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

تأثير مراحل التغذية الورقية بالعناصر الصغرى النانوية على صفات النمو والحاصل والجدوى الاقتصادية لأصناف من الحنطة

(*Triticum aestivum* L.)

رسالة تقدم بها

أمير مالك حسين الشمري

إلى مجلس كلية الزراعة - جامعة المثنى
وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في العلوم الزراعية المحاصيل الحقلية/ الإنتاج النباتي

إشراف

أ.م.د علي حليل نعيمه
أ.م.د حيدر حميد بلاو

1444 هـ
2023 م

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمنِ الرَّحِيمِ

{وَآيَةٌ لَهُمُ الْأَرْضُ الْمَيْتَةُ أَحْيَيْنَاهَا وَأَخْرَجْنَا مِنْهَا حَبًّا فَمِنْهُ يَأْكُلُونَ* وَجَعَلْنَا فِيهَا جَنَّاتٍ مِنْ نَخِيلٍ وَأَعْنَابٍ وَفَجَّرْنَا فِيهَا مِنَ الْعُيُونِ* لِيَأْكُلُوا مِنْ ثَمَرِهِ وَمَا عَمِلَتْهُ أَيْدِيهِمْ أَفَلا يَشْكُرُونَ}

صدق الله العلي العظيم

[سورة يس:الآية 33- 34].

توصية الأستاذ المشرف على الرسالة

أشهدُ أن إعداد الرسالة الموسومة (تأثير مراحل التغذية الورقية بالعناصر الصغرى النانوية على صفات النمو والحاصل والجدوى الاقتصادية لأصناف من الحنطة (*Triticum aestivum* L.)

جرى تحت إشرافي في قسم علوم المحاصيل الحقلية /كلية الزراعة- جامعة المثنى وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في العلوم الزراعية (علوم المحاصيل الحقلية).

التوقيع:

أسم المشرف: د.علي حليل نعيمه

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد

الاختصاص الدقيق: تكنولوجيا إنتاج محاصيل حقلية

التوقيع

أسم المشرف : د. حيدر حميد بلاو

المرتبة العلمية : أستاذ مساعد

الاختصاص الدقيق : اقتصاديات الإنتاج الزراعي

توصية رئيس القسم

بناءً على توصية السيد المشرف (أ.م.د. علي حليل نعيمه) و السيد المشرف (أ.م.د. حيدر حميد بلاو) أرشح هذه الرسالة للمناقشة.

التوقيع:

الاسم:د.شيماء إبراهيم

المرتبة العلمية: أستاذ

رئيس قسم علوم المحاصيل الحقلية

إقرار لجنة المناقشة

بِسْمِ اللهِ الرَّحْمنِ الرَّحِيمِ

نشهد بأننا أعضاء لجنة المناقشة، أطلعنا على هذه الرسالة التي تقدم بها الطالب (أمير مالك حسين الشمري) والموسومة (تأثير مراحل التغذية الورقية بالعناصر الصغرى النانوية على صفات النمو والحاصل والجدوى الاقتصادية لأصناف من الحنطة (*Triticum aestivum* L.) وقد ناقشنا في محتوياتها فيما له علاقة بها وإنها جديرة بالقبول لنيل درجة الماجستير في العلوم الزراعية – قسم المحاصيل الحقلية – الإنتاج النباتي بتأريخ 2023/2/9.

رئيس اللجنة

أ.م.د حيدر عبد الحسين محسن

كلية الزراعة – جامعة المثنى

عضواً	عضواً
أ.م.د سعد جعفر إبراهيم	أ.م.د ناصر حبيب محيبس
كلية علوم الهندسة الزراعية /جامعة بغداد	كلية الزراعة / جامعة المثنى
عضواً ومشرفاً	عضواً ومشرفاً
أ.م.د علي حليل نعيمه	أ.م.د حيدر حميد بلاو

صدقت الرسالة من قبل مجلس كلية الزراعة – جامعة المثنى

أ.م.د حيدر حميد بلاو

عميد كلية الزراعة – جامعة المثنى

الإهداء

إلى ... نبي الرحمة ورسول الهدى محمد (ﷺ).

إلى ... ساداتي أهل البيت (عليهم السلام).

إلى ... من شرفني بحمل اسمه... والدي العزيز .

إلى ... نور عيني وضوء دربي ... أمي الغالية.

إلى ... السند والعضد والساعد ... إخواني وأخواتي.

إلى ... خير عون وخير رفيق ...زوجتي.

إلى ... قرة عيني وثمرة فؤادي ... أولادي.

إلى ... مشرفي الأستاذ المساعد الدكتور علي حليل نعيمه.

إلى ... مشرفي الأستاذ المساعد الدكتور حيدر حميد بلاو.

إلى ... زملاء الدراسة جميعاً.

إلى ... كل من علمني حرفاً.

إلى ... كل من ساندني ولو بابتسامة.

اهدي جهدي المتواضع عرفاناً بالجميل

الباحث

أمير مالك حسين

شكر وتقدير

الحمد الله على ما أنعم، وله الشكر على ما ألهم، والثناء بما قدم، والصلاة والسلام على المبعوث رحمة للعالمين وأشرف المرسلين محمد وعلى آله الطيبين الطاهرين.

الشكر لله المنعم المفضل أولاً و أخراً ذو العطاء اللامتناهي على إلهامه وعونه لي في إكمال هذه الرسالة.

واشكر سيدي ومولاي صاحب العصر والزمان (عجل الله فرجه الشريف)، الذي إنا على يقين دائم باستمرار دعائه و ألطافه الخفية لي .

أتقدم بشكري وتقديري إلى أستاذِي ومشرفيِ الفاضلين الأستاذ المساعد الدكتور علي حليل نعيمه و الأستاذ المساعد الدكتور حيدر حميد بلاو لتوجيهاتهما السديدة ورعايتهما الصادقة وحرصهما العلمي ومتابعتهما المتواصلة طيلة فترة البحث و اثر ذلك في إعداد الرسالة.

شكري وتقديري إلى السادة رئيس وأعضاء لجنة المناقشة المتمثلة بالدكتور حيدر عبد الحسين محسن والدكتور سعد جعفر إبراهيم والدكتور ناصر حبيب محيبس لتفضلهم بقبول مناقشة الرسالة وإبداء ملاحظاتهم القيمة عليها.

كما أتقدم بالشكر الجزيل إلى عمادة كلية الزراعة المتمثلة بالدكتور حيدر حميد بلاو عميد كلية الزراعة وأساتذة قسم المحاصيل الحقلية لإبدائهم المساعدة لإتمام رسالتي.

الباحث

المستخلص

نفذت تجربة حقلية للموسم الزراعي 2021–2022 في منطقة أم العكف (تبعد 5 كم غرب مركز محافظة المثنى) ضمن خط طول 45.23 وخط عرض 31.32 لدراسة صفات النمو والحاصل والجدوى الاقتصادية لأربعة أصناف من الحنطة، اذ تمت مقارنة ثلاثة أصناف تزرع لأول مره في ظروف محافظة المثنى مع صنف أباء 99 المعتمد في المحافظة وكانت الأصناف هي (أبو رغيف ، بغداد ، بابل ، اباء99) اذ زرعت تحت تأثير رش سماد العناصر الصغرى النانوية بتركيز 1.5 غرام لتر$^{-1}$ وبثلاث مراحل هي (الاشطاء ، البطان ، التزهير) لمعرفة أهم مرحلة و التي تتحقق عندها الاستفادة القصوى من العناصر الصغرى النانوية. طبقت التجربة وفق تصميم الألواح المنشقة وباستخدام القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وبثلاثة مكررات اذ تضمنت الألواح الرئيسية أربعة أصناف من الحنطة والألواح الثانوية تضمنت مراحل رش سماد العناصر الصغرى النانوية .

أظهرت نتائج الدراسة ما يلي :

اختلفت الأصناف في ما بينها في بعض صفات الدراسة اذ تفوق صنف أباء 99 في عدد الاشطاء الخصبة 429.6 شطأ م^{2} و عدد السنابل 410.7 سنبلة م^{2} وعدد الحبوب بالسنبلة 82.7 حبة سنبلة$^{-1}$ وحاصل الحبوب 7.354 طن هـ$^{-1}$ والإيراد الكلي 8,626,261 دينار هـ$^{-1}$ والربح الصافي 4,956,706 دينار هـ$^{-1}$ ،بينما تفوق صنف أبو رغيف بصفة ارتفاع النبات 104.10 سم و طول السنبلة 16.722 سم ، في حين تفوق صنف بغداد في صفة وزن 1000 حبة 44.19 غم.

إما بالنسبة لمراحل رش العناصر الصغرى النانوية فقد تفوقت مرحلة البطان في مساحة ورقة العلم 53.41 سم^{2} وحاصل الحبوب 7.406 طن هـ$^{-1}$ والحاصل الحيوي 22.481 طن هـ$^{-1}$ والإيراد الكلي 8,443,499 دينار هـ$^{-1}$ والربح الصافي 4,810,062 دينار هـ$^{-1}$.

وعند تداخل مراحل رش العناصر الصغرى النانوية مع الأصناف لوحظ وجود تباين بين معاملات التداخل فقد تفوقت معاملة التداخل (مرحلة البطان × صنف أباء 99) في صفة حاصل الحبوب 7.788 طن هـ$^{-1}$ و الإيراد الكلي 9,035,856 دينار هـ$^{-1}$ والربح الصافي 5,322,262 دينار هـ$^{-1}$ ، بينما تفوقت معاملة التداخل (مرحلة البطان × صنف بابل) في صفة محتوى ورقة العلم من الكلوروفيل 50.50 مايكروغرام سم$^{-3}$ ، في حين تفوقت معاملة التداخل (مرحلة التزهير × صنف بغداد) في صفة النسبة المئوية للبروتين في الحبوب 11.61% .

قائمة المحتويات Content List

التسلسل	الموضوع	الصفحة
	المستخلص	ا ، ب
	قائمة المحتويات	ت،ث،ج ،ح،خ
	قائمة الجداول	د، ذ
	قائمة الملاحق	ر
1	المقدمة	1
2	مراجعة المصادر	3
2-1	محصول الحنطة وأهميته الاقتصادية	3
2-2	تأثير أصناف من الحنطة في بعض صفات النمو الخضري	4
2-3	تأثير أصناف من الحنطة في بعض صفات الحاصل	10
2-4	تأثير أصناف من الحنطة في بعض الصفات النوعية	14
2-5	تقنية النانو وأهمية استخدامها في الأسمدة الزراعية	15
2-6	تأثير العناصر الصغرى النانوية على محاصيل الحبوب	17
2-7	تأثير مراحل رش العناصر الصغرى النانوية على بعض صفات النمو والحاصل	22
2-8	أهمية دراسة الجدوى الاقتصادية للمشاريع الزراعية	24
2-9	الجدوى الاقتصادية لطرق إضافة السماد	25
3	مواد وطرائق العمل	29
3-1	موقع التجربة	29
3-2	عوامل التجربة	31
3-3	تصميم التجربة	32

3-4	العمليات الزراعية	33
3-5	الصفات المدروسة	34
3-5-1	صفات النمو	34
3-5-1-1	عدد الأيام من الزراعة إلى بداية التزهير (يوم)	34
3-5-1-2	ارتفاع النبات (سم)	34
3-5-1-3	مساحة ورقة العلم ($سم^2$)	34
3-5-1-4	محتوى ورقة العلم من الكلوروفيل (مايكروغرام $سم^{-3}$)	34
3-5-1-5	عدد الاشطاء الخصبة ($شطأ\ م^2$)	35
3-5-1-6	عدد الأيام من بداية التزهير إلى النضج الفسيولوجي (يوم)	35
3-5-1-7	طول السنبلة (سم)	35
3-5-2	صفات الحاصل	35
3-5-2-1	عدد السنابل ($سنبلة\ م^2$)	35
3-5-2-2	عدد الحبوب بالسنبلة ($حبة\ سنبلة^{-1}$)	36
3-5-2-3	وزن 1000 حبة (غم)	36
3-5-2-4	حاصل الحبوب ($طن\ هـ^{-1}$)	36
3-5-2-5	الحاصل الحيوي($طن\ هـ^{-1}$)	36
3-5-2-6	دليل الحصاد(%)	36
3-5-3	الصفات النوعية	37
3-5-3-1	نسبة البروتين في الحبوب (%)	37
3-6	الجدوى الاقتصادية	37
3-6-1	التكاليف الثابتة ($دينار\ هـ^{-1}$)	37
3-6-2	التكاليف المتغيرة ($دينار\ هـ^{-1}$)	37
3-6-3	تكاليف التسويق ($دينار\ هـ^{-1}$)	37
3-6-4	عدد الكبسات ($كبسة\ هـ^{-1}$)	37

3-6-5	تكاليف إنتاج التبن (دينار هـ$^{-1}$)	38
3-6-6	إيرادات الحاصل (دينار هـ$^{-1}$)	38
3-6-7	إيرادات التبن(دينار هـ$^{-1}$)	38
3-6-8	الإيراد الكلي (دينار هـ$^{-1}$)	38
3-6-9	التكاليف الكلية (دينار هـ$^{-1}$)	38
3-6-10	الربح الصافي (دينار هـ$^{-1}$)	39
3-6-11	الأربحية الإنتاجية %	39
3-6-12	عائد الدينار الحدي	39
3-6-13	القيمة المضافة (دينار هـ$^{-1}$)	39
3-7	التحليل الإحصائي	40
4	النتائج والمناقشة	41
4-1	صفات النمو	41
4-1-1	عدد الأيام من الزراعة إلى بداية التزهير (يوم)	41
4-1-2	ارتفاع النبات (سم)	43
4-1-3	مساحة ورقة العلم (سم^{2})	45
4-1-4	محتوى ورقة العلم من الكلوروفيل (مايكروغرام سم$^{-3}$)	47
4-1-5	عدد الاشطاء الخصبة (م^{2})	49
4-1-6	عدد الأيام من بداية التزهير إلى النضج الفسيولوجي (يوم)	51
4-1-7	طول السنبلة (سم)	52
4-2	صفات الحاصل	54
4-2-1	عدد السنابل (سنبلة م^{2})	54
4-2-2	عدد الحبوب بالسنبلة (حبة سنبلة$^{-1}$)	56
4-2-3	وزن 1000 حبة (غم)	58
4-2-4	حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)	60

4-2-5	الحاصل الحيوي (طن هـ$^{-1}$)	62
4-2-6	دليل الحصاد (%)	64
4-3	الصفات النوعية	66
4-3-1	نسبة البروتين بالحبوب (%)	66
4-4	الجدوى الاقتصادية	68
4-4-1	التكاليف المتغيرة (دينار هـ$^{-1}$)	68
4-4-2	التكاليف الثابتة (دينار هـ$^{-1}$)	69
4-4-3	تكاليف التسويق (دينار هـ$^{-1}$)	69
4-4-4	عدد الكبسات (كبسة هـ$^{-1}$)	71
4-4-5	تكاليف إنتاج التبن (دينار هـ$^{-1}$)	72
4-4-6	إيرادات الحاصل (دينار هـ$^{-1}$)	73
4-4-7	إيرادات التبن (دينار هـ$^{-1}$)	74
4-4-8	الإيراد الكلي (دينار هـ$^{-1}$)	75
4-4-9	التكاليف الكلية (دينار هـ$^{-1}$)	77
4-4-10	الربح الصافي (دينار هـ$^{-1}$)	79
4-4-11	الأربحية الإنتاجية %	81
4-4-12	عائد الدينار الحدي	82
4-4-13	القيمة المضافة (دينار هـ$^{-1}$)	83
5	الاستنتاجات والمقترحات	84
5-1	الاستنتاجات	84
5-2	المقترحات	85
6	المصادر	86
6-1	المصادر العربية	86
6-2	المصادر الأجنبية	95
7	الملاحق	100

7-1	ملحق 1	100
7-2	ملحق 2	101

قائمة الجداول

رقم الجدول	الموضوع	الصفحة
1	بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة حقل التجربة	30
2	مكونات السماد المستخدم في مراحل الرش وهو سماد عناصر نانوية صغرى	32
3	تأثير مراحل رش العناصر الصغرى النانوية و الأصناف والتداخل بينهما في عدد الأيام من الزراعة إلى بداية التزهير (يوم)	42
4	تأثير مراحل رش العناصر الصغرى النانوية و الأصناف والتداخل بينهما في ارتفاع النبات(سم)	44
5	تأثير مراحل رش العناصر الصغرى النانوية والأصناف والتداخل بينهما في مساحة ورقة العلم (سم^2)	46
6	تأثير مراحل رش العناصر الصغرى النانوية و الأصناف والتداخل بينهما في محتوى ورقة العلم من الكلوروفيل (مايكروغرام سم$^{-3}$)	48
7	تأثير مراحل رش العناصر الصغرى النانوية و الأصناف والتداخل بينهما في عدد الاشطاء الحصبة (م^2)	50
8	تأثير مراحل رش العناصر الصغرى النانوية و الأصناف والتداخل بينهما في عدد الأيام من بداية التزهير إلى النضج الفسيولوجي (يوم)	51
9	تأثير مراحل رش العناصر الصغرى النانوية و الأصناف والتداخل بينهما في طول السنبلة (سم)	53
10	تأثير مراحل رش العناصر الصغرى النانوية و الأصناف والتداخل بينهما في عدد السنابل (سنبلة م^2)	55
11	تأثير مراحل رش العناصر الصغرى النانوية و الأصناف والتداخل بينهما في عدد الحبوب بالسنبلة (حبة سنبلة$^{-1}$)	57
12	تأثير مراحل رش العناصر الصغرى النانوية و الأصناف والتداخل بينهما في وزن 1000 حبة (غم)	59

13	تأثير مراحل رش العناصر الصغرى النانوية و الأصناف والتداخل بينهما في حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)	61
14	تأثير مراحل رش العناصر الصغرى النانوية و الأصناف والتداخل بينهما في الحاصل الحيوي (طن هـ$^{-1}$)	63
15	تأثير مراحل رش العناصر الصغرى النانوية و الأصناف والتداخل بينهما في دليل الحصاد (%)	65
16	تأثير مراحل رش العناصر الصغرى النانوية و الأصناف والتداخل بينهما في نسبة البروتين في الحبوب (%)	67
17	التكاليف المتغير (دينار هـ$^{-1}$)	68
18	التكاليف الثابتة (دينار هـ$^{-1}$)	69
19	تكاليف التسويق (دينار هـ$^{-1}$)	70
20	عدد الكبسات (كبسة هـ$^{-1}$)	71
21	تكاليف إنتاج التبن (دينار هـ$^{-1}$)	72
22	إيرادات الحاصل (دينار هـ$^{-1}$)	73
23	إيرادات التبن (دينار هـ$^{-1}$)	74
24	الإيراد الكلي (دينار هـ$^{-1}$)	76
25	التكاليف الكلية (دينار هـ$^{-1}$)	78
26	الربح الصافي (دينار هـ$^{-1}$)	80
27	الأربحية الإنتاجية %	81
28	عائد الدينار المستثمر	82
29	القيمة المضافة (دينار هـ$^{-1}$)	83

قائمة الملاحق

الرقم الجدول	الموضوع	الصفحة
1	تحليل التباين للصفات المدروسة ممثلة بمتوسطات المربعات (M.S) لصفات النمو الخضري	100
2	تحليل التباين للصفات المدروسة ممثلة بمتوسطات المربعات (M.S) لصفات الحاصل ومكوناته	101

1- المقدمة:

يعد محصول الحنطة أحد أهم المحاصيل الحبوبية الإستراتيجية وأكثرها إنتاجا واستهلاكا في العالم ، اذ إن ثلث سكان العالم يعتمد عليه في غذائه، ونتيجة للانفجار السكاني المضطرد في العالم فأن إنتاجية هذا المحصول لا تتناسب مع الزيادة الحاصلة في عدد السكان فقد بلغ إنتاج العالم من الحنطة 761,7 مليون طن لعام 2020 مقابل 732,4 مليون طن لعام 2019 وبنسبة زيادة قدرها 4.0 %(FAO، 2020)، إما في العراق بلغ إنتاجها لعام 2021 (4234) ألف طن وبانخفاض قدرت نسبته32.1 % عن إلانتاج المتحقق للسنة الماضية والذي كان(6238) ألف طن، بالرغم من إن المساحة المزروعة بمحصول الحنطة في العراق 9464 ألف دونم لسنة 2021 مرتفعة عما كانت عليه في عام 2020 بنسبة 10.4% اذ كانت 8574 ألف دونم ، وإما من ناحية الإنتاجية فقد كان متوسط غلة الدونم الواحد على أساس إجمالي المساحة المزروعة 447.3 كغم للدونم الواحد بانخفاض نسبته 38.5% عن إنتاجية محصول الحنطة لسنة 2020 والتي قدرت 727.6 كغم للدونم (الجهاز المركزي للإحصاء، 2021).

إن الانخفاض في معدل الإنتاجية لوحدة المساحة (غلة المحصول) يعد مؤشراً خطيراً يحتاج إلى بذل المزيد من العمل والجهد لغرض رفع الكفاءة الإنتاجية من الناحيتين الكمية و النوعية وذلك باستعمال أصناف جديدة و التقانات الزراعية الحديثة والتي من ضمنها تقنية الأسمدة النانوية واستعمالها في المجال الزراعي لتحسين الإنتاج النباتي (Abobatta، 2016).

إن للعناصر الصغرى أهمية كبيرة للنبات فالحديد Fe و الزنك Zn لهما دور مهم وفعال في العديد من العمليات الفسلجية والحيوية التي تجري داخل النبات (التنفس وإنتاج الطاقة و التمثيل الكربوني وتكوين الكلوروفيل ودورهما في زيادة كفاءة نقل المواد الغذائية الناتجة من التمثيل

الكربوني من المصدر إلى المصب (أبو ضاحي، 1993) . النحاس Cu و المنغنيز Mn لهما ادوار مهمة في نمو النبات اذ يعد النحاس المسؤول عن عملية البناء الكربوني، والتنفس الخلوي، والتمثيل الغذائي، وإنتاج الحبوب، وتقوية الجدار الخلوي، إما المنغنيز فيدخل في تركيب إنزيمات الأكسدة والاختزال، فهو يعمل كمنشط أنزيمي في عمليات التنفس وتمثيل البروتين، و يعد عنصراً منشطا لتكوين الكلوروفيل، كما إن البورون يلعب دوراً في تكوين الجدر الخلوية، وفي انتقال السكريات في النبات ، فهو ضروري لانقسام الخلايا ، وتكوين اللحاء، وإنبات حبوب اللقاح (Brown وآخرون، 2002). ويلعب الموليبدنيم دوراً كبيراً في التبادل النيتروجيني لدى النباتات وفي تركيب الأحماض الامينية والبروتينات عند استخدام أسمدة النترات (النعيمي، 1999).

يتم التسميد بالعناصر الصغرى بالصورة النانوية لدوره الفعال في تقليل تكاليف الإنتاج والتقليل من استعمال الأسمدة التقليدية و التي لها آثار جانبية نتيجة تراكمها في التربة و صعوبة تحللها،اذ تتم إضافة التوصية السمادية حسب حاجة النبات للمغذيات خلال موسم النمو(Roland، 2010).

وبناءً على ما تقدم أجريت هذه الدراسة وكانت تهدف إلى:

- ❖ تحديد انسب مرحلة رش للعناصر الصغرى النانوية و التي من خلالها نحصل على زيادة ذات جدوى اقتصادية في صفات نمو و حاصل محصول الحنطة.
- ❖ تحديد الأفضل من بين أصناف الحنطة لاسيما المزروعة منها ولأول مره في محافظة المثنى في صفات النمو والإنتاجية وجدواها الاقتصادية.
- ❖ تحديد أفضل تداخل بين مراحل رش العناصر الصغرى النانوية وأصناف الحنطة والذي يعطي أفضل صفات نمو و إنتاجية وجدواها الاقتصادية .

2- مراجعة المصادر

2-1 محصول الحنطة وأهميته الاقتصادية

يعد محصول الحنطة احد محاصيل العائلة النجيلية(Poaceae) و هو من أقدم المحاصيل الحقلية التي عرفها الإنسان ، وفي مقدمة المحاصيل التي تمت زراعتها وحصادها من ضمن منطقة الهلال الخصيب، اذ انه محصول يزرع ويستهلك كغذاء أساسي في اغلب دول العالم ولأكثر من 40 دولة في العالم اذ يغطي 23.4% من الاحتياج العالمي من الغذاء، ويمد الجسم بأكثر من20-25% من السعرات الحرارية ليؤّمن الطاقة و55% من الكربوهيدرات (Gill، 2004).

إن أهم ما تتكون منه حبة الحنطة من المركبات هي السكريات بنسبة (65 _ 75%) والتي تمثل النشويات الألياف والبروتينات إذ تختلف نسبتها حسب الأصناف وظروف الزراعة إما الماء فيمثل 12-14 % والفيتامينات الضرورية لبناء جسم الإنسان وعناصر غذائية صغرى أخرى وتتوزع هذه المركبات بطريقة عشوائية داخل أجزاء الحبة (Feillet، 2000).

إن أنظمة الزراعة لها اثر كبير في توفير الغذاء وتحسين مصادره ليؤمن عيش ودخل عدد ضخم من السكان ولاسيما متوسط سكان العالم يزداد باستمرار وربما يصل إلى 9 بليون نسمة في عام 2050 (Pinstrup، 2011) فضلا عن تغيرات سياسات الدول المالية والاقتصادية وكذلك تغير الظروف البيئية و حدوث مجمل هذه التغيرات يتطلب المحافظة على توفير الغذاء كما ونوعا (FAO، 2012).

2-2 تأثير أصناف من الحنطة في بعض صفات النمو الخضري

تعد حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.) محصولاً حيوياً غذائياً مهماً لعدد كبير من سكان العالم ومن ضمنها العراق إذ يشكل مصدراً غذائياً لأكثر من 35%من سكان العالم (علي وحمزة، 2013). إن مفتاح الإدارة الجيدة هو استخدام طرائق زراعة مناسبة مع أصناف ملائمة ومسيطر عليها ، فطريقة الزراعة تعد عاملا مهماً من عوامل إدارة المحصول المؤثرة في إنتاجيته والذي يعتمد على الصنف المزروع ونظم الري المتبعة (Kilic، 2010).

أشار العزاوي (2005) في تجربته لخمسة أصناف من الحنطة إلى وجود فروقات بين الأصناف في مرحلة التزهير اذ احتاج صنف فتح إلى134.20 يوم للوصول إلى مرحلة التزهير مقارنه بصنف عراق الذي احتاج إلى 108.40 يوماً.

وفي ظروف محافظة المثنى بين الاعاجيبي (2014) في تجربته على نبات الحنطة والتي شملت ثمانية تراكيب وراثية مع الصنف المحلي المعتمد بحوث 7 وجود فرق معنوي بين التراكيب الوراثية في موعد التزهير، اذ أعطى التركيب الوراثي IR1107 أعلى متوسط بلغ 119 يوم لصفة عدد الأيام من الزراعة إلى 50% تزهير وبدون فرق معنوي عن التركيب الوراثي IR1289 الذي أعطى متوسطاً بلغ 116.33 يوم في حين أعطى التركيب IR1229 اقل متوسط بلغ 108.08 يوم لهذه الصفة.

بيت نتائج الأصيل وآخرون (2018) في دراستهم على سبعة أصناف من الحنطة وجود اختلاف معنوي بين الأصناف ، إذ احتاج صنف الفتح إلى 124.25 يوم للوصول إلى 50% تزهير في حين احتاج الصنف بحوث 10 إلى 114.4 يوم للوصول إلى هذه المرحلة.

أشار الكفائي (2018) في تجربته على ثلاثة أصناف من الحنطة مدخلة حديثا بالإضافة للصنف المحلي اباء99 إلى وجود فرق معنوي بين الأصناف في صفة عدد الأيام من الزراعة إلى 75% تزهير اذ تفوق الصنف Nacowy potas معنويا بإعطائه أعلى متوسط بلغ 129.50 يوم لهذه الصفة ، بينما أعطى الصنفين اباء99 وNwewya اقل متوسطين بلغا115.83 يوم و 115.58 يوم على الترتيب. وبين السالم(2018) في دراسته على تراكيب وراثية من الحنطة إلى اختلاف التراكيب الوراثية في صفة عدد الأيام من الزراعة إلى 75% تزهير اذ سجل التركيب الروسي (R3) أعلى متوسط بلغ 115.33 يوم بينما أعطى صنف أبو غريب اقل متوسط بلغ 101 يوم.

تتمايز الأصناف وتتباين وراثياً في صفة ارتفاع النبات والتي تعتمد على أطوال السلاميات و لاسيما السلامية العليا التي تمثل قرابة نصف ارتفاع النبات وهذه صفة مهمة يمكن استخدامها في تمييز الأصناف عن بعضها (علي وحمزة، 2013) . بين Ayed وآخرون (2010) حصول زيادة معنوية في صفة ارتفاع النبات لمحصول الحنطة اذ تفوق التركيب الوراثي Agili RP1 بصورة معنوية على بقية التراكيب وحقق متوسطاً بلغ 138.6 سم في حين أعطى التركيب الوراثي Hamia اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 84.6 سم.

وفي الاتجاه نفسه وضح القيسي وآخرون (2010) في تجربتهم لدراسة صنفين من الحنطة (أبو غريب وإباء 99) وجود فرق معنوي للأصناف في صفة ارتفاع النبات، اذ تفّوق صنف أبو غريب بإعطاء أعلى متوسط بلغ 95.91 سم أما صنف إباء 99 سجل أقل متوسط لارتفاع النبات بلغ 92.12 سم ، وفي دراسة أخرى لاحظ Hozayn و Abd–El Monem (2010) فروقات معنوية بين تراكيب وراثية مختلفة من الحنطة في صفة ارتفاع النبات والتي تتراوح بين

69.0 سم – 93.7 سم. بين Gulnaz وآخرون (2011) في تجربتهم لدراسة 30 تركيبا من تراكيب حنطة الخبز حصول تفوق معنوي في صفة ارتفاع النبات والذي تراوح بين 62 سم – 134 سم. لاحظ حسين (2012) في دراسة لتأثير أربعة أصناف من الحنطة هي (تموز2 و أباء95 و إباء99 و مكسيباك) حصول تفوق معنوي للصنف أباء 99 في ارتفاع النبات و ألذي أعطى أعلى متوسط بلغ 81.33 سم بيّنما أعطى صنف مكسيباك اقل متوسط بلغ 77.93 سم.

توصل Nawaz وآخرون (2013) إلى وجود فروقات معنوية لخمسة وعشرين تركيبا وراثيا من محصول الحنطة في صفة ارتفاع النبات، اذ سجل التركيب الوراثي Local white أعلى متوسط بلغ 99.11 سم، بينما أعطى التركيب الوراثي Zamindar –80 أقل متوسط بلغ 73.24 سم ، و لاحظ أيضا وجود فرق معنوي للتراكيب الوراثية في صفة مساحة ورقة العلم اذ سجل التركيب الوراثي Khyber–79 أعلى متوسط لمساحة ورقة العلم بلغ57.17 سم^2، بينما سجل التركيب الوراثي Nuri–70 أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 29.96 سم^2.

كانت نتائج تجربة علي وحمزة (2013) مؤكدة للتأثير المعنوي للأصناف في صفة ارتفاع النبات لمحصول الحنطة فقد أكدت التجربة تفوق الصنف لطيفية في صفة ارتفاع النبات الذي أعطى أعلى متوسطا بلغ 95.30 سم قياساً مع اقل ارتفاع بلغ 90.50 سم سجله الصنف شام6، إما نتائج تجربة الاعاجيبي (2014) في محافظة المثنى على ثمانية تراكيب وراثية من الحنطة الخشنة أشارت إلى إن التركيب الوراثي IR1187 سجل أعلى متوسطٍ بلغ 91.74 سم قياساً مع أقل ارتفاع سجله التركيب الوراثي JR1289 اذ بلغ 78.62 سم. سجلت نتائج تجربة Shirinzadzh و آخرون(2017) حصول تفوق معنوي لأصناف من الحنطة في صفة

ارتفاع النبات، اذ أعطى أعلى ارتفاع الصنف التركي Morvarid بلغ105.67 سم قياساً مع أقل ارتفاع 90.31 سم سجله الصنف Charman .

بين عبادي و العكيدي (2011) في دراستهما على أربعة أصناف من الحنطة أن صنف أباء99 أعطى أعلى متوسط للمساحة الورقية بلغت 39.80 سم^2 ثم الصنفين أبو غريب 3 وتحدي في حين سجل الصنف عراق أقل متوسط للمساحة الورقية بلغ 37.60 سم^2 .

أشار كاظم (2015) في دراسته حول تنظيم العلاقة بين المصدر والمصب لبعض أصناف الحنطة اذ سجل صنف رشيد أعلى متوسط لصفة مساحة ورقة العلم بلغ 43.77 سم^2 و 43.79 سم^2 على الترتيب لكلا الموسمين في حين أعطت نباتات صنف إباء 99 أقل مساحة لورقة العلم بلغت 26.14 سم^2 و34.42 سم^2.

أكد الكفائي (2018) في دراسته لعدة تراكيب وراثية للحنطة اذ سجل التركيب Coa أعلى متوسط لمساحة ورقة العلم بلغ(38.80 سم^2) وبدون فرق عن صنف المقارنة أباء 99 الذي بلغ متوسطه 37.47 سم^2 في حين سجل التركيب الوراثي Nacowy potas أقل متوسط لهذه الصفة بلغ 23.20 سم^2. وجد السالم (2018) في تجربته التي أجراها على 12 تركيب وراثي إن هناك تباينات في مساحة ورقة العلم بين تراكيب وراثية من الحنطة اذ سجل التركيب الوراثيN15 وN10 للموسم الأول أعلى متوسطين بلغا 45.56 سم^2 و41.88 سم^2 على الترتيب وكان أقل متوسط للتركيب الروسيR3 بلغ 18.57 سم^2.

أشار عامر (2004) في تجربته إلى وجود فوق معنوي بين أصناف الحنطة في صفة محتوى ورقة العلم من الكلوروفيل، اذ تفوق صنف العراق بإعطاء أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 50.16 ميكروغرام سم$^{-3}$بينماإعطى صنف عدنانية اقل متوسط بلغ 46.6 ميكروغرام سم$^{-3}$.

توصل جدوع وآخرون (2017) في دراسة على صنفين من الحنطة وجود فرق بين الأصناف في محتوى ورقة العلم من الكلوروفيل، اذ تفوق صنف إباء 99 بإعطاء أعلى متوسط بلغ 53.29 ميكروغرام سم$^{-3}$.

أشار التوبي (2019) في تجربته على ثلاثة أصناف من الحنطة في الظروف البيئية لمحافظة المثنى إلى تفوق صنف اباء99 في صفة محتوى ورقة العلم من الكلوروفيل، اذ سجل أعلى متوسط بلغ53.74 ميكروغرام سم$^{-3}$ بينما أعطى صنف Coa اقل متوسط بلغ 48.33 ميكروغرام سم$^{-3}$.

أشار Parveen وآخرون (2010) في تجربتهم على ثلاثة عشر صنفا من الحنطة وجود فرق معنوي بين الأصناف في صفة عدد الاشطاء الكلية، اذ تفوق الصنف Dirk بإعطاء أعلى متوسط بلغ 410 شطأ م^2 بينما أعطى الصنف Nowshora-96 اقل متوسط بلغ395 شطأ م^2 . أشارت نتائج جبيل و فالح (2014) على خمسة أصناف من الحنطة إلى وجود فرق معنوي بين الأصناف في صفة عدد الاشطاء الكلية اذ أعطى صنف أبو غريب 3 أعلى متوسط بلغ 958.10 شطأ م^2 بينما أعطى صنف بحوث158 اقل متوسط بلغ 621.83 شطأ م^2، وبين باقر (2018) في دراسته على ثلاثة أصناف من الحنطة ولموسمين 2016-2017 و 2017-2018 وجود فرق معنوي بين الأصناف في صفة عدد الاشطاء، اذ تفوق صنف بحوث22 بأعلى متوسط بلغ 556.30 شطأ م^2 و568.05 شطأ م^2 للموسمين على الترتيب ، بينما أعطى الصنف أبو غريب 3 اقل متوسط بلغ 508.04 شطأ م^2 و527.37 شطأ م^2 للموسمين على الترتيب.

إن المدة الزمنية لانتقال المواد الغذائية الناتجة من عملية التمثيل الكربوني من المصدر إلى المصب (الحبة) وتتراكم فيها حتى بلوغ مرحلة النضج الفسيولوجي تسمى (مدة امتلاء الحبة) .

بعد حدوث عملية التزهير والإخصاب تبدأ المراحل الخاصة بنمو وتطور الحبة والتي يرافقها انتقال المواد الجافة المصنعة والمخزنة في النبات وتراكمها في الحبوب، اذ يكون الانتقال المواد الغذائية سريعاً ثم ينخفض تدريجيا حتى تتوقف العملية نهائيا عند بلوغ مرحلة النضج الفسيولوجي.

أشار الدوري(2005) في تجربته إلى وجود اختلاف معنوي بين الأصناف في مدة امتلاء الحبة، اذ سجل صنف النخوة أطول مدة بلغت 34 يوم في حين سجل صنف العز اقل مدة بلغت 28.70 يوم للموسم الأول 2001–2002، إما في الموسم الثاني 2002–2003 إذ أعطى صنف اباء99 أعلى متوسط بلغ 31 يوم في حين سجل صنف مكسيباك اقل متوسط بلغ 28.70 يوم لهذه الصفة. توصل حسان (2013) في تجربته على 21 تركيب وراثي من الحنطة وجود فرق بين التراكيب الوراثية في فترة امتلاء الحبوب اذ سجل التركيب S102 أعلى متوسط بلغ 36.83 يوم في حين سجل التركيب M.2 اقل متوسط بلغ 29.42 يوم .

بين الكبيسي (2010) وجود فروق بين خمسة أصناف من الحنطة في طول السنبلة اذ أعطى الصنف إباء99 أعلى متوسط لطول السنبلة بلغ 11.11 سم بينما أعطى الصنف أبو غريب 3 أقل متوسط لطول سنبلة بلغ 10.45 سم. بين هاشم وآخرون (2017) في دراستهم لأربعة أصناف من الحنطة الناعمة ولموسمين أن الأصناف اختلفت معنويا في صفة طول السنبلة فقد أعطى الصنف اباء99 أعلى متوسط لطول سنبلة بلغ 11.29 سم و 11.52 سم للموسمين على الترتيب. بين الغانمي (2021) في دراسته لأصناف من الحنطة مع التسميد

الحيوي والعضوي والمعدني حصول زيادة معنوية في صفه طول السنبلة فقد سجل الصنف رشيد أعلى متوسط بلغ 18.40 سم متفوقا على بقية الأصناف لطيفية وإباء 99 و وفية التي سجلت اقل المتوسطات بلغت (14.60 و13.05 و12.46 سم) على الترتيب.

3-2 تأثير أصناف من الحنطة في بعض صفات الحاصل

أشار عبادي و العكيدي (2011) إلى حصول زيادة معنوية بين أصناف الحنطة في صفة عدد السنابل اذ سجل صنف لطيفية أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 490.0 سنبلة م^2 ثم الأصناف أبو غريب3 و عراق و إباء95 وتحدي التي أعطت عدد سنابل بلغ 452.3 سنبلة م^2 و 445.5 سنبلة م^2 و395.0 سنبلة م^2 و 386.4 سنبلة م^2 على التتابع ، إما الحنطة المحلية (الحنطة الناتجة من الموسم الزراعي السابق والتي جمعت من مجموعة من المزارعون وخلطت معا وأخذت منها عينه وزرعت) فقد أعطت أقل متوسط لهذه الصفة بلغ372.7 سنبلة م^2 وأنتج الصنف تحدي أعلى عدد حبوب في السنبلة بلغ 48,40 حبة سنبلة$^{-1}$ إما الصنفان عراق وإباء95 فقد سجلا أقل متوسط بلغ 41.20 حبة سنبلة$^{-1}$ و 36.40 حبة سنبلة$^{-1}$ على الترتيب .

بين محمد و البلداوي (2011) حصول فروقات معنوية بين خمسة أصناف من محصول الحنطة الناعمة هي (العراق وإباء99 وإباء95 وفتح وتحدي) في صفة عدد السنابل اذ سجل الصنف تحدي أعلى متوسط بلغ 329.90 و332.00 سنبلة م^2 للموسمين 2008-2009 و 2009-2010 على الترتيب، بينما أعطى الصنف عراق أقل متوسط بلغ290.80 سنبلة م^2 في الموسم الأول والصنفين إباء95 وإباء99 في الموسم الثاني بمتوسط بلغ 285.40 سنبلة م^2 للصنفين كما وجدا إن حبوب الحنطة تختلف في محتواها من البروتين باختلاف الأصناف اذ

سجل الصنف فتح أعلى نسبة بلغت 13.9% و 12.96% في حين أعطى الصنف إباء99 اقل نسبة بروتين بلغت 11.5%و 11.38 % للموسمين على الترتيب .

توصل Farooq وآخرون(2018) في دراستهم لمستويات السماد النتروجيني على صنفين من الحنطة وجود تأثير معنوي في صفة عدد الحبوب في السنبلة فقد تفوق الصنف Tj –83 وأعطى أعلى متوسط بلغ 57.30 حبة سنبلة$^{-1}$ ، وفي تجربة محمد وآخرون(2018) أشار إلى وجود فرق معنوي بين أصناف من الحنطة في صفة عدد الحبوب بالسنبلة اذ أعطى الصنف أباء99 أعلى متوسط بلغ 44.85 حبة سنبلة$^{-1}$ بينما أعطى صنف جيهان أقل متوسط بلغ 27.77 حبة سنبلة$^{-1}$.

وجد Parveen وآخرون (2010) في تجربتهم على ثلاثة عشر صنفاً من الحنطة وجود فرق معنوي للصنف Dirk في صفة وزن 1000 حبة بمتوسط بلغ 43 غم إما الصنف 92 Bathtawar إذ سجل أقل متوسط بلغ37 غم، وأشار kotal و آخرون (2010) في تجربتهم على 14 تركيبا وراثيا من الحنطة تفوق التركيب الوراثي UP262 في وزن 1000 حبة، اذ سجل أعلى متوسط بلغ 56.66غم إما التركيب الوراثي Huw468 فقد سجل اقل متوسط بلغ 27.3 غم وبين أيضا تفوق التركيب الوراثي Huw468 معنوياً في صفة دليل الحصاد على بقية التراكيب الوراثية اذ سجل متوسطاً بلغ 43.08 % كما تباينت التراكيب الوراثية في صفة حاصل الحبوب اذ تفوق التركيب HD2824 بمتوسط بلغ 1.37 طن هـ$^{-1}$ سجل التركيب PBW343 اقل متوسط بلغ 0.62 طن هـ$^{-1}$.وجد Abd El – Ghany وآخرون (2011) حصول زيادة معنوية في صفة وزن 1000 حبة بين ثمانية وعشرين تركيباً وراثيا من حنطة الخبز وكمعدل للموسمين اذ تفوق التركيب الوراثي Minimus–6 معنويا على بقية التراكيب

الأخرى وسجل أعلى متوسط بلغ50.87 غم بينما أعطى التركيب Tilo-1 اقل متوسط بلغ 30.00 غم .

لاحظ Al-Tahir (2014) في تجربته لدراسة عشرة تراكيب وراثية من الحنطة الخشنة وعشرة تراكيب من الحنطة الناعمة المزروعة في موقعين زراعيين في محافظتي ذي قار والمثنى تفوق التركيب IR981 في الموقعين على التراكيب الوراثية الأخرى بإعطائه أعلى متوسطين لصفة حاصل الحبوب بلغا 6.55 طن هـ$^{-1}$و6.39 طن هـ$^{-1}$ على الترتيب أما الصنف المعتمد أبو غريب فقد سجل اقل حاصل بلغ 3.47 و3.37 طن هـ$^{-1}$ للموقعين على الترتيب. لاحظ العامري و العبيدي (2016) عند تجربتهم لدراسة 14 تركيبا وراثيا من الحنطة الناعمة والترتكيلي وجود تفوق معنوي وتباين وراثي عال بين التراكيب اذ تفوق التركيب الوراثي AL-Lssn108 بصفة حاصل الحبوب، اذ أعطى أعلى متوسط بلغ 4.29 طن هـ$^{-1}$ لهذه الصفة .

أشارت نتائج Sharma و آخرون (2018) إلى وجود تباين معنوي بين تراكيب وراثية من الحنطة في صفة حاصل الحبوب اذ أعطى التركيب الوراثي Raj 3077 أعلى متوسط بلغ 5,70 طن هـ$^{-1}$، في حين سجل التركيب الوراثي Raj1482 أقل متوسط بلغ 5.20 طن هـ$^{-1}$. أشار زيدان وآخرون (2018) في دراسة لتأثير خمسة تراكيب وراثية من محصول الحنطة إلى وجود فروق بين التراكيب اذ تفوق التركيب الوراثي Azar في صفات ارتفاع النبات ومساحة ورقة العلم وطول السنبلة وبمتوسطات بلغت(96.34 سم) و(54.39 سم^2) و(12.67 سم) على الترتيب.

إن الحاصل الحيوي هو الناتج الصافي لعملية التمثيل الكربوني وامتصاص العناصر الغذائية (عطية ووهيب،1989) وهو يمثل المادة الجافة الكلية التي ينتجها النبات فوق سطح

التربة اذ يشمل حاصل الحبوب فضلا عن حاصل القش، وهو يمثل الفرق بين عمليتي التمثيل الكربوني والتنفس ، وتتحكم في هاتين العملتين عوامل كثيرة منها وراثية ومنها بيئية (الحسن،2011).

لاحظ الشبيب (2013) في تجربته لدراسة خمسة أصناف من الحنطة عدم وجود أي فروق بين الأصناف الداخلة في الدراسة في صفة الحاصل الحيوي ، وأشار كاظم (2015) في دراسته إلى وجود فروق بين الأصناف في صفة الحاصل الحيوي اذ أعطى صنف بحوث22 أعلى متوسط بلغ 17.65 طن هـ$^{-1}$ بينما أعطى صنف أبو غريب اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 15.72 طن هـ$^{-1}$. وذكر محمد وآخرون (2018) تفوق الصنف أباء99 إذ أعطى أعلى متوسط لصفة الحاصل الحيوي بلغ 14.17 طن هـ$^{-1}$ مقارنتا بصنف جيهان الذي أعطى اقل متوسط بلغ 10.62 طن هـ$^{-1}$.

بين العكيدي (2010) في تجربته على أصناف من الحنطة وجود فرق بين الأصناف في صفة دليل الحصاد فقد تفوق صنف إباء 99 بإعطاء أعلى متوسط بلغ 38.00 % مقارنتا مع صنف العراق الذي أعطى اقل متوسط بلغ 32.33% .

لاحظ كاظم (2015) في دراسته على أصناف من الحنطة وجود اختلافات بين الأصناف في صفة دليل الحصاد، اذ أعطى صنف أبو غريب 3 أعلى متوسط بلغ 30.71% لصفة دليل الحصاد في حين أعطى صنف الرشيد اقل متوسط بلغ 26.51% ،لاحظ الحسيناوي (2016) في دراسته تباين أصناف من الحنطة معنويا في صفة دليل الحصاد اذ أعطى الصنف أبو غريب أعلى متوسط بلغ 47.25 % والذي لم يختلف معنويا عن صنف الرشيد الذي أعطى متوسط بلغ 47.06% في حين أعطى صنف بحوث22 اقل متوسط بلغ 39.94%.

وجد Mehraban وآخرون (2019) في دراستهم فروقات معنوي بين أصناف من الحنطة في صفة دليل الحصاد اذ أعطى صنف Gaboss أعلى متوسط بلغ 40.67%بينما أعطى الصنف Kohdasht اقل متوسط بلغ 37.87% .

4-2 تأثير أصناف من الحنطة في بعض الصفات النوعية

وجد محمد و البلداوي (2011) عند تجربتهم لخمسة أصناف من الحنطة للموسمين 2008-2009 و 2009-2010 تباينات بين الأصناف في محتوى الحبوب من البروتين، اذ أعطى صنف الفتح أعلى نسبة بروتين بلغت 13.90 و 12.96 % مقارنتا مع صنف أباء 99 الذي أعطى اقل نسبة بلغت11.5 و 11.38 % للموسمين على الترتيب.

وجد الداودي و العبيدي (2014) في تجربتهم لخمسة عشر صنف من الحنطة فرق معنوي بين الأصناف في صفة نسبة البروتين في الحبوب، اذ أعطى صنف أباء 99 أعلى نسبة للبروتين بلغت12.30% بينما أعطى صنف أبو غريب اقل نسبة لهذه الصفة بلغت 8.06%. أشار باقر (2018) في تجربته لدراسة ثلاث أصناف من الحنطة للموسمين 2016-2017 و 2017-2018 إلى وجود فرق معنوي بين الأصناف في صفة محتوى الحبوب من البروتين، اذ تفوق صنف أباء 99 بإعطاء أعلى نسبة بلغت15.60 و 15.99% للموسمين على الترتيب، بينما أعطى صنف أبو غريب3 اقل نسبة بلغت 13.17 و 12.97 % للموسمين على الترتيب .

2-5 تقنية النانو وأهمية استخدامها في الأسمدة الزراعية

تعتبر تقنية النانو من أهم تقنيات التي اكتشفت في القرن الواحد والعشرين والمعروفة حتى يومنا هذا فقط زاد الاهتمام بها في مجالات عدة من الحياة وفي السنوات القليلة القادمة سوف تقود هذه التطبيقات إلى اختراعات زراعية تساهم بشكل كبير في تطوير القطاع الزراعي، اذ إن لهذه التقنية المقدرة على إحداث ثورة في النظم الزراعية فهي تعمل برغم صغر جزيئاتها على رفع الأمل في تحسين الإنتاج الزراعي وتقليل تكلفة حماية البيئة من التلوث الذي يحدثه استخدام الأسمدة التقليدية في ضوء مواجهه مشاكل لم تحل تقليديا (Naderi وShahraki ، 2013).

تعتبر النانو وحدة قياس للدلالة على واحد من المليار من المتر ، وان اصطلاح النانو تم اشتقاقه أساسا من كلمة Nannos اليونانية والتي تعني القزم الصغير وتستخدم وحدة النانو لمعرفة أطوال الأشياء التي لا يمكن رؤيتها إلا بالمجهر الالكتروني كأبعاد الذرة وكمقياس للجسيمات المجهرية وتعرف المواد النانوية Nano materials على أنها المادة التي تبلغ أحجام دقائقها بين1-100 نانوميتر، وبسبب صغر حجم هذه المادة فإنها تبدي خواصا فيزيائية وكيميائية تختلف في صفاتها عن المواد التقليدية تماماً ، ومنها نسبة السطح إلى الحجم المرتفعة ، والتي تعد واحدة من أهم ميزات المواد النانوية ، وتمكن امتصاص الأسمدة النانوية بسهولة من قبل النباتات، ولهذا السبب فإنها تعتبر بمثابة إمكانية عالية لتحقيق الزراعة المستدامة (Mazaherinia وآخرون،2010 وGhorbani وآخرون،2011) .

إن أول من أشار إلى النانو هو العالم الفيزيائي الأمريكي R. Feynman في عام 1959 م اذ بين تصوراً ينبئ عن إمكانية تغيير خصائص أي مادة وزيادة صفاتها من خلال إعادة ترتيب ذراتها بالشكل الذي يتمكن من خلاله أن نحصل على مميزات للمادة تختلف عن مميزاتها

الأصلية . في عام 1974 استخدم العالم الياباني Norio Taniguchi مصطلح تقانة النانو في أول مرة وأطلقها على مجموعة من عمليات الفصل والتخليق والخلط على مستوى الذرات أو الجزيئات ، وفي عام 2003 تم التعرف على أسرار هذه التقنية والسيطرة عليها ، وفي عام 2004 بدأت مرحلة تطبيقها في مجال الصناعة (الأسكندراني ، 2010 و المطيري ، 2012).

إن هذه التقنية هي معاملة التداخل من الأدوات والتقنيات والتطبيقات التي تقود إلى تكوين وترتيب بناء معين للمواد و تقع أبعادها ضمن المقياس النانوي وتعتبر تقانة النانو من أهم التطورات التكنولوجية في السنوات الأخيرة، اذ تم استخدامها في الطب الحيوي والهندسة البيئية والسلامة والأمن والنظم الزراعية والموارد المائية وتحويل الطاقة وتكنولوجيا المعلومات و الاتصالات والصناعات الغذائية والمنسوجات و مواد البناء والسيارات والعديد من المجالات ، تؤدي تقانة النانو دوراً كبيراً في القطاع الزراعي اذ امتد استعمالها في إنتاج المخصبات والأسمدة من أجل تقليل الفقد منها عند التطبيق وسرعة تأثيرها ووصولها إلى ما لم تستطيع الجزيئات العادية الوصول إليه (الوكيل، 2013) ، اذ تم توفير إعداد كبيرة من المواد النانوية التي تستعمل كسماد كيميائي له أهمية في رفع معدلات الإنتاج الزراعي وتحسين التربة والتي تكون أكثر دقة ونقاوة(الدوسري،2012) و(صالح،2015) أنتجت الشركات المصنعة للكيميائيات الزراعية حبيبات نانوية تقل أقطارها عن (100 نانومتر) وتستخدم في صناعات مختلفة مثل المحاليل والمستحلبات الكيميائية الخاصة بتسميد التربة وتغذية النبات بطريقة الرش ، وقامت الشركات بصناعة كبسولات أبعاد أقطار مسامها تسمح بخروج حبيبات المواد الغذائية النانوية للتربة والنباتات وبمدة زمنية محددة وهذا ما يسمح بتوفر التغذية للنبات طيلة فترة نموه(الاسكندراني، 2010) .

تعتبر الأسمدة النانوية أو حواملها النانوية بديلاً فعالاً عن الأسمدة التقليدية لسهولة امتصاصها ودخولها للخلايا وتحسين وظائفها الحيوية وكفاءة تأثيرها نظرا لصغر حجمها وقدرة الدقائق النانوية على الارتباط بالحاملات البروتينية Ion channels و Endocytosis واختراق الجدار الخلوي وبذلك تشجع على تحفيز انتقال المواد النانوية بين الخلايا (Grover وآخرون ، 2012). وفي زيادة التفاعلات الكيموحيوية وتثبيط تكوين الجذور الحرة (ROS) Reactive oxygen species Sorooshzade (Morteza وآخرون، 2013).

إن تطوير أنواع جديدة من السماد وتطبيقها في المجال الزراعي باستخدام هذه التقنية هو احد أهم الاختيارات الفعالة التي تزيد بشكل كبير من كمية الإنتاج العالمي من حنطة الخبز، وقد تزايد الاهتمام بالأسمدة النانوية في مجال الزراعة تدريجيا، اذ تعتبر سبيلا لحل المشاكل التي يواجهها المزارعين الذين يفتقرون لعوامل نجاح العملية الزراعية في بلدانهم مثل الأسمدة والمبيدات الحشرية و الابتعاد عن إضرارها التي تحدث نتيجة تراكم الأسمدة في التربة وكذلك صعوبة تحللها.

2-6 تأثير العناصر الصغرى النانوية على محاصيل الحبوب

إن الزراعة الكثيفة التي مارسها العراق في المدة الأخيرة واستخدام أسمدة النتروجين والفسفور عالية التحلل على نطاق واسع وزراعة التراكيب الوراثية عالية الإنتاجية كما إن احتواء الترب العراقية على محتوى عالٍ من الكلس وميل إل pH إلى القاعدية وانخفاض المادة العضوية يقلل من تيسر العناصر الصغرى، كل هذه العوامل أدت إلى نقص العناصر المغذية الصغرى بشكل مؤثر وحاد ، قد تتعرض هذه العناصر عند إضافتها للتربة بشكل مباشر إلى عمليات الفقد والتثبيت والترسيب فلا يستفيد منها النبات، وهذا ما دفع الباحثين إلى التفكير بوسائل احدث

لتلافي خطر فقدها والتي منها التغذية الورقية التي تتمثل برش العناصر الصغرى على الأوراق في المواعيد و التراكيز المناسبة لتأمين متطلبات النباتات من هذه المغذيات إثناء المراحل الحرجة والحساسة والتي تعجز جذورها عن توفيرها (Allen و آخرون، 2006).

بينت دراسات متعددة أن هنالك نقصاً في بعض العناصر الغذائية الصغرى في اغلب ترب العراق لا تلبي حاجة النباتات التي تزرع فيها (Al-Egali، و آخرون، 1993) ، كما استنتجت تجارب أخرى أجريت في العراق أيضا بان هنالك محاصيل تستجيب لإضافة هذه المغذيات عندما تعامل بها منفردة على التربة أو ترش على مجموعها الخضري بشكل محاليل (AL-Alusi،2002) و (Al-Hadethi و آخرون، 2002).

أشار باحثون إلى أهمية استعمال العناصر الصغرى رشا على المجموع الخضري للنباتات بما في ذلك الحديد والزنك والنحاس لأهميتها في تحفيز الفعاليات الحيوية في النباتات وسرعة امتصاصها عن طريق المجموع الخضري للنبات وتعويض نقص العناصر(Focus، 2003) ، اذ أنها تعد عناصر أساسية لنمو النباتات وتطورها وزيادة قابليتها لمقاومته الأمراض وتدخل في تركيب الإنزيمات أو تعمل كعوامل مساعدة ، ويؤثر تيسرها من عدمه تأثيراً ايجابيا أو سلبيا في تحسين نمو النباتات وزيادة إنتاجها كما ونوعا (Whitehead ، 2000) .

تعد أغلبية ترب المناطق الوسطى في العراق من القاعدية، اذ يتراوح إل pH لها بين (7.5-8.2) وذلك بحسب ما تحتوي من الكلس مما يجعل الفسفور والمغذيات الصغرى(B , Fe , Mn , Zn , Cu) تترسب على شكل مركبات معقدة وتصبح غير جاهزة للنبات (أبو ضاحي، 1995).

بيّنت دراسات عديدة أن طريقة تجزئة سماد الحديد و الزنك و البوتاسيوم أو إضافته إلى التربة أو رشاً على المجموع الخضري على شكل دفعات وحسب مراحل النمو هي أفضل طريقة للحصول على أعلى إنتاج كماً ونوعاً (الطاهر، 2005).

أشار Nazim و آخرون (2005) إلى أن رش الحنطة بمزيج من العناصر المغذية (النتروجين و الفسفور و البوتاسيوم والزنك والنحاس و البورون و المغنيسيوم و المولبيديم) وبستة دفعات رش، أن التسميد بالعناصر الصغرى رشا على الأوراق وعند مراحل نمو النبات المختلفة (التفرعات و البطان والطور الحليبي) أعطت أعلى المتوسطات لعدد الحبوب بالسنبلة و وزن 1000 حبة والحاصل الحيوي وحاصل الحبوب. استنتج صالح (2010) أن الرش بخليط محلولي النحاس و الزنك أو محلول الحديد أو كليهما أدى إلى زيادة كمية الحاصل، كما أكد إن استخدام السماد المخلبي3 Green Zit الذي يحتوي على توليفة من العناصر الصغرى أدى إلى زيادة في الوزن الجاف ووزن ألف حبة وحاصل الحبوب. كما وجد فرحان و الدليمي (2011) أن التسميد رشا على المجمع الخضري بالحديد والزنك والنحاس أدى إلى زيادة حاصل الحبوب وانعدمت الفروقات المعنوية بينها وبين الرش بالزنك والنحاس فقط . وفي دراسة السلماني وآخرون(2013) استعمل فيها رش مستويات مختلفة من الزنك و الحديد على محصول الحنطة بتراكيز (0 و 50 و 100 ملغم لتر$^{-1}$) لكلا العنصرين في ثلاث مراحل النمو الخضري و البطان و التزهير، اذ بينت النتائج حصول تأثير معنوي عند تداخل التركيز الثاني للحديد والزنك اذ أعطى أعلى المتوسطات لصفات ارتفاع النبات ومساحة ورقة العلم وعدد الاشطاء وحاصل الحبوب بلغت (122.5 سم و 43.2 سم^2 و 9 تفرع .نبات $^{-1}$ و 5.88 طن هـ$^{-1}$) على الترتيب.

أشار الفتلاوي وآخرون (2016) في تجربة لدراسة مدى استجابة محصول الحنطة للرش بالعناصر الصغرى بتراكيز مختلفة لمعرفة تأثير رش أربع تراكيز وهي (0، 200، 400، 600 غم هـ$^{-1}$) من(Fe, Zn, Cu, Mn) مخلوطة مع بعضها في نمو وحاصل الحنطة صنف إباء 99 رمز للتراكيز(B0 , B1 , B2, B3) على الترتيب ، تم تجزئة الكمية ليتم الرش في ثلاث مراحل من عمر النبات هي (التفرعات و الاستطالة و البطان) بينت النتائج إن للرش بالعناصر الصغرى تأثيراً معنوياً وقد تفوق التركيز الثالث B2 في صفة ارتفاع النبات 113.4 سم ومساحة ورقة العلم 29.8 سم^2 ونسبة الكلوروفيل47.9 مايكروغرام سم$^{-3}$ والحاصل الحيوي 11.905 طن هـ$^{-1}$ وعدد الحبوب بالسنبلة 58.7 حبة سنبلة$^{-1}$، بينما تفوق التركيز الرابعB3 في صفة عدد السنابل 476.9 سنبلة م^2 وحاصل الحبوب 4.199 طن هـ$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة .

أشار علي وسلمان (2017) في دراسة لمعرفة تأثير مستوى سماد الزنك في إنتاجية صنفي الحنطة إباء99 وأبو غريب 3، اذ أضيف سماد الزنك بمستويين (0 و 10 كغم هـ$^{-1}$) وبطريقتين الأولى إضافته إلى التربة ورشه على النبات في مرحلة البطان، والطريقة الثانية إضافته رشا عند مرحلة التشطئ ومرحلة البطان، إذ تفوق صنف إباء99 في معظم صفات النمو وحاصل الحبوب ونوعية الحاصل على صنف أبو غريب3، اذ حقق أعلى متوسط للأرتفاع بلغ 82.2 سم قياساً بصنف أبو غريب3 الذي بلغ 80.1 سم وبنسبة زيادة 2.6% وتفوق أيضا في إعطاء أعلى متوسط بمساحة الورقة العلم بلغ 36.0 سم^2 مقارنة بصنف أبو غريب3 الذي بلغ متوسط مساحة ورقة العلم له 34.3 سم^2 ، وتفوق صنف إباء99 في متوسط حاصل الحبوب، اذ أعطى متوسط بلغ 5.04 طن هـ$^{-1}$ بينما بلغ في صنف أبو غريب 4.743 طن هـ$^{-1}$ بنسبة زيادة 6.3%، و ازداد تركيز الزنك في الحبوب من (59.1 ملغم Zn كغم$^{-1}$) إلى (78.3 ملغم Zn كغم$^{-1}$) نتيجة

التسميد بالزنك وبنسبة زيادة 32.5% الأمر الذي أكد أهمية وعمل الزنك في الاغناء الحيوي لحبوب الحنطة بالزنك .

بين الطوكي (2022) في تجربة لتأثير الزنك المخلبي بتركيز (14%) و النانوي بتركيز (12%) رشا بخمسة مستويات مختلفة (0، 40، 80، 120 ، 160ملغم لتر$^{-1}$) والتداخل بينهما في النمو والصفات الكمية والنوعية لحاصل الحنطة، اذ تم رشهما بمرحلتين الرشة الأولى في مرحلة الاشطاء، أما الرشة الثانية فكانت عند مرحلة التزهير، أوضحت النتائج أن الرش بالزنك المخلبي أدى إلى زيادة معنوية في بعض صفات النمو وهي كل من مساحة ورقة العلم وعدد الاشطاء مقارنة بمعاملة السيطرة ، بينما لم يؤثر معنويا في كل من ارتفاع النبات وطول السنبلة، وان الرش بالزنك النانوي أدى إلى ارتفاع معنوي في مساحة ورقة العلم ولم يؤثر معنويا في صفات النمو الأخرى (ارتفاع النبات، عدد الاشطاء، طول السنبلة)، وقد أظهرت نتائج التداخل بين الزنك المخلبي والزنك النانوي تأثيراً معنوياً في بعض صفات النمو(مساحة ورقة العلم وعدد الاشطاء)، اذ أعطت معاملة التداخل (120 ملغم لتر$^{-1}$ زنك مخلبي × 0 ملغم لتر$^{-1}$ زنك نانوي) أعلى معدل لمساحة ورقة العلم ، وأعطت معاملة التداخل (0 ملغم لتر$^{-1}$ زنك مخلبي × 160 ملغم لتر$^{-1}$ زنك نانوي) أعلى معدلات لعدد الاشطاء، وأعطت معاملة التداخل (160 ملغم لتر$^{-1}$ زنك مخلبي × 160 ملغم لتر$^{-1}$ زنك نانوي) أعلى معدلات لمحتوى الكلوروفيل بينما لم يلحظ أي تأثير معنوي في كل من ارتفاع النبات وطول السنبلة .

2-7 تأثير مراحل رش العناصر الصغرى النانوية على بعض صفات النمو والحاصل

برغم احتياج النبات إلى العناصر الصغرى بكميات قليلة نسبياً قياسا مع احتياجاتها من العناصر الغذائية الرئيسية إلا إن أهمية توفر جميع هذه العناصر الغذائية بالكميات التي يحتاجها النبات يعتبر عاملاً مهماً للحصول على أعلى إنتاج من الناحية الكمية والنوعية اذ إن إي نقص في أي من العناصر المغذية سواء كان من العناصر الغذائية الكبرى أو الصغرى لمحصول معين يصبح هو العامل المحدد لنمو وإنتاجية ذلك المحصول ، وكما هو معروف إن المغذيات الصغرى تقع في تربة المنطقة الجافة وشبه الجافة بكمية وفيرة نسبياً تزيد عن حاجة النبات إلا إن هذه الكمية غير متيسرة للامتصاص من قبل النبات بسبب وجودها بهيئة مركبات مترسبة في محلول التربة (غركان وآخرون، 2016) .

إن احتواء الترب العراقية على نسبة عالية من الكلس وميل الأس الهيدروجيني إلى القاعدية وانخفاض المادة العضوية جعلت تيسر العناصر الصغرى فيها منخفضا كما إن زيادة كميات البذار والأسمدة العالية النتروجينية والفوسفاتية المكثفة التي تمت ممارستها في العراق في العقد الأخير من القرن الماضي واستخدام التراكيب الوراثية عالية الإنتاج والسيطرة على الفيضانات لنهري دجلة والفرات كل هذه العوامل أدت إلى نقص العناصر المغذية الصغرى بشكل حاد ومؤذي.

بينت نتائج تجربة أجراها السلماني وآخرون (2013) لمعرفة تأثير الرش بالحديد والزنك في بعض صفات النمو وحاصل الحنطة بحوث 7 بثلاثة تراكيز من الحديد (0 و 50 و100 ملغم Fe لتر$^{-1}$) و ثلاثة تراكيز من الزنك(0 و50 و100 ملغم Zn لتر$^{-1}$) خلال ثلاث مراحل

(النمو الخضري و البطان و التزهير) اذ بينت النتائج أن جميع تراكيز الحديد والزنك وتداخلاتها أثرت معنويا في زيادة جميع مؤشرات الدراسة وأن أعلى القيم كانت ناتجة عن تداخلات التركيز الثاني من الحديد مع التركيز الثاني من الزنك لكل من ارتفاع النبات ومساحة ورقة العلم وعدد التفرعات ودليل قياس الكلوروفيل وحاصل الحبوب على الترتيب .

أشار خلف وآخرون (2017) في تجربة لمعرفة تأثير الإضافة الأرضية والتغذية الورقية في بعض صفات النمو و الحاصل لحنطة الخبز صنف إباء 99 استخدم المركب Humzinc والحاوي على هيوميك أسيد % 40 وحديد مخلبي % 3.5 وزنك مخلبي % 2.5 و منغنيز مخلبي % 1.5 متأتية من إذابة 10 غم من المركب في 10 لتر ماء رشاً بمرحلتي نمو و هما بعد اكتمال التفرعات وعند طرد السنابل، اذ بينت نتائج التجربة تفوق موعد الرش الثاني عند طرد السنابل على نظيره الأول بعد اكتمال التفرعات في صفات النمو المدروسة وأن رش المركب و بتراكيز عالية قد ضاعف من حاصل الحبوب، اذ أعطى (8.18 طن هـ$^{-1}$) عن الرش في مرحلة طرد السنابل في حين أعطى (4.81 طن هـ$^{-1}$) مقارنة بالتسميد الأرضي.

بينت نتائج محمد وآخرون (2018) في دراستهم عن تأثير مواعيد الرش وتراكيز الرش بالأحماض الامينية في صفات النمو و الحاصل لثلاثة أصناف من القمح الشيلمي (الترتيكال)، اذ تم الرش خلال مرحلتين هما مرحلة التفرعات ومرحلة بداية طرد السنابل، اذ تفوقت مرحلة التفرعات في صفة ارتفاع النبات ومساحة ورقة العلم وعدد السنابل ، بينما لم يكن لمرحلة بداية طرد السنابل أي تأثير معنوي على باقي الصفات الأخرى . وأشار السعيدي (2019) في تجربة لدراسة تأثير تجزئة الأسمدة المعدنية و النانوية N,P ومراحل إضافتهما لصنفين من الحنطة اذ بينت النتائج عدم وجود فوق معنوي لمراحل إضافة الأسمدة في معظم الصفات ما عدا صفة

عدد الاشطاء الكلية والذي تفوقت فيها مرحلة الإضافة خلال(البزوغ و الاشطاء و الاستطالة و البطان و الطرد و التزهير) بإعطائها أعلى متوسط بلغ 608.3 شطأ م^2.

8-2 أهمية دراسة الجدوى الاقتصادية للمشاريع الزراعية

يعتبر توفير الأموال المناسبة والكافية أهم الوسائل لضمان قيام ونجاح المشروع ، وتساعد دراسة الجدوى على الإلمام بما يحتاجه المستثمر من الموارد المالية، و تعد دراسة الجدوى الاقتصادية للمشاريع الزِراعية إجراء علمي لمعرفة نسبة احتمال نجاح فكرة المشّاريع الزِراعية قبل تنفيذها الفعّلي على أرض الواقع ، اذ يتّم ذلك باتّخاذ القرار الاستثماري اعتمادا على عوامل هذه الدِّراسة، اذ أنها تعمل على إظهار نقاط الضَّعف و المخاطر التي من الممكن إن تُهدّد المشّروع ، واعتمادا على نتائجها يتم اتخاذ القرار النِّهائي للمسّتثمر(Economic Feasibility Methods، 2022) .

إن أهم الأهداف لدراسة الجدوى الاقتصادية للمشاريع الزِّراعية تكمُن في خفض احتمالية الفشَّل وهدر رأس المال والمخاطرة على مشروع غير ناجح ، هذا بالإضافة لاختيار أفضل مشروع نتائجه مُرضّية بين المشّاريع المُتاحة والمقتَّرحة لاتخاذ قرار الاستثمار(حسن،2022). تساعد دراسة الجدوى الاقتصادية الشخص المستثمر على الاختيار بين فرص الاستثمار المتاحة له وهذا ينعكس على اتخاذ القرار الصحيح على صعيد نجاح عملية الاستثمار كما تعتبر وسيلة علمية وعملية لترشيح واختيار التجربة المقترحة لتتناسب حسب المعايير المالية والاقتصادية الموضوعية التي تمتاز بعدم عشوائيتها لكي تساعد المستثمر على اتخاذ القرارات المناسبة بشأن الاستثمار في تجربة معينة على نحو يتناسب مع رأس المال المتوفر لديه ، وفي ظل مستوى مقبول من المخاطرة كما تعتبر بمثابة الموجه للمستثمر على ضوء احتمالات النتائج والمعلومات

خلال المراحل المختلفة للمشروع ، كما أنها تبعد المستثمر عن المخاطر والخسائر المادية وضياع الموارد لاسيما في التجارب الكبيرة التي يرصد لها موارد ضخمة (نور الدين، 2019).

9-2 الجدوى الاقتصادية لطرق إضافة السماد

أظهرت نتائج الموسى (2022) في الدراسة الاقتصادية تفوق طريقة إضافة السماد في خطوط معنويا في كمية الإنتاج بلغت 6.016 طن هـ$^{-1}$ وقيمة الحاصل الكلي 3,910,400 دينار هـ$^{-1}$ في حين سجلت طريقة إضافة السماد في جور بإعطائها قيمة متوسط الإنتاج بلغت 4.450 طن هـ$^{-1}$ في حين سجلت طريقة إضافة السماد في خطوط اقل تكاليف إنتاج بلغت 1.050.000 دينار هـ$^{-1}$ بالمقارنة مع طريقة الجور التي أعطت تكاليف إنتاج كلية 2.557.200 دينار هـ$^{-1}$ اذ كان التداخل معنوي بين صنف الرشيد وطريقة إضافة السماد في خطوط فقد أعطى أعلى ربح إضافي بلغ 2.553.200 دينار هـ$^{-1}$ و أعلى عائد للدينار الإضافي المستثمر بلغ 1.047 بالمقارنة مع بقية الأصناف وطريقة الإضافة في جور.

تعتبر الجدوى الاقتصادية ومؤشراتها من أهم العوامل التي يتم الاعتماد عليها في تحديد إمكانية إضافة هذا العنصر الإنتاجي ومعرفة كميته التي يمكن إضافتها إلى عملية الإنتاج وبيان جدوى الإضافة، ومن المؤشرات الاقتصادية التي يمكن استخدامها في هذا المجال هو حساب الدخل (الربح) الذي يتم الحصول عليه من قبل المنتج من طرح كلفة استخدام العناصر الإنتاجية من الإيراد الكلي المتحصل من بيع الحاصل في السوق.

بين الباحث Ahmed وآخرون (2008) في تجربة لاكتشاف مصادر المغذيات العضوية و الكيمياوية مع أمكانية إضافتها المثلى وتكاملها لإنتاج الحنطة المستدام، اذ استعمل الباحثون مؤشر صافي العائد (الدخل الصافي من الدراسة باعتباره أحد مؤشرات الجدوى الاقتصادية اذ أن

الدخل الصافي الكلي العالي يمثل أفضل مستوى للإنتاج المجدي اقتصادياً)، فضلا عن حساب نسبة القيمة إلى التكاليف .

بين علي (2010) أن الجدوى الاقتصادية تتحقق عندما يصل صافي الدخل المزرعي إلى أعلى مستوياته اذ يتضمن صافي الدخل المزرعي صافي الدخل النقدي مضافا إليه مقدار التغير في رأس مال المزرعة فضلاً عن الاستهلاك العائلي للمزارع ، فضلا عن أن عائد الدينار الحدي المستخدم يجب أن يكون أعلى ما يمكن من اجل تحقيق الجدوى الاقتصادية للأضافة الأسمدة.

يشير Motaka وآخرون (2016) في تجربة لمعرفة أحسن مستوى اقتصاديا أو المستوى الذي يحقق الجدوى الاقتصادية للمنتج من استخدام أسمدة النتروجين لمحصول الفاصوليا الحمراء في موقع التجربة. اذ تم اعتماد الحاصل النهائي من البذور كمنتج نهائي وباستعمال أنموذج الانحدار ويأخذ مشتقة الدالة تم تحديد الكمية المثلى اقتصاديا من السماد النتروجيني .

يعتبر عائد الدينار الحدي المستثمر من أهم العوامل التي يمكن من خلالها بيان جدوى الإنفاق على شراء السماد أو غيره من مواد الإنتاج و يبين هذا المؤشر كمية الزيادة في الإيرادات المتأتية من استثمار الأموال والتي يفترض أن تكون أعلى من الإيرادات المتوقعة من استخدام هذه الأموال في مجال آخر، إما صافي الدخل الحدي (الإرباح الإضافية) فيعتبر من أهم العوامل التي يمكن من خلالها تحديد جدوى المشروع أو التجربة حيث إن مبدأه الاقتصادي ينص على أن أعلى مستوى للإنتاج (الذي يعطي للمنتج أعلى ربح) هو ذلك المستوى الذي تتساوى عنده الإيرادات المضافة أو الحدية مع التكاليف الحدية أو المضافة، وبذلك يكون صافي الدخل الحدي الذي يحسب بأخذ الفرق بين الإيرادات الإضافية والتكاليف المضافة و يجب أن تساوي صفر وهذا يعني وصول الإرباح إلى أعلى مستوياتها (السامرائي، 2014).

أن أفضل مستويات الإنتاج هو الذي يعطى أعلى صافي دخل أو ربح أي ذلك المستوى الذي تتساوى عنده التكاليف الحدية مع الإيراد الحدي، ومن المعلوم إن إضافة الأسمدة المختلفة لها أثر ايجابي على إنتاج المحاصيل المختلفة غير أن ذلك يسبب ارتفاعا في التكلفة الإنتاجية، فمن خلال وجهة نظر المختصين بإنتاج المحاصيل الحقلية والبستنية وغيرها إن استعمال تراكيز مختلفة من الأسمدة سوف تسبب زيادات أكبر في الحاصل ومكوناته (القيسي و العزي، 2010) ولكن من وجهة النظر هذه ربما تتلاءم مع وضع المنتج (حسابات الربح والتكلفة) أو لا تتلاءم بمعنى آخر إن تحديد المستوى الأفضل للإنتاج بالنسبة للمختصين بإنتاج المحاصيل قد لا يتلاءم مع تحديد المستوى الأفضل للإنتاج اقتصادياً لاسيما عند إضافة السماد، وبما إن المنتج يهتم بكيفية الوصول إلى المستوى الاقتصادي الأعلى للإنتاج أي المستوى الذي يمكن أن يتحقق عنده أعلى ربح نتيجة حساب التكاليف والعائدات لذا فمن المهم جدا تقييم دراسة إضافة السماد اقتصادياً لمعرفه جدواه الاقتصادية.

يعتبر موضوع الجدوى الاقتصادية وتحديد المستوى الأحسن للإنتاج من أهم الموضوعات التي حظيت بأهمية بالغة من قبل الباحثين وغيرهم نظرا لأثرها في معرفة ما إذا كانت هناك احتمالية لنجاح التجربة من عدمه. تعرف الجدوى الاقتصادية بأنها جمع المعلومات الخاصة بالتكاليف والإيرادات لتجربة ما و تحليلها، لمعرفة ما إذا كان إكمال المشروع امرأ مربحاً أو عندما تكون الإيرادات والإرباح التي تحققها التجربة أكبر من التكاليف الاقتصادية له ابن شاعه وآخرون (2019).

إن المبادئ الاقتصادية التي يمكن الاعتماد عليها في اختيار الأسمدة هي نفسها المبادئ الاقتصادية التي يمكنها التحكم في استخدام أي عنصر إنتاجي من أرض و عمل وعمال و

أموال وكميات البذور والمواد الكيميائية لمكافحة الأدغال، إلا أن المبدأ الاقتصادي العام ينص على أن من الأفضل الاستمرار في الإضافة طالما أن قيمة الزيادة المتحققة في الإنتاج (قيمة الناتج الحدي) تزداد بسبب استخدام السماد و إن مردودها يسد تكاليف السماد المستخدم في التجربة (التكلفة الحدية) (السامرائي،2014).

3-المواد و طرائق العمل

3-1 موقع التجربة:

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الزراعي (2021-2022) في منطقة أم العكف (تبعد 5 كم غربا عن مركز محافظة المثنى) ضمن خط طول 45.23 وخط عرض 31.32 في ارض تابعة لأحد المزارعين في تربة ذات نسجه مزيجية طينية بهدف دراسة تأثير مراحل رش العناصر الصغرى النانوية على نمو وحاصل والجدوى الاقتصادية لأصناف من الحنطة.

أخذت عينة من تربة الحقل قبل الشروع بعملية الحراثة و ذلك بعمق 30 سم بعد قشط الطبقة السطحية حيث مزجت عدة عينات لكي تعطي عينة مركبة تمثل الحقل بصورة دقيقة .تم إجراء عملية تحليل التربة في مختبر دائرة البحوث الزراعية / وزارة العلوم والتكنولوجيا و كانت نتائج التحليل كما مبين في الجدول(1)

جدول(1) بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل قبل الزراعة *

الصفة		القيمة	وحدة القياس
الصفات الكيميائية	تفاعل التربة (pH)	7.51	----
	التوصيل الكهربائي (Ec)	8.08	ديسي سيمنز م$^{-1}$
	النتروجين الجاهز	33	Ppm
	الفسفور الجاهز	8.7	Ppm
	البوتاسيوم الجاهز	136	Ppm
	الحديد	2.10	Ppm
	المنغنيز	1.89	Ppm
	المولبيديم	0.55	Ppm
	الزنك	1.6	Ppm
	النحاس	0.48	Ppm
	البورون	1.53	Ppm
الصفات الفيزيائية	النسجة	Clay loam	------
	الرمل	22.8	%
	الطين	36.5	%
	الغرين	40.7	%

- مختبر دائرة البحوث الزراعية / وزارة العلوم والتكنولوجيا

2-3 عوامل التجربة:

تضمنت التجربة دراسة عاملين :

الأول: أربعة أصناف من الحنطة معتمدة لدى وزارة الزراعة ثلاثة منها تزرع في محافظة المثنى لأول مره والتي تم الحصول عليها من البرنامج الوطني لتنمية زراعة الحنطة في العراق (دائرة البحوث الزراعية) وهذه الأصناف هي:

1- صنف أبو رغيف ورمز له v1

2- صنف بغداد ورمز له v2

3- صنف بابل ورمز له v3

4- صنف إباء 99 ورمز له v4

الثاني: مراحل رش العناصر الصغرى النانوية (وحسب التوصية السمادية للشركة المصنعة للسماد) و كما يأتي:

1- الرش في مرحلة الاشطