للمركبتين : Z1 و Z2

$$Z1 = a_1x_1 + a_2x_2 + \cdots + a_nx_n \qquad (26)$$

$$Z2 = bx_1 + b_2x_2 + \cdots + b_nx_n \qquad (27)$$

بأنها مركبتان متعامدتان طبيعيا (orthogonmal) إذا وفقط إذا تحقق (28 , 29)

$$\textbf{a. } \sum_{i=1}^{n} \boldsymbol{aibj} = \mathbf{0} \qquad (28)$$

ويقال إنهما (normalized) اذا تحقق

$$\text{b. } \sum_{i=1}^{n} a_i^2 = \sum_{i=1}^{n} b_j^2 = 1 \qquad (29)$$

أذ إن $\text{ai, i} = 1,2, \ldots \text{n}$ $\text{bj, j} = 1,2, \ldots \text{m}$

توليفة ليست جميعها أصفار

الشرط a شرط التعامد ,والشرط b شرط الطبيعية (طول المتجه يساوي 1)

(13-2) المقارنات المتعددة [2][9] Multiple comparisons

يتم استعمال اختبارات المقارنات المتعددة التي يتم إجراؤها لتحديد الفرق المعنوي للمتوسطات عندما تكون الفروق أو الاختلافات بين متوسطات المعالجات ذات تأثير معنوي حسب أحصاءة الاختبار (F) في جدول تحليل التباين (ANOVA) وهذا يمثل رفض الفرضية الصفرية كما في المعادلة (30) , لتحديد اي من العوامل (المعالجات) أو اي مستوى من مستويات العامل (أو العوامل) التي سببت تلك المعنوية أو سبب الفرق , .وهناك طرائق كثيرة لإجراء مثل هذه المقارنات ونعرض طريقة اختبار **طريقة الفرق المعنوي الأصغر least–significant difference** (LSD) .

والفرضية هي :

فرضية العدم (عدم وجود فروق معنوية) بين متوسطات المعالجات

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \cdots = \mu_n \qquad (30)$$

ضد الفرضية البديلة (وجود فروق معنوية) بين متوسطات المعالجات

$$H_1: \boldsymbol{at\ least\ one\ of\ the\ differ} \qquad (\mathbf{31})$$

(14-2) اختبار الفرق المعنوي الأصغر[7][2] least –Significant Difference

هي إحدى اختبارات المقارنات المتعددة وهذه الطريقة يرمز لها (LSD) وجاءت تسميتها من قيمة (t) التي تستعمل في اختبار الفروق بين المتوسطات وهي اقل قيمة يجب إن يتجاوزها , الفرق بين المتوسطين لكي يكون ذا تأثيرٍ معنويٍ .

$$\boldsymbol{LSD_{0.05} = t_{(0.025,x)} \cdot S_d} \qquad (32)$$

t : تمثل قيمة (t) الجدولية لمستوى معنوية 0.05 وبدرجة حرية الخطأ في جدول تحليل التباين .

Sd : الخطأ المعياري الذي يستعمل لاختبار الفرق بين متوسطي مجموعتين وصيغته

S^2e : الخطأ التجريبي

- في حالة عدم تساوي عدد التكرارات لكل المعالجات

$$\boldsymbol{Sd = \sqrt{se^2(\frac{1}{r1} + \frac{1}{r2})}} \qquad \mathbf{(33)}$$

r 1 : التكرار للمجموعة الأولى

r 1 : التكرار للمجموعة الأخرى الداخلة في المقارنة .

- في حالة تساوي عدد المشاهدات لكل المعالجات r1=r2

$$Sd = \sqrt{\frac{2\,S_e^2}{r}} \qquad (34)$$

ويتم حساب الفرق بين إي متوسطين ويقارن مع قيمة LSD فكل فرق معنوي اكبر أو يساوي قيمة LSD يعد فرقاً معنوياً (significant) , وعندما يكون الفرق اقل من قيمة LSD فهو فرق غير معنوي (not significant).

بعد استعراض الأساليب الإحصائية التي يمكن استعمالها في تحديد تأثير المعالجات على متغير الاستجابة سيتم تطبيق هذه الاساليب على تجربة حقيقة تم إجراؤها من قبل الباحثة في جامعة بابل \ كلية العلوم \ قسم علوم الحياة

الـفـصل الـثـالـث

الـجـانـب الـتـطـبـيـقـي

(3-1) المقدمة Introduction

يسلط هذا الفصل الضوء على حالة تطبيقية لما تم ذكره في الفصل الثاني (الجانب النظري) إذ إن الجانب التطبيقي يعد من أساسيات البحث العلمي عن طريقه نتعرف على أبعاد الظاهرة المدروسة والوصول إلى النتائج الحقيقية ومناقشتها , انسجاماً مع هدف ومتطلبات الدراسة ,نفذنا تجربة زراعية أنجزت تحت ظروف مختبريه في جامعة بابل كلية العلوم للمدة من 20/10/2017 - 1/11/2017 طبقت الطرائق والاختبارات الإحصائية التي ذكرت في الجانب النظري على بيانات التجربة الزراعية من اجل بيان وتوضيح اثر بعض العوامل المسلطة على معايير التجربة الزراعية المدروسة واختيار النسب للمعالجات المستعملة للحصول على أفضل استجابة ممكنة .

تم تحليل البيانات وتقدير معلمات أنموذج التصميم المستعمل بمساعدة البرامج الآتية :-

- **IBM spss statistics V(17.0) .**
- **Excel V(2007)**

* التجربة تمت تحت إشراف الدكتورة وسن مضر أبو التمن

(3-2) وصف التجربة Describe the Experiment

نقعت بذور نبات الخيار .Cucumis sativus L لمدد زمنية مختلفة (0, 6,12,24) ساعة في تراكيز مختلفة من المستخلص المائي للشاي الأخضر الذي حضر بغلي 100 مل من

الماء المقطر وأضيف إليه 10 غم من أوراق الشاي الأخضر للحصول على منقوع الشاي الأخضر بتركيز **10%.** وتم استعمال قانون التخفيف.

(التركيز الأول للمحلول المركز ×الحجم الأول للمحلول المركز = التركيز الثاني للمحلول المخفف × الحجم الثاني للمحلول المخفف)

لعمل التراكيز المطلوبة لإجراء التجربة وهي (0.1, 0.01, 0.001 ,0)%

وضعنا البذور في أطباق بتري بواقع 25 بذرة في الطبق الواحد ثم عرضت البذور للإجهاد الملحي في التراكيز (0 , 1.5 , 2.5 , 3.5 , 4.5) dsm/m، وبواقع ثلاث مكررات للمعاملة الواحدة ،وتم الاحتفاظ بها في غرفة النمو التي تمتاز بظروف إنبات قياسية (إضاءة مستمرة 3000_3500 ودرجة حرارة 25 درجة مئوية ورطوبة نسبية (60_70) % و طبقت التجربة العاملية وفق تصميم الكامل العشوائية (CRD) مع مراعاة مواصفات التجربة الجيدة من حيث التكرار والتجانس والتعشية .

(3-3) وصف البيانات Describing of the Data

أشير إلى المتغيرات المستعملة في التجربة الزراعة المقامة حسب التصميم الكامل العشوائية (CRD) وكما يأتي :

Y : متغير الاستجابة الذي يمثل نسب الكلوروفيل في ورقة نبات الخيار

A : العامل الأول تركيز الشاي الأخضر وله ثلاثة تراكيز

a_1 : (0.1) غم .

a_2 : (0.01) غم .

a_3 : (0.001) غم .

B : العامل الثاني مدة حضي(تنقيع) بذور نبات الخيار في محلول الشاي الأخضر وله أربع مستويات هي

b_1 : 0 ساعة (معاملة سيطرة)

b_2 : 6 ساعة

b_3 : 12 ساعة

b_4 : 24 ساعة

C : العامل الثالث نسب تركيز الملح وله خمس مستويات

c_1 : بدون إضافة (0) . (معاملة سيطرة)

c_2 : تركيز(1.5) dsm/m .

c_3 : تركيز(2.5) dsm/m .

c_4 : تركيز(3.5) dsm/m .

c_5 : تركيز (4.5) dsm/m .

وبعد مرور المدة الزمنية للتجربة وهي (10) أيام , وسجلت البيانات المطلوبة عن التجربة وذلك بقياس نسبة الكلوروفيل في ورقة نبات الخيار بواسطة جهاز (chlorometer) كما في الجدول الملحق (1)

(4-3) الأساليب الإحصائية المستعملة

تم استعمال الأساليب الإحصائية الآتية :

1. التجربة العاملية على وفق تصميم الكامل العشوائية .
2. تحليل الاتجاهات .
3. تحليل الانحدار .
4. المتوسط الحسابي .
5. اختبار chi-square لاختبار طبيعة البيانات .
6. اختبار Lsd للمقارنة بين الفروق .
7. تحليل التباين

تمت عملية اختبار بيانات الكلوروفيل على وفق التوزيع الطبيعي باستعمال اختبار(Chi-square) وبعد إن اجتازت البيانات الاختبار الطبيعي بمستوى معنوية (0.05) تم إجراء التحليل كما يأتي

(5-3) اختبار التوزيع الطبيعي

أدرجت البيانات في جدول تكراري فيه ثمانية فئات ,طول الفئة 5 كما في **الجدول (3)** وكانت التكرارات المشاهدة والنظرية وقيمة (x^2) كما يأتي :

H_O : البيانات تتبع التوزيع الطبيعي .

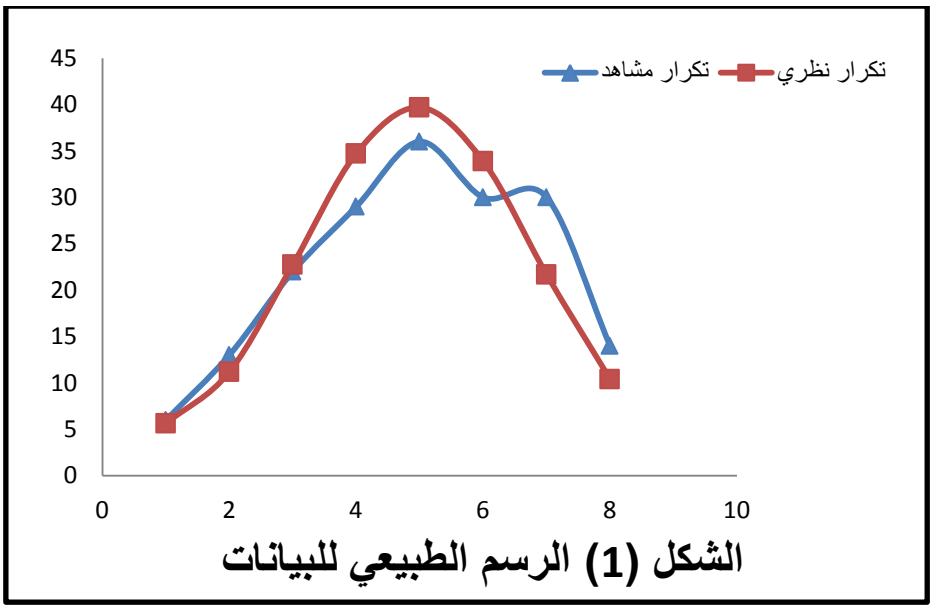
H_1 : البيانات لا تتبع التوزيع الطبيعي .

الجدول (3) اختبار طبيعة البيانات

فئات	تكرار مشاهد	تكـــــــرار نظري	chi square
28.5-33.5	6	5.652	0.021
33.5-38.5	13	11.191	0.292
38.5-43.5	22	22.745	0.024
43.5-48.5	29	34.728	0.945
48.5-53.5	36	39.685	0.342
53.5-58.5	30	33.901	0.449
58.5-63.5	30	21.679	3.194
63.5-68.5	14	10.420	1.230

$x^2 = 6.49$

وعليه فأن قيمة P _value هي ($\alpha = 0.517$) وهذا يعني ان عدم رفض فرضية العدم التي تنص على طبيعة البيانات .



الشكل (1) الرسم الطبيعي للبيانات

(6-3) تحليل البيانات

تم إجراء تحليل التباين للتجربة العاملية (5*4*3*3) وكانت النتائج كما في **الجدول (4)**

يظهر من جدول تحليل التباين (4) إن لتركيز العوامل الثلاثة (الشاي الأخضر ومدة تنقيع البذور في محلول الشاي الأخضر والتركيز الملحي) تأثيرات مختلفة معنويا على الاستجابة المتمثلة بنسبة الكلوروفيل في ورقة نبات الخيار , كما كان للتفاعلات الثنائية بين العوامل تأثيرات معنوية أيضا وكذا الحال بالنسبة للتفاعلات الثلاثية .

وهذا يعني عدم استقلالية كل عامل عن العامل الأخر أو العاملين الآخرين في تأثيرها بالاستجابة ,إي إن لهذه العوامل تأثيرا مشتركا في الاستجابة .

فرضيات التحليل

تفسر نتائج جدول تحليل التباين ANOVA على أساس الفرضيات أدناه .

H_o : لا يوجد تأثير معنوي لمستويات الشاي (A) على نسب الكلوروفيل في ورقة بنات الخيار .

H_1 : يوجد تأثير معنوي لمستويات الشاي (A) على نسب الكلوروفيل في ورقة بنات الخيار .

$\mathbf{H_o}$: لا يوجد تأثير معنوي للمدة الزمنية (B) لحظي(تنقيع) بذور الخيار على نسب الكلوروفيل في ورقة نبات الخيار .

$\mathbf{H_1}$: يوجد تأثير معنوي للمدة الزمنية (B) لحظي(تنقيع) بذور الخيار على نسب الكلوروفيل في ورقة نبات الخيار.

$\mathbf{H_o}$: لا يوجد تأثير معنوي لتركيز الملح(C) على نسب الكلوروفيل في ورقة نبات الخيار .

$\mathbf{H_1}$: يوجد تأثير معنوي لتركيز الملح (C) على نسب الكلوروفيل في ورقة نبات الخيار .

الجدول (4) تحليل التباين لبيانات الكلوروفيل في الورقة

S.O.V	S.S	d.f	M.S	F	P _value
Treatment	11539.04	59	195.577	6.497	0.00000
A	1439.45	2	719.727	23.908	0.00000
B	2944.84	3	981.613	32.608	0.00000
C	514.96	4	128.741	4.277	0.00286
AB	1213.35	6	202.225	6.718	0.00000
AC	1480.91	8	185.114	6.149	0.00000
BC	2587.38	12	215.615	7.162	0.00000
ABC	1358.13	24	56.589	1.880	0.01409
Error	3612.41	120	30.103		
Total	15151.45	179			

كما تم إجراء تحليل التباين للبيانات قيد الدراسة بعد حذف مشاهدات المدة الزمنية 24 ساعة المتمثلة بالمعالجة B4 وذلك لكون المسافة غير متساوية بين مدة زمنية وأخرى .

خضعت البيانات التي جمعت عن التجربة المختبرية لتأثير الشاي الأخضر والزمن و التركيز الملحي في نسبة الكلوروفيل في ورقة نبات الخيار بعد حذف B4 إلى التحليل الإحصائي للتصميم تام التعشيه وكما تم الحصول على جدول تحليل التباين كما في **الجدول (5)** .

وتبين إن للمعالجات وتفاعلاتها تأثيرات معنوية في الاستجابة ولم تتغير نتائج اتخاذ القرار عما كانت عليه في **الجدول (4)**

إذ عمد الباحث إلى حذف المعالجة B4 لغرض إجراء التحليل ألعاملي للبيانات وتجزئة التأثيرات للعوامل إلى تأثيرات خطية ,تربيعية ..الخ , وتفاعل تأثيرات العوامل .

الجدول (5) تحليل التباين لبيانات الكلوروفيل في الورقة بعد حذف B4

S.O.V	S.S	d.f	M.S	F	P _value
Treatment	9991.465	44	227.0788	8.937098	1.87E-18
A	1218.343	2	609.1716	23.97506	4.5E-09
B	2918.216	2	1459.108	57.42586	8.44E-17
C	1136.476	4	284.1191	11.18202	2.08E-07
AB	1191.417	4	297.8543	11.7226	1.05E-07
AC	960.1353	8	120.0169	4.723484	7.38E-05
BC	1661.375	8	207.6719	8.173305	3E-08
ABC	905.5021	16	56.59388	2.227355	0.009255
Error	2286.77	90	25.40856		
Total	12278.24	134			

ولأجل ذلك تم تجزئة تأثير كلا من العوامل (A, B ,C) إلى المركبات العائدة لها [بعد حذف السيطرة من المدة الزمنية والتراكيز الملحية] وتفاعل هذه المركبات بين العوامل الداخلة في التجربة و**الجدول (6)** يمثل تحليل التباين لتأثير العوامل ومركباتها .

اظهر التحليل الإحصائي للبيانات في جدول تحليل **التباين (6)** ما يأتي :

الجدول (6) تحليل بيانات الكلوروفيل للعوامل الداخلة في التجربة بعد حذف معالجة السيطرة من المدة الزمنية والتراكيز الملحية .

S.O.V		S.S	Df	M.S	F	P_ value
Treatment		6338.05	35	181.09	7.33	6.59E-13
A		897.05	2	448.52	18.15	4.15E-07
B		1807.26	2	903.63	36.56	1.10E-11
	Lb	851.13	1	851.13	34.44	1.24E-07
	Qb	956.13	1	956.13	38.69	2.92E-08
C		737.78	3	245.93	9.95	1.44E-05
	Lc	558.96	1	558.96	22.62	9.87E-06
	Qc	17.44	1	17.44	0.71	4.04E-01
	Cc	161.38	1	161.38	6.53	1.27E-02
AB		873.24	4	218.31	8.83	7.35E-06
AC		313.69	6	52.28	2.12	6.18E-02
BC		1002.69	6	167.11	6.76	1.03E-05
	LbLc	351.95	1	351.95	14.24	3.28E-04
	LbQc	4.48	1	4.48	0.18	6.72E-01
	LbCc	83.47	1	83.47	3.38	7.02E-02
	QbLc	330.28	1	330.28	13.36	4.84E-04
	QbQc	122.78	1	122.78	4.97	2.89E-02
	QbCc	109.73	1	109.73	4.44	3.86E-02
ABC		706.35	12	58.86	2.38	1.19E-02
Error		1779.34	72	24.71		
Total		8117.39	107	75.86		

1- الشـاي الأخضـر:وجود فـروق معنويـة بـين مسـتويات الشـاي فـي تأثيرهـا علـى نسـبة الكلوروفيل في ورقة نبات الخيار .

2- المدة الزمنية للتنقيع : وجود فروق معنوية بين المدد الزمنيـة المختلفة لتنقيع البذور في الماء الحار للشاي الأخضر . تم تجزئة هذا التأثير إلى مركبـة خطيـة وأخرى تربيعيـة و ظهر بان للمركبتين تأثيرا معنويا بالاستجابة .

من خلال متوسطات المعالجات تبين إن المدة الزمنية للتنقيع تؤدي إلى زيادة نسبة الكلوروفيل في الورقة ثم يبدأ الكلوروفيل بالانخفاض عند زيادة المدة الزمنية للتنقيع وهذا ما يعني وجود نقطة نهاية عظمى يمكن تحديدها عن طريق الانحدار .

3- التراكيز الملحية :وجود فروق معنوية في تأثير نسبة الأملاح بنسبة الكلوروفيل في الورقة إذ تنخفض نسبة الكلوروفيل في الورقة بزيادة تركيز الأملاح بشكل خطي كون المركبة الخطية ذات تأثير معنوي بينما لم يكن للمركبة التربيعية تأثير معنوي وإذ اظهر التحليل وجود تأثير معنوي للمركبة التكعيبية فأن ذلك يدل على عدم دقة تسجيل البيانات أو تعرض التجربة إلى ظروف خارج المرسوم لها .
4- تفاعل الشاي الأخضر مع المدة الزمنية للتنقيع (AB) : كان للمدة الزمنية تأثير معنوي بوجود و عدم وجود مستويات الشاي الأخضر على نسب الكلوروفيل في ورقة نبات الخيار .
5- تفاعل الشاي الأخضر مع التراكيز الملحية (AC) : كان لتفاعل الشاي الأخضر مع التراكيز الملحية تأثيرٌ معنوي على نسب الكلوروفيل في ورقة نبات الخيار .
6- تفاعل المدة الزمنية مع التراكيز الملحية (BC) : كان لتفاعل المدة الزمنية لتنقيع البذور مع التراكيز الملحية تأثيرٌ معنوي على نسب الكلوروفيل في ورقة نبات الخيار.

وقد تم تجزئة هذا التفاعل الى تفاعل المركبات العائدة لكل عامل وكما يأتي :

i. كان لتفاعل المركبة الخطية للمدة الزمنية للتنقيع مع المركبة الخطية للتراكيز الملحية تأثيرٌ معنوي , بينما لم يكن للمركبة الخطية تأثير معنوي مع المركبة التربيعية , كذلك الحال كان التأثير غيرَ معنوي للمركبة الخطية للمدة الزمنية للتنقيع مع المركبة التكعيبية على متغير الاستجابة .
ii. كان لتفاعل المركبة التربيعية للمدة الزمنية للتنقيع مع كلا من المركبة الخطية للتراكيز الملحية, والمركبة التربيعيه و التكعيبية تأثير معنوي على متغير الاستجابة .

7- التفاعل الثلاثي (ABC) كان معنوياً أيضا .

(7-3)اختبار الفروق المطلقة

ولأجل تحديد المتوسطات التي سببت الفروق المعنوية في تأثيرات العوامل وتفاعلاتها تم استعمال اختبار المقارنات المتعامدة لـ (Lsd) لتحديد أفضل المتوسطات المسببة للفروق المعنوية .

A. **اختبار الفروق بين متوسطات تأثير نسب مستويات الشاي الأخضر**

تم حساب قيمة (Lsd) للفروق المعنوية بين متوسطات الاستجابة وفقا لتركيز الشاي الأخضر فكانت قيمة (Lsd) .

$$lsd = t(0.025,72)\sqrt{\frac{2(24.71)}{36}} \qquad (35)$$

$$lsd = 1.99 * 1.172 = 2.33 \qquad (36)$$

أظهر النتائج في **الجدول (7)** وجود فروق معنوية بين المستوى الثاني للشاي الأخضر (0.01) والمستوى الثالث للشاي الأخضر (0.001) وكذلك المستوى الثاني للشاي الأخضر (0.01) مع المستوى الأول للشاي الأخضر(0.1) .

$$a_2 - a_3 = 6.427 > lsd$$

$$a_2 - a = 5.741 > lsd$$

وان المستوى الثاني يعطي أفضل تأثير على نسب الاستجابة المتمثلة بنسب الكلوروفيل في ورقة نبات الخيار .

الجدول (7) الفروق المطلقة بين متوسطات مستويات الشاي الأخضر

A		a3	a1	a2
		49.5028	50.1889	55.9306
a3	49.5028	0		
a1	50.1889	0.68611	0	
a2	55.9306	6.42778	5.74167	0

B. **اختبار الفروق المطلقة بين متوسطات المدة الزمنية للتنقيع وفقا لمستويات التنقيع**

$$lsd = 1.99 * 1.172 = 2.33 \quad (37)$$

أظهرت النتائج في **الجدول (8)** بوجود فروق معنوية بين المدة الزمنية الرابعة (24) ساعة مع المدة الزمنية الثانية (6) ساعة , وكذلك وجود فروق معنوية بين المدة الزمنية الثالثة (12) ساعة مع المدة الزمنية الثانية (6) ,وكذلك وجود فروق معنوية بين مدة التنقيع الثالثة (12)ساعة مع المدة الزمنية الرابعة (24)ساعة , وان المدة الزمنية الثالثة (12) ساعة تعطي أفضل استجابة .

الجدول (8) الفروق المطلقة بين متوسطات المدة الزمنية للتنقيع

B		b2	b4	b3
		46.3319	53.2083	56.0819
b2	46.3319	0		
b4	53.2083	6.87639	0	
b3	56.0819	9.75	2.87361	0

C. **اختبار الفروق المطلقة بين متوسطات تراكيز الملحية**

$$lsd = t(0.025,72)\sqrt{\frac{2(24.71)}{27}} \quad (38)$$

$$lsd = 1.99 * 1.35 = 2.69 \quad (39)$$

أظهرت النتائج في **الجدول (9)** وجود فروق معنوية بين التركيز الملحي الرابع (dsm/m3.5) والتركيز الملحي الخامس (dsm/m4.5) مع التركيز الملحي الثالث (dsm/m2.5) , كذلك وجود فروق معنوية بين التركيز الملحي الرابع (dsm/m3.5) والتركيز الملحي الخامس (dsm/m4.5) مع التركيز الملحي الثاني(dsm/m1.5) .

الجدول (9) الفروق المطلقة بين متوسطات التراكيز الملحية

C		c3	c2	c4	c5
		48.81481	49.77037	54.12963	54.78148
c3	48.8148	0			
c2	49.7704	0.95556	0		
c4	54.1296	5.31481	4.35926	0	
c5	54.7815	5.96667	5.01111	0.65185	0

D. **اختبار الفروق المطلقة لمتوسطات تفاعل مستويات الشاي الأخضر مع المدد الزمنية للتنقيع على متغير الاستجابة .**

$$lsd = t(0.025,72)\sqrt{\frac{2(24.71)}{9}} \qquad (40)$$

$$lsd = 1.99 * 2.34 = 4.66 \qquad (41)$$

أظهرت النتائج في **الجدول (10)** اغلب تفاعلات مستويات الشاي الأخضر مع المدة الزمنية للتنقيع وجود فروق معنوية ومؤثرة في نسب الكلوروفيل في ورقة نبات الخيار .

في المستوى الثاني للشاي الأخضر(0.01) ظهرت فروق معنوية من جهة مع المدة الزمنية الثالثة (12) ساعة إذ ان الشاي الأخضر في المدة الزمنية الثالثة (12) يعطي أفضل (a2b3)

ويكون ذا تأثير بنسبة اقل مع المدة الزمنية الرابعه (24) ساعة , بينما لم يكن للمستوى الثاني للشاي (0.01) فروق معنوية مع المدة الزمنية (6) ساعة .

لم يكن للمستوى الثالث للشاي الأخضر(0.001) تفاعلً معنوي مع المدة الزمنية (24) ساعة وكذلك لم يكن له تفاعل مع المدة الزمنية (6) ساعة , وظهرت له فروقٌ معنوية مع المدة الزمنية (12) ساعة .

في تفاعل المستوى الأول للشاي (0.1) مع المدة الزمنية ظهرت فروق معنوية في المدة الزمنية (12) ساعة وكذلك (24) ساعة كانت مؤثرة في نسب الكلوروفيل في الورقة , أيضا كان المستوى غير معنوي عند المدة الزمنية (6) ساعة .

الجدول (10) الفروق المطلقة لمتوسطات تفاعل الشاي الأخضر مع المدة الزمنية للتنقيع

AB		a1b2	a3b4	a2b2	a3b2	a1b3	a1b4	a3b3	a2b4	a2b3
		46.196	46.3	46.4	46.4	51.046	53.325	55.808	60	61.392
a1b2	46.196	0								
a3b4	46.3	0.1042	0							
a2b2	46.4	0.2042	0.1	0						
a3b2	46.4	0.2042	0.1	0	0					
a1b3	51.046	4.85	4.7458	4.6458	4.6458	0				
a1b4	53.325	7.1292	7.025	6.925	6.925	2.2792	0			
a3b3	55.808	9.6125	9.5083	9.4083	9.4083	4.7625	2.4833	0		
a2b4	60	13.804	13.7	13.6	13.6	8.9542	6.675	4.1917	0	
a2b3	61.392	15.196	15.092	14.992	14.992	10.346	8.0667	5.5833	1.3917	0

E. اختبار الفروق المطلقة لمتوسطات تفاعل مستويات الشاي الأخضر مع التراكيز الملحية على متغير لاستجابة

$$lsd = t(0.025,72)\sqrt{\frac{2(24.71)}{12}} \qquad (42)$$

$$lsd = 1.99 * 2.03 = 4.038 \qquad (43)$$

أظهرت النتائج في **الجدول (11)** وجود فروق معنوية بين مستويات الشاي الأخضر و التراكيز الملحية , إذ كان أفضل تـأثير للشـاي الأخضـر فـي مستواه الثـاني (0.01) علـى التركيـز الملحـي الرابع والخامس على الترتيب (dsm/m3.5)(dsm/m4.5) .إذ أعطى أفضل استجابة .

الجدول(11) الفروق المطلقة لمتوسطات تفاعل مستوى الشاي الأخضر مع التركيز الملحي

AC		a3c3	a1c2	a3c2	a1c3	a1c5	a3c4	a1c4	a2c3	a2c2	a3c5	a2c4	a2c5
		32.167	35.18	36.81	37.73	38.28	38.88	39.38	39.94	39.99	40.65	43.5	44.3
a3c3	32.2	0											
a1c2	35.2	3.0167	0										
a3c2	36.8	4.6417	1.625	0									
a1c3	37.7	5.5583	2.542	0.917	0								
a1c5	38.3	6.1083	3.092	1.467	0.55	0							
a3c4	38.9	6.7167	3.7	2.075	1.158	0.608	0						
a1c4	39.4	7.2167	4.2	2.575	1.658	1.108	0.5	0					
a2c3	39.9	7.775	4.758	3.133	2.217	1.667	1.058	0.558	0				
a2c2	40	7.825	4.808	3.183	2.267	1.717	1.108	0.608	0.05	0			
a3c5	40.7	8.4833	5.467	3.842	2.925	2.375	1.767	1.267	0.708	0.658	0		
a2c4	43.5	11.358	8.342	6.717	5.8	5.25	4.642	4.142	3.583	3.533	2.875	0	
a2c5	44.3	12.167	9.15	7.525	6.608	6.058	5.45	4.95	4.392	4.342	3.683	0.81	0

F. **اختبار الفروق المطلقة لمتوسطات تفاعل المدة الزمنية مع التراكيز الملحية على متغير لاستجابة.**

$$lsd = 1.99 * 2.03 = 4.038 \qquad (44)$$

في **الجدول(12)** ظهر أفضل تأثير معنوي في تفاعل المدة الزمنية الثالثة (12) ساعة مع التراكيز الملحية إذ كانت مؤثرة في التركيز الملحي الثاني والخامس (dsm/m1.5) (dsm/m4.5) على الترتيب كذلك كانت مؤثرة بنسبة اقل في التركيز الملحي الرابع (dsm/m3.5) وكذلك عند التركيز الملحي الثالث (dsm/m2.5) .

المدة الزمنية الرابعة (24) ساعة كانت مؤثرة في التراكيز الملحي الرابع (dsm/m3.5) ,وبنسبة اقل في التركيز الملحي الخامس (dsm/m4.5) .وتقل النسبة كلما قل التركيز الملحي .

في المدة الزمنية الزمنية الثانية (6) كانت غير معنوية مع التركيز الملحي الثالث(dsm/m2.5) وظهرت معنوية في التراكيز الملحية الرابع(dsm/m3.5) والخامس(dsm/m4.5) بنسب قليلة .

الجدول (12) الفروق المطلقة لمتوسطات تفاعل المدة الزمنية للتنقيع مع التراكيز الملحية

BC		b2c2	b2c3	b4c3	b4c2	b2c5	b2c4	b3c4	b4c5	b3c3	b4c4	b3c5	b3c2
		29.55	30.25	38.68	38.81	39.05	40.15	40.36	40.85	40.9	41.28	43.36	43.63
b2c2	29.55	0											
b2c3	30.25	0.7	0										
b4c3	38.68	9.133	8.433	0									
b4c2	38.81	9.258	8.558	0.125	0								
b2c5	39.05	9.496	8.796	0.363	0.237	0							
b2c4	40.15	10.6	9.9	1.467	1.342	1.104	0						
b3c4	40.36	10.81	10.11	1.675	1.55	1.312	0.208	0					
b4c5	40.85	11.3	10.6	2.167	2.042	1.804	0.7	0.492	0				
b3c3	40.9	11.35	10.65	2.217	2.092	1.854	0.75	0.542	0.05	0			
b4c4	41.28	11.73	11.03	2.6	2.475	2.238	1.133	0.925	0.433	0.383	0		
b3c5	43.36	13.81	13.11	4.679	4.554	4.317	3.213	3.004	2.513	2.463	2.079	0	
b3c2	43.63	14.08	13.38	4.942	4.817	4.579	3.475	3.267	2.775	2.725	2.342	0.262	0

(8-3) تقدير تأثيرات العوامل على الاستجابة

لأجل قياس مقدار التأثير الذي يطرأ على نسبة الكلوروفيل في ورقة نبات الخيار تم اللجوء إلى تقدير معادلات الانحدار التي تربط بين العوامل التوضيحية ونسب الكلوروفيل بعد حذف معالجة السيطرة من المدة الزمنية و التراكيز الملحية ,فإذا رمزنا إلى

Y : متغير الاستجابة الذي يمثل نسب الكلوروفيل في ورقة نبات الخيار

X1 : الشاي الأخضر (0.1 , 0.01 , 0.001)%

X2 : المدة الزمنية للتنقيع (0 6 12 24) ساعة

X3 : التراكيز الملحية (0 , 1.5 , 2.5 , 3.5 , 4.5) dsm/m

فأن المعادلة التقديرية التي تربط بين العوامل الثلاثة (الشاي الأخضر ,المدة الزمنية للتنقيع ,التركيز الملحي) والاستجابة هي

$$y = 59.03 - 25.53x1 - 0.34x2 - 0.092x3 \quad R^2 = 11.84\% \quad \alpha = 0.0043 \quad (45)$$

وهذا ما لا يتفق مع الواقع

إذ تشير هذه المعادلة إلى إن نسبة تركيز الكلوروفيل في الورقة هي 59.03 في حال عدم استعمال الشاي الأخضر أو الملح عند بداية الإنبات ثم تبدأ بعدها هذه النسبة بالانخفاض كلما زاد تركيز الملح وزاد تركيز الشاي وازدادت مدة تنقيع البذور في الشاي الأخضر وهذا مخالف تماما للواقع إذ إن الأوراق الأولى للنبات تخرج باللون الأصفر لذلك لجأ الباحث إلى تقدير المعادلة الخطية

$$y = b1x1 + b2x2 + b3x3 + eij \qquad (46)$$

والتي تربط بين معدل تركيز الكلوروفيل مع معدل المعالجات الداخلة في التجربة فحصلنا على المعادلة الآتية

$$y = 62.729x1 + 0.849x2 + 11.346x3 \quad R^2 = 88.18\% \quad \alpha = 2.9E\text{-}48 \quad (47)$$

Sd (39.125) (0.204) (1.04)

وهي معادلة ذات معنوية عالية جدا وتستطيع إن تفسر 88.18% من التغيرات في نسبة الكلوروفيل في ورقة نبات الخيار .

الجدول (13) تحليل تباين الانحدار للعوامل الثلاثة الداخلة (x1.x2,x3)مع (Y)

S.O.V	S.S	DF	M.S	F	Sig
Regression	274023.21	3	91341.07	261.2	2.9E-48
Residual error	36714.70	105	349.66		
Total	310737.92	108			

وتم تقدير المعادلات الخطية بين نسبة الكلوروفيل وكل معالجة بشكل منفصل فكانت كما يأتي :

(3-8-1) تقدير تأثير محلول الشاي الأخضر في نسب الكلوروفيل في ورقة نبات الخيار

تم تقدير المعادلة الخطية

بطريقة المربعات الصغرى فحصلنا على المعادلة التقديرية الآتية :

$$y = 567.445x1 \qquad R^2 = 37.68\% \qquad \alpha = 1.3E-13 \qquad (48)$$

sd (70.45)

وإذ أن احتمال رفض فرضية العدم $H_0: \beta = 0$

ضد الفرضية البديلة $H_0: \beta \neq 0$

هي ($\alpha = 1.3E-13$) فهذا يعني وجود علاقة خطيه بين تركيز الشاي الأخضر ونسبة الكلوروفيل في الورقة غير إن هذه العلاقة تعاني من عدم دقة تشخيص المعادلة الخطية كعلاقة دالية بين تركيز الشاي الأخضر ونسبة الكلوروفيل في الورقة يدعم ذلك قيمة معامل التوضيح ($R^2 = 37.68\%$) فضلا عن اختبار نقص الدقة الذي اظهر معنوية عالية كما في جدول تحليل التباين **(الجدول 14)** إذ كان احتمال رفض فرضية العدم وجود نقص في دقة الأنموذج هو (9.3 E-83) , هذا يعني إن النموذج الخطي يعاني من نقص في دقة تمثيله للعلاقة بين تركيز الشاي الأخضر ونسبة الكلوروفيل .

الجدول(14) تحليل تباين الانحدار (x1,y)

S.O.V		S.S	DF	M.S	F	Sig
Regression		117089	1	117089	64.7	1.3E-13
Residual error		193649	107	1809.8		
	Lack of fit	187892.8	1	187892.8	3469.3	9.3 E-83
	Pure error	5756.166	106	54.30		
Total		310738	108			

(3-8-2) تقدير تأثير المدد الزمنية للتنقيع في نسب الكلوروفيل في ورقة نبات الخيار

تم تقدير المعادلة الخطية

بطريقة المربعات الصغرى فحصلنا على المعادلة التقديرية الآتية :

$$y = 2.87x2 \qquad R^2 = 72.11\% \qquad \alpha = 2.5E-31 \qquad (49)$$

$$sd \quad (0.173)$$

و إذ أن احتمال رفض فرضية العدم $H_0: \beta = 0$

ضد الفرضية البديلة $H_0: \beta \neq 0$

هي ($\alpha = 2.5E-31$) فهذا يعني وجود علاقة خطيه بين تركيز المدد الزمنية ونسبة الكلوروفيل في الورقة غير إن هذه العلاقة تعاني من عدم دقة تشخيص المعادلة الخطية كعلاقة دالية بين المدد الزمنية ونسبة الكلوروفيل في الورقة يدعم ذلك قيمة معامل التوضيح ($R^2 = 72.11\%$) فضلا عن اختبار نقص الدقة الذي اظهر معنوية عالية كما في جدول تحليل التباين **(الجدول15)** إذ كان احتمال رفض فرضية العدم وجود نقص في دقة الأنموذج هو (1.4 E-61)هذا يعني إن النموذج الخطي يعاني من نقص في دقة تمثيله للعلاقة بين المدد الزمنية للتنقيع ونسبة الكلوروفيل .

الجدول(15) تحليل تباين الانحدار(x2,y)

S.O.V		S.S	DF	M.S	F	Sig
Regression		224066	1	224066	276.6	2.5E-31
Residual error		86672	107	810.02		
	Lack of fit	80213.4	1	80213.4	1316.5	1.4 E-61
	Pure error	6458.616	106	60.93		
Total		310738	108			

(3-8-3) تقدير تأثير تراكيز الملح في نسب الكلوروفيل في ورقة نبات الخيار

تم تقدير المعادلة الخطية

بطريقة المربعات الصغرى فحصلنا على المعادلة التقديرية الآتية :

$$\hat{y} = 15.51x3 \qquad R^2 = 85.65\% \quad \alpha = 1.1E-46 \qquad (50)$$

$$sd \quad (0.614)$$

و إذ أن احتمال رفض فرضية العدم $H_0: \beta = 0$

ضد الفرضية البديلة $H_0: \beta \neq 0$

هي ($\alpha = 1.1E-46$) فهذا يعني وجود علاقة خطيه بين التراكيز الملحية ونسبة الكلوروفيل في الورقة غير إن هذه العلاقة تعاني من عدم دقة تشخيص المعادلة الخطية كعلاقة دالية بين التراكيز الملحية ونسبة الكلوروفيل في الورقة يدعم ذلك قيمة معامل التوضيح ($R^2 = 85.7\%$) فضلا عن اختبار نقص الدقة الذي اظهر معنوية عالية كما في جدول تحليل التباين **(الجدول 16)** إذ كان احتمال رفض فرضية العدم وجود نقص في دقة الأنموذج هو (4.1E-44) هذا يعني إن النموذج الخطي يعاني من نقص في دقة تمثيله للعلاقة بين المدد الزمنية للتنقيع ونسبة الكلوروفيل .

الجدول(16) تحليل تباين الانحدار (x3,y)

S.O.V		S.S	DF	M.S	F	Sig
Regression		266151	1	266151	638.7	1.1E-46
Residual error		44587	107	416.70		
	Lack of fit	37490.4	1	37490.4	560.14	4.1E-44
	Pure error	7095.626	106	66.93		
Total		310738	108			

يتضح من المعادلات الخطية الثلاث التقديرية المذكورة آنفا إن نسبة الملح في المحلول تؤدي الدور الأكبر في التأثير بنسبة الكلوروفيل ضمن حدود الدراسة إذ أنها توضح بشكل منفصل 85.7% من التغيرات في نسبة الكلوروفيل .

يأتي بعد ذلك دور المدة الزمنية لتنقيع البذور في محلول الشاي الأخضر إذ أنها تمثل 72.11% من التغيرات في نسبة الكلوروفيل بشكل منفصل

ثم يأتي دور نسبة تركيز الشاي التي تستطيع أن تفسر 37.67% من التغيرات في نسبة الكلوروفيل .

يتضح من جدول تحليل التباين**(الجدول 17)** الخاص بقياس تأثير مدة تنقيع البذور في محلول الشاي بوجود الملح كانت المعادلة كما يأتي

$$y = 0.899x2 + 11.82x3 \quad R^2 = 87.9\% \quad \alpha = 2.05E - 49 \qquad (51)$$

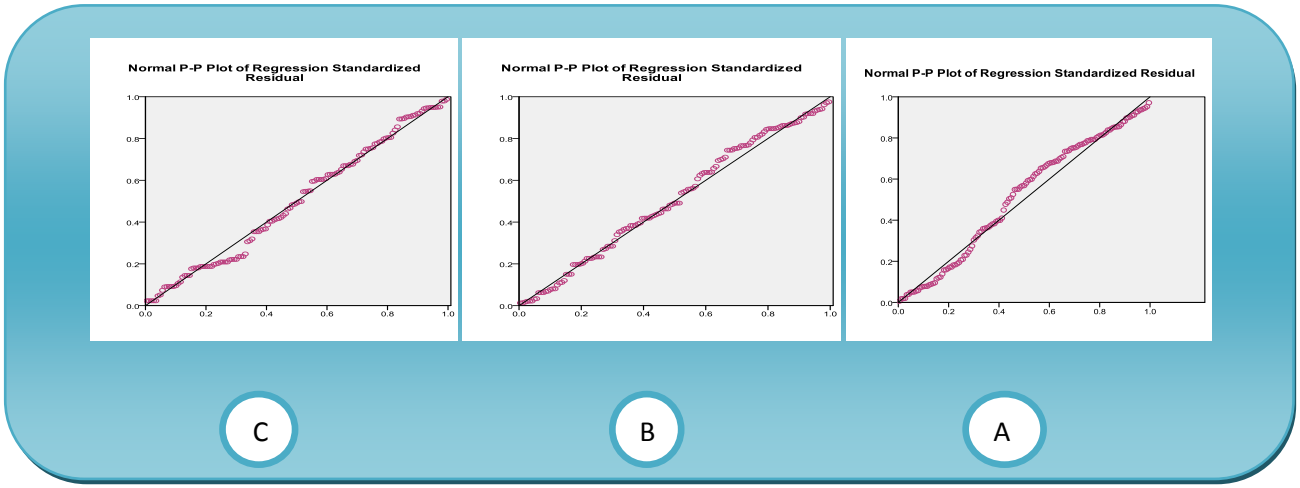
وان مقدار التغير في R^2 هي 2.24%

وان إضافة X1 لن تؤدي إلى تأثير معنوي في الاستجابة من جانب وان مقدار الزيادة في قيمة التوضيح R^2 هو 0.29% .

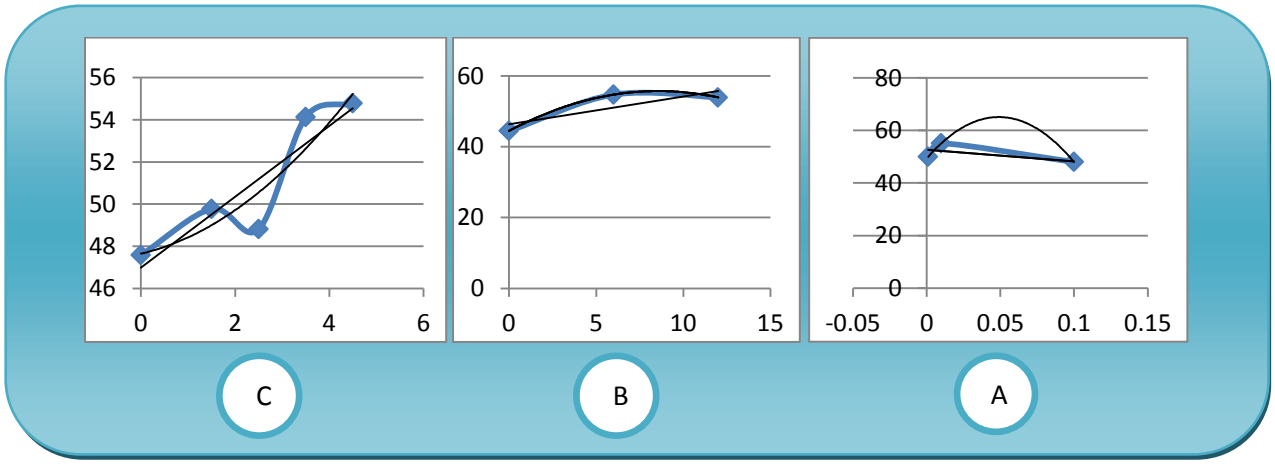
الجدول (17) تحليل تباين الانحدار للمتغيرين *X2,X3*

S.O.V	S.S	DF	M.S	F	Sig
Regression	273124	2	136562	384.9	4.6E-49
	6973.1	1	6973.1	19.65	2.3E-05
Residual error	37614	105	354.84		
Total	310738	108			

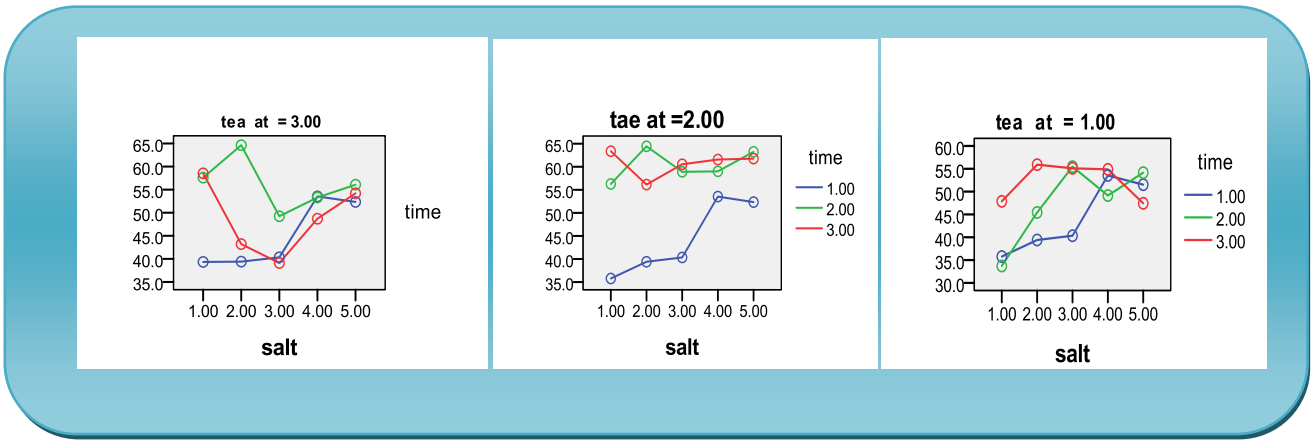
و بالوقت نفسه فان مقدار ما يضيفه العامل X3 إلى معامل التحديد بوجود X2 هو 15.79% وهو ما يؤكد إن لنسبة الملح والمدة الزمنية تأثيرا مشتركا (تفاعل)



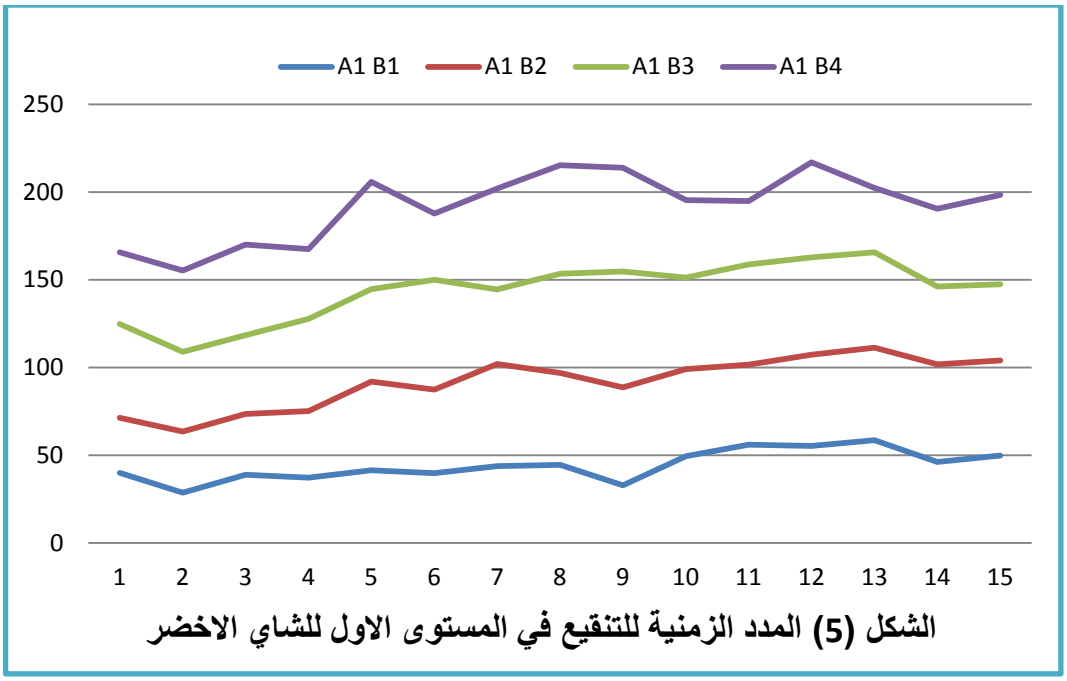
الشكل (2) رسوم بيانات الكلوروفيل للعوامل مع مستوياتها (a) الشاي الأخضر , (b) المدة الزمنية للتنقيع و (c) تراكيز الملح



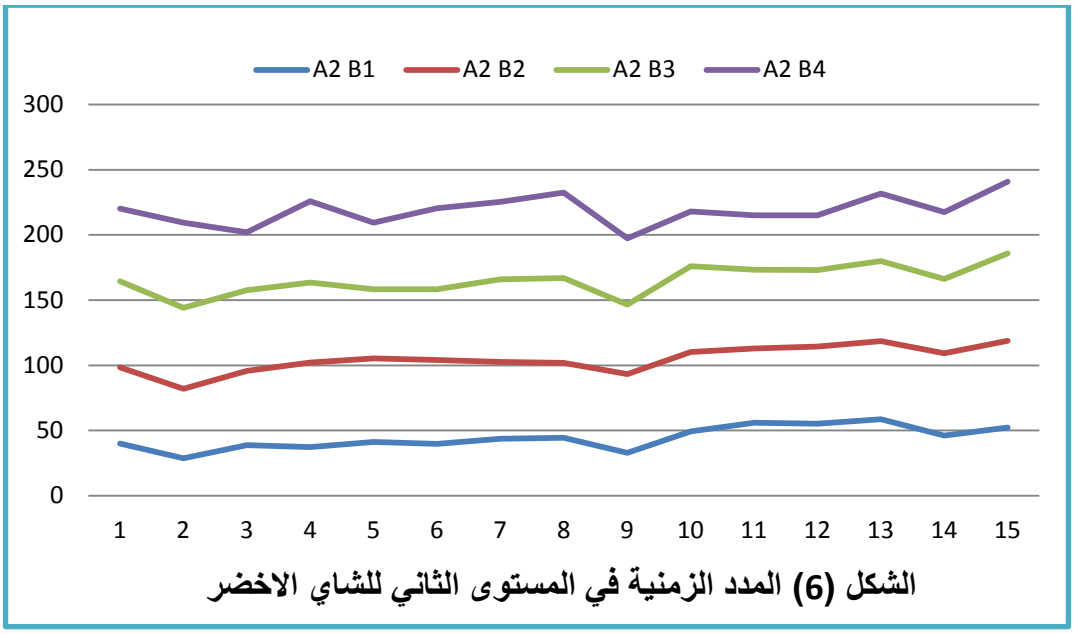
الشكل (3) رسوم متوسطات بيانات الكلوروفيل للعوامل والمستويات (a, b ,c)



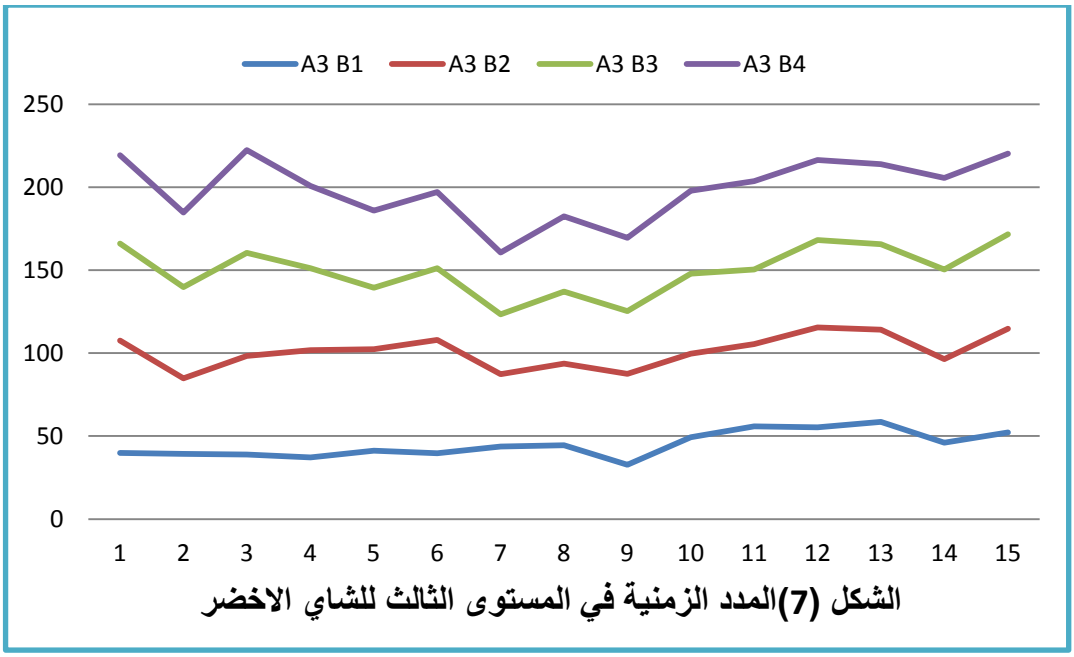
الشكل (4) تأثير كلا من المدة الزمنية وتركيز الملح في مستويات الشاي الأخضر



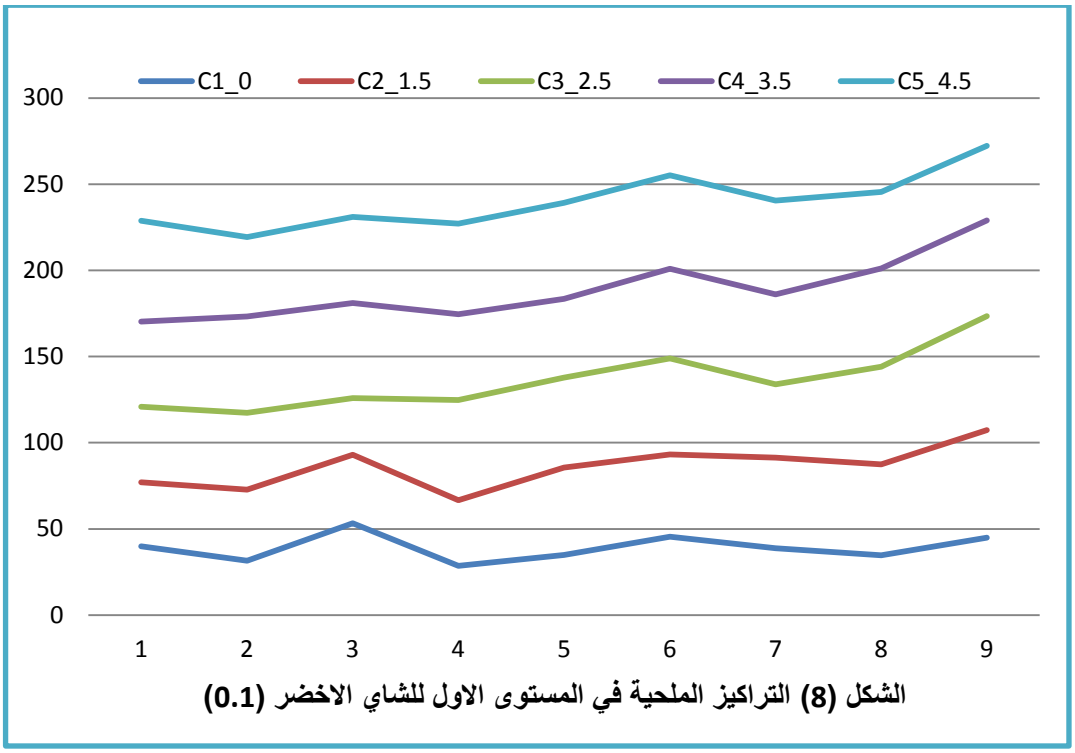
الشكل (5) المدد الزمنية للتنقيع في المستوى الاول للشاي الاخضر



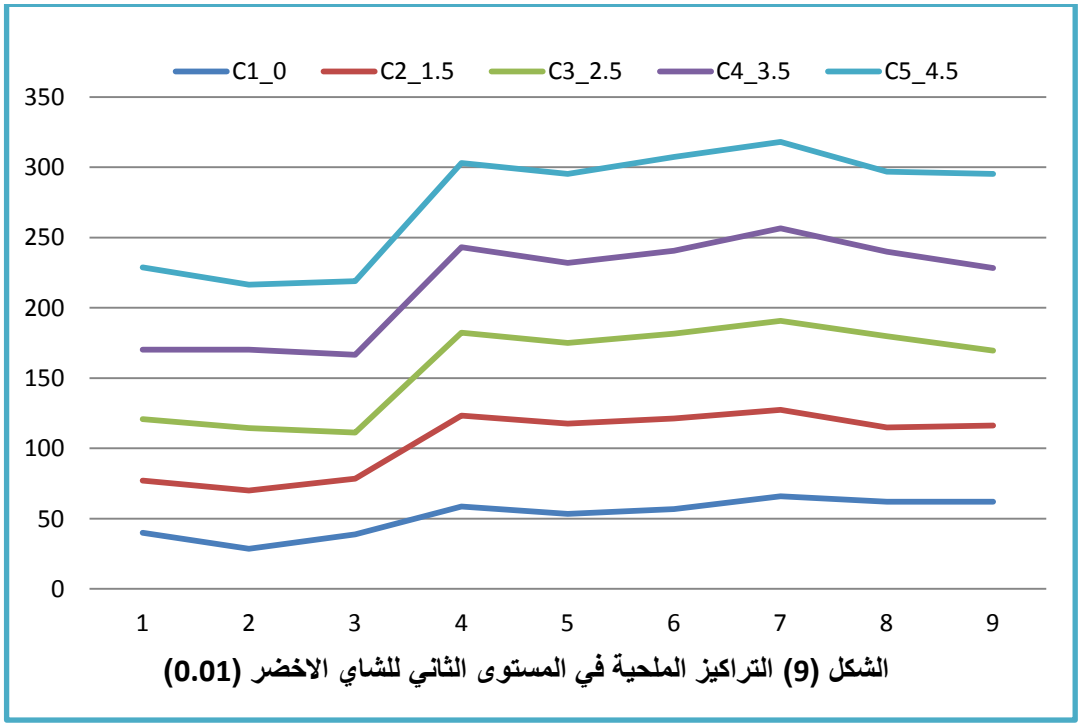
الشكل (6) المدد الزمنية في المستوى الثاني للشاي الاخضر



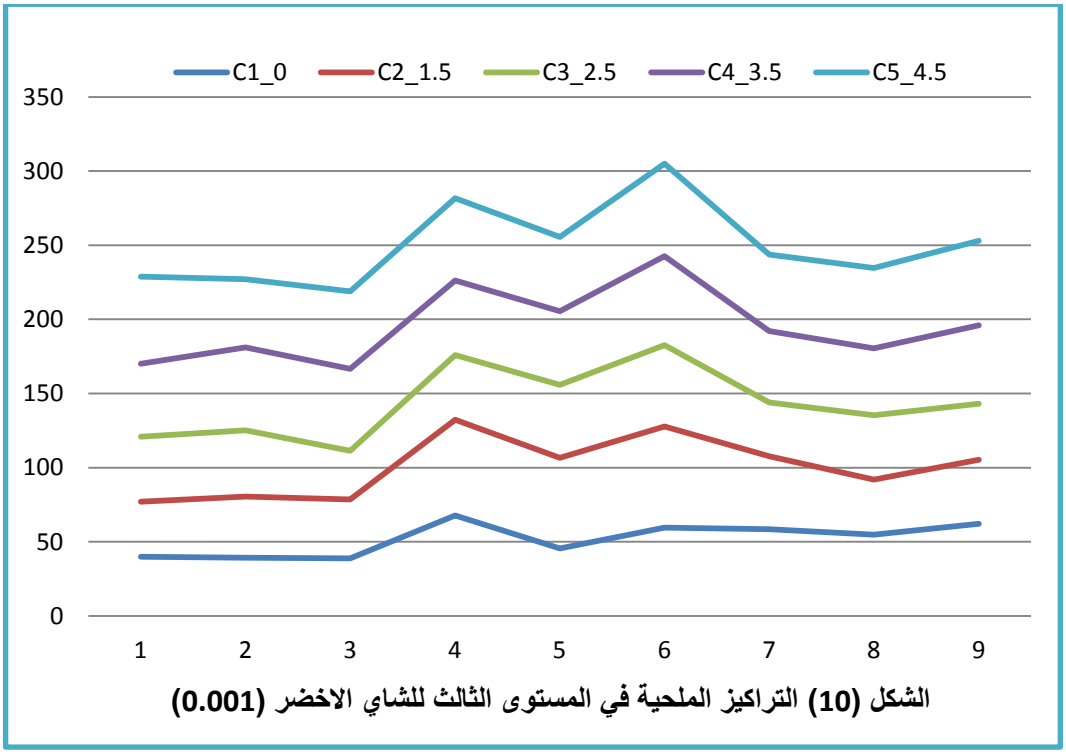
الشكل (7)المدد الزمنية في المستوى الثالث للشاي الاخضر



الشكل (8) التراكيز الملحية في المستوى الاول للشاي الاخضر (0.1)



الشكل (9) التراكيز الملحية في المستوى الثاني للشاي الاخضر (0.01)



الشكل (10) التراكيز الملحية في المستوى الثالث للشاي الاخضر (0.001)

الـفـصل الـرابـع

الاستـنـتـاجـات و الـتـوصيـات

(4-1)الاستنتـاجات Conclusions

عن طريق ما تقدم أظهرت نتائج التحليل الإحصائي للبيانات قيد الدراسة ما يأتي :

1- تختلف مستويات تركيز الشاي الأخضر في تأثيرها بنسبة الكلوروفيل في ورقة نبات الخيار وكان أفضل هذه التراكيز هو المستوى الثاني (0.01).
2- تختلف مستويات المدة الزمنية للتنقيع في تأثيرها بنسب الكلوروفيل في ورقة نبات الخيار وكان أفضل هذه المدد هو المدة الزمنية (12) ساعة .
3- تختلف التراكيز الملحية في تأثيرها بنسب الكلوروفيل في ورقة نبات الخيار وكان أفضل هذه التراكيز هو التركيز الملحي الخامس (4.5) dsm/m
4- التفاعلات الثنائية :كان لتفاعل الشاي الأخضر مع المدة الزمنية للتنقيع تأثير معنوي في الاستجابة وكذلك كان للشاي الأخضر تأثير معنوي على التركيز الملحية .و تفاعل المدة الزمنية للتنقيع مع التراكيز الملحية أيضا لها تأثير معنوي بنسب الكلوروفيل في ورقة نبات الخيار .
5- كان للمركبة الخطية لمدة التنقيع في الشاي الأخضر من جدول (6) تأثيرٌ معنويٌ في نسبة الكلوروفيل في ورقة نبات الخيار ما يعني أن زيادة المدة الزمنية للتنقيع في الشاي الأخضر تؤدي إلى زيادة في نسبة الكلوروفيل لكن هذه الزيادة تبدأ بالانخفاض وهو ما يؤكده معنوية المركبة التربيعيه التي أظهرت معنوية أيضا
6- كانت المركبة الخطية للتركيز الملحي ذات تأثير معنوي في نسبة الكلوروفيل في ورقة نبات الخيار وكانت العلاقة طردية إي أن زيادة الأملاح تؤدي إلى زيادة تركيز الكلوروفيل في الورقة يدعم ذلك عدم معنوية المركبة التربيعية إذ إن نسبة الكلوروفيل أخذت بالازدياد ضمن حدود الدراسة وهو ما يوجب إجراء دراسات على نسبة الأملاح أكثر من (4.5) الحد الأعلى المستعمل في رسالتنا.

اظهر تحليل الانحدار الأتي :

7- إن المعادلة الخطية غير جديرة بتمثيل العلاقة بين العوامل الثلاثة الداخلة في التجربة (الشاي الأخضر ,المدة الزمنية للتنقيع والتركيز الملح) ونسبة الكلوروفيل

وان المعادلة الخطية التي تفترض إن الثابت يساوي صفر هي الأجدر بتحليل بين العوامل الثلاثة التوضيحية والاستجابة يدعم ذلك قيمة احتمال رفض فرضية العدم وهي صحيحة فضلا عن معامل التوضيح R^2 التي ارتفع من (11.84%) إلى (88.18%) يدعم ذلك أيضا طبيعة المعادلة التي تتضمن الحد الثابت إذ أنها لا تتفق مع الواقع .

8- أظهرت المعادلات الخطية لتقدير العلاقة بين كل عامل بشكل منفرد مع الاستجابة وجود نقص في دقة تحليل هذه المعادلة

لتقدير العلاقة بين كل عامل بشكل منفرد ومتغير الاستجابة

بينما كانت المعادلة

هي الأجدر بتمثيل هذه العلاقات وقد أعطت المعادلة التقديرية لتمثيل (العلاقة بين الأملاح ونسبة الكلوروفيل أعلى معامل توضيح 85.7% بينما أعطت المعادلة التقديرية لتمثيل العلاقة بين المدة الزمنية للتنقيع ونسبة الكلوروفيل معامل توضيح 72.11% وأعطت المعادلة التقديرية لتمثيل العلاقة بين الشاي الأخضر ونسب الكلوروفيل اقل معامل توضيح (37.68%

كما هو واضح في متن الرسالة عن طريق مقارنة احتمال رفض فرضية العدم وهي صحيحة للمعادلات الثلاثة .

9- كما اظهر التحليل الإحصائي أن لإضافة المدة الزمنية للمعادلة التي تربط بين التراكيز الملحية ونسبة الكلوروفيل معنوية عالية لكن لا تضيف للمعادلة قوة تفسير إضافية .

(2-4)التوصيات Recommendations

1- إقامة تجارب أخرى تحت الظروف نفسها يكون فيها مستوى الشاي الأخضر (0.01) والمدة الزمنية (12) ساعة والتراكيز الملحية (4.5) وأكثر .

2- إجراء تجارب نباتية أخرى تحت المستوى الأول للشاي الأخضر(0.1) بتراكيز ملحية مشابهة للحدود الدراسة.

3- أشارة إلى الجهات المعينة إلى الاستفادة من نتائج تطبيق هذه التجربة لزيادة الإنتاج الزراعي .

4- بضرورة إن يتم استخدام الأساليب الإحصائية في تحليل نتائج التجارب الزراعية .

5- إقامة تجارب جديدة بمستويات أعلى من التركيز الملحي المستعمل في الدراسة لان التحليل الإحصائي قد اثبت إن المركبة الخطية ذات تأثير معنوي بينما لم يكن للمعادلة التربيعية تأثير معنوي ضمن حدود الدراسة ما يعني أن نقطة النهاية العظمى لنسبة الكلوروفيل لم تزل خارج حدود الدراسة .

بينما كانت النهاية العظمى لنسبة الكلوروفيل تحت تأثير المدة الزمنية للتنقيع ونسبة الشاي الأخضر ضمن حدود الدراسة .

القرآن الكريم

المصادر العربية

1. الآمام , محمد محمد الطاهر , " تصميم وتحليل التجارب " , الرياض , دار المريخ للنشر, (1994).

2. البراهيم, فوزية محمد و المنعم, ثروت محمد عبد , "تصميم وتحليل التجارب باستخدام برنامج " SPSS, كلية العلوم بالدمام – قسم الرياضيات, (2005).

3. التميمي ,زهرة حسن والسعدون , فوزية غالب والثعلبي ,ساهرة حسين , "تحليل الانحدار" مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ,جامعة البصرة 2014

4. الحمداني , خالد عبد الله سهر , المحمدي , عقيل نجم عبود ,مصلح عمر هاشم, " تأثير مستويات مختلفة من السماد النيتروجيني ومسافات الزراعة في صفات النمو والحاصل لنبات الباذنجان ", مجلة الانبار للعلوم الزراعية , المجلد4 , العدد1, (2006).

5. الراوي , خاشع محمود وخلف الله , عبد العزيز خالد محمد, " تصميم وتحليل التجارب الزراعية " , الطبعة الثانية , جامعة الموصل , مديرية دار الكتب للطباعة والنشر, (1980).

6. الشيخلي ,رواء نوري حسين ,"العلاقة بين جدول تحليل تباين الانحدار وجدول تحليل تباين التجارب العاملية الكاملة " رسالة ماجستير في علوم الإحصاء مقدمة إلى كلية الإدارة والاقتصاد, جامعة كربلاء (2017).

7. الصحاف ,فاضل حسين و المحارب ,محمد زيدان خلف ,والسعدي ,فراس محمد جواد, "استجابة بعض هجن من الخيار إلى الأسمدة الكيماوية والعضوية " مجلة العلوم الزراعية العراقية _42(4):52 _62 , (2011)

8. المشهداني ، محمود حسن و المشهداني ، كمال علوان خلف، " تصميم وتحليل التجارب " ، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة ، جامعة بغداد, (2002).

9. المشهداني , كمال علوان خلف, " تصميم وتحليل التجارب بأستخدام الحاسوب " , جامعة بغداد , الدار الجامعية للنشر, (2010).

10. جعفر , حيدر صادق, "تأثير عدة تراكيز ورشات متعددة من السماد البوتاسي (For Max) في نمو وحاصل نبات الباذنجان .Solanum melongena L المزروع داخل البيوت

البلاستيكية", مجلة الكوفة للعلوم الزراعية, المجلد 4 , العدد 1 , الصفحة [186-195] , (2012).

11. حماد, حميد صالح و محمد, ضياء عبد و عبيد, عبد الرحيم عاصي, "تأثير ملوحة مياه الري ومغنطتها والنقع بحامض الاسكوربيك والمستخلص البحري(OLIGO-X) في إنبات ونمو بادرات بذور هجين الخيار DALIA الخاص بالزراعة المحمية", مجلة ديالى للعلوم الزراعية (2) : 213 – 222 , (2013) .

12. دبدوب , مروان عبد العزيز والعبادي , محمود محمد طاهر, "مقارنة بعض طرائق معالجة النقص في الوحدات التجريبية اللازمة لتطبيق التجارب العاملية" , المجلة العراقية للعلوم الاحصائية , المجلد 20 , الصفحة [163-183] , (2011).

13. علوان, خضير عباس و الركابي, فاخر محمد و حسون, وفاء هادي, "دور بعض المستخلصات النباتية في تزهير الخيار في البيوت البلاستيكية" , مجلة العلوم الزراعية العراقية-41(1):111-120, (2010).

14. محمد , فراس احمد وخلف كمال علوان, "حساب مجاميع المربعات لأجزاء (مركبات) SSe غي التجارب العاملية 2^n ذات الادماج الكلي بطريقة مقترحة", مجلة العلوم الاقتصادية والادارية , المجلد 15 , العدد 53 , الصفحة [188- 199] ,(2009).

المصادر الاجنبية

15. Brzeskwiniewicz H., "Application of partially balanced block designs to factorial experiments", Biom. Journal, vol. 35, No. 7, pp. [833-847], (1993).

16. Cochran W. G. and Cox ,“ Experimental Design “ ; Wiley ; New York ; USA, (1957).

17. dean, a. m. & lewis, s. m., "A Comparison of Upper Bounds for Efficiency Factors of Block Designs", Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological), Vol. 46, No. 2, pp. [279-283], (1984).

18. Dossou, S. and Tinsson, W., "Factorial experimental designs and generalized linear models", SORT 29 (2) July-December, 249-268, (2005).

19. Draper N.R. & smith H., "Applied Regression analysis" 2^{nd} Edition, John Wiley & son, New York, (1981).

20. Kirk, R. E., "Experimental design", Procedures for the behavioral sciences (3rd ed.). Pacific Grove, CA: Brooks/Cole, (1995).

21. Lie, C.C., "Introduction to Experimental Statistics", John Wiley, (1944).

22. Mahajan S. ; Tuteja N., Cold, salinity and drought stresses. Archives of Biochemistry and Biophysics ,444 :139–158, (2005).

23. Montgomery , Douglas C. , (2005) , " Design And Analysis of Experiments " , 6^{th} Edition , John Wiley & son , new york .

24. Myers R. H., " Response Surface Methodology Allyn and Bacon. Boston, (1971).

25. Oyeyemi, G.M "Treatment of non normal responses from designed experiments", department of statistics university of iorin-nigeria jnsa 17, 8-19, (2004).

26. Oyeyemi , G. M. & Ibraheem , B. A. & Obafemi , O. S. & Ige , S. O., "Analyzing factorial experiment involving qualitative and quantitative factors" , AJST Journal , vol. 10 , No. 1, (2009).

27. Rayner , A. , " The Square summing check on the main effects an interactions in a 2^n factorial experiment as calculated by yate´s olgorithm " , Biometrics , vol. 23 , No. 3 , p. 571 (1967)

28. saha, g. m. and das, m. n., "Construction of Partially Balanced Incomplete Block Designs through 2^n Factorials and Some New

Designs of Two Associate Classes", journal of combinatorial theory, vol. 11, pp. [282-295], (1971).

29. Searle, S. R., "Linear models", John Wiley and sons, New York, (1971).

30. Sonneveld C, Voogt SJ., Effects of saline irrigation water on glasshouse cucumbers. Plant Soil, 49 (3): 595 – 606, (1978).

31. Touchette B.W.; Smith G.A.; Rhodes K.L.; and Poole M..Tolerance and avoidance: two contrasting physiological responses to salt stress in mature marsh halophytes Juncus Roemerianus scheele and Spartina Alterniflora loisel. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 380 :106–112, (2009).

32. Wilk, M. B. and Kempthorne O., "Some Aspects of the Analysis of Factorial Experiments in a Completely Randomized Design", The Annals of Mathematical Statistics, vol. 27, No. 4, pp. [950-985], (1956).

33. Yetes, F., "Design Analysis of Factorial Experiment", Imprial of soil sciences harpenden engeland , vol. 35 , pp.77, (1937).

مواقع الانترنت

34. https://onlinecourses.science.psu.edu/stat501/node/270

الملحق (2) نسبة الكلوروفيل في ورقة نبات الخيار

y	x1 level	x2 level	x3 level	y	x1 level	x2 level	x3 level	y	x1 level	x2 level	x3 level
39.9	0.1	0	0	39.9	0.01	0	0	39.9	0.001	0	0
28.6	0.1	0	0	28.6	0.01	0	0	39.3	0.001	0	0
38.8	0.1	0	0	38.8	0.01	0	0	38.8	0.001	0	0
37.2	0.1	0	0	37.2	0.01	0	0	37.2	0.001	0	0
41.3	0.1	0	0	41.3	0.01	0	0	41.3	0.001	0	0
39.7	0.1	0	0	39.7	0.01	0	0	39.7	0.001	0	0
43.7	0.1	0	0	43.7	0.01	0	0	43.7	0.001	0	0
44.5	0.1	0	0	44.5	0.01	0	0	44.5	0.001	0	0
32.8	0.1	0	0	32.8	0.01	0	0	32.8	0.001	0	0
49.4	0.1	0	0	49.4	0.01	0	0	49.4	0.001	0	0
55.9	0.1	0	0	55.9	0.01	0	0	55.9	0.001	0	0
55.3	0.1	0	0	55.3	0.01	0	0	55.3	0.001	0	0
58.6	0.1	0	1.5	58.6	0.01	0	1.5	58.6	0.001	0	1.5
46.1	0.1	0	1.5	46.1	0.01	0	1.5	46.1	0.001	0	1.5
49.9	0.1	0	1.5	52.3	0.01	0	1.5	52.3	0.001	0	1.5
31.5	0.1	6	1.5	58.6	0.01	6	1.5	67.7	0.001	6	1.5
34.9	0.1	6	1.5	53.4	0.01	6	1.5	45.6	0.001	6	1.5
34.7	0.1	6	1.5	56.8	0.01	6	1.5	59.5	0.001	6	1.5
38	0.1	6	1.5	64.8	0.01	6	1.5	64.6	0.001	6	1.5
50.6	0.1	6	1.5	64.1	0.01	6	1.5	61	0.001	6	1.5
47.7	0.1	6	1.5	64.4	0.01	6	1.5	68.3	0.001	6	1.5
58.2	0.1	6	1.5	58.9	0.01	6	1.5	43.7	0.001	6	1.5
52.3	0.1	6	1.5	57.4	0.01	6	1.5	49.2	0.001	6	1.5
55.9	0.1	6	1.5	60.4	0.01	6	1.5	54.8	0.001	6	1.5
49.7	0.1	6	2.5	60.8	0.01	6	2.5	50.2	0.001	6	2.5
45.7	0.1	6	2.5	57.1	0.01	6	2.5	49.6	0.001	6	2.5
52	0.1	6	2.5	59.1	0.01	6	2.5	60.1	0.001	6	2.5
52.6	0.1	6	2.5	59.9	0.01	6	2.5	55.6	0.001	6	2.5
55.7	0.1	6	2.5	63.2	0.01	6	2.5	50.2	0.001	6	2.5
54.15	0.1	6	2.5	66.6	0.01	6	2.5	62.4	0.001	6	2.5
53.3	0.1	12	2.5	65.9	0.01	12	2.5	58.5	0.001	12	2.5
45.4	0.1	12	2.5	62.1	0.01	12	2.5	54.9	0.001	12	2.5
44.9	0.1	12	2.5	62.1	0.01	12	2.5	62.2	0.001	12	2.5
52.5	0.1	12	2.5	61.5	0.01	12	2.5	49.3	0.001	12	2.5
52.7	0.1	12	2.5	52.8	0.01	12	2.5	37.1	0.001	12	2.5
62.5	0.1	12	2.5	54.1	0.01	12	2.5	43.2	0.001	12	2.5
42.6	0.1	12	3.5	63.3	0.01	12	3.5	36.1	0.001	12	3.5
56.6	0.1	12	3.5	64.9	0.01	12	3.5	43.4	0.001	12	3.5

66.1	0.1	12	3.5	53.4	0.01	12	3.5	37.8	0.001	12	3.5
52.1	0.1	12	3.5	65.8	0.01	12	3.5	48.3	0.001	12	3.5
57.1	0.1	12	3.5	60.2	0.01	12	3.5	45	0.001	12	3.5
55.4	0.1	12	3.5	58.7	0.01	12	3.5	52.8	0.001	12	3.5
54.5	0.1	12	3.5	61.5	0.01	12	3.5	51.4	0.001	12	3.5
44.4	0.1	12	3.5	56.8	0.01	12	3.5	54.2	0.001	12	3.5
43.4	0.1	12	3.5	67	0.01	12	3.5	57	0.001	12	3.5
41	0.1	24	3.5	55.9	0.01	24	3.5	53.3	0.001	24	3.5
46.3	0.1	24	3.5	65.4	0.01	24	3.5	44.9	0.001	24	3.5
51.6	0.1	24	3.5	44.2	0.01	24	3.5	61.8	0.001	24	3.5
39.8	0.1	24	4.5	62.3	0.01	24	4.5	49.6	0.001	24	4.5
61.2	0.1	24	4.5	51.3	0.01	24	4.5	46.6	0.001	24	4.5
37.9	0.1	24	4.5	62.2	0.01	24	4.5	45.9	0.001	24	4.5
57.4	0.1	24	4.5	59.5	0.01	24	4.5	37.2	0.001	24	4.5
62	0.1	24	4.5	65.7	0.01	24	4.5	45.3	0.001	24	4.5
59	0.1	24	4.5	50.7	0.01	24	4.5	44.1	0.001	24	4.5
44.3	0.1	24	4.5	41.9	0.01	24	4.5	49.9	0.001	24	4.5
36.1	0.1	24	4.5	41.9	0.01	24	4.5	53.1	0.001	24	4.5
54.2	0.1	24	4.5	41.9	0.01	24	4.5	48.3	0.001	24	4.5
36.7	0.1	24	4.5	51.7	0.01	24	4.5	48.3	0.001	24	4.5
44.3	0.1	24	4.5	51.3	0.01	24	4.5	55.2	0.001	24	4.5
50.09	0.1	24	4.5	55	0.01	24	4.5	48.6	0.001	24	4.5

Abstract

Agricultural experiments play a major role for agricultural workers in terms of experimentation and analysis in order to reach the most important factors affecting plant productivity.

The study aimed to know the effect of green tea extract on cucumber production by sowing cucumber seeds for different periods in different saline concentrations and different concentrations of green tea solution before germination.

The experiment was carried out according to the complete random design (CRD) of a completely factorial experiment of type (5 * 4 * 3 * 3).

Theoretically, the laboratory experiments were fully studied in the framework of the complete design and the statistical methods used in the study. The global experience, trend analysis and regression analysis.

To achieve the objectives of the study, data of responses were recorded from experiments conducted at the University of Babylon - Faculty of Science in the Department of Botany for global experiments in laboratory conditions consisting of three factors. The first factor was green tea containing three levels (0.1, 0.01, 0.001). The second is the length of time for planting the seeds in the green tea extract and has four levels (0, 6, 12, 24) and the third factor salt concentration at five levels (0, 1.5, 2.5, 3.5, 4.5)

After testing the normality distribution of the data, the variance was analyzed and the main effects of factors were calculated. The results of the

study showed that the extract of green tea had a significant effect on chlorophyll concentration in cucumber leaves. The best level of tea was the second level (0.01) which gave the best response and the third period of time (12) hours gave the best effect on the response. The fourth salinity concentration (4.5) dsm/m were the best effect on the chlorophyll ratio in the cucumber paper.

According to the results obtained from the variance analysis table the relationship between the treatments and the response is estimated. Linear equations for estimating the relationship between individual factors indicate that the accuracy of linear equation representation is not appropriate to estimate the relationship between each individual factor and the response. The linear equation, which assumes that the constant is zero, is the best to represent these relationships. The estimated equation for the relationship between salts and chlorophyll has a higher coefficient of determination, followed by a period for sterilization followed by green tea. We could not calculate the best concentration of salts because the quadratic contrast of the salts was not significant

Republic of Iraq
Ministry of Higher Education and Scientific Research
University of Karbala
Faculty of Administration and Economics
Department of Statistics

Using some statistical methods to study the effect of green tea to reduce salt stress in cucumber

A thesis Submitted to

Council of the Faculty of Management and Economics at the University of Karbala As part of the requirements for a Master's Degree in Statistics Science

By

Marwa Haidar Ghazi

Under Supervised **Supervisor**

Prof. Dr. Awad Kadhem AL-khaledi **Dr. Wassen Mudar Abu Altman**

2018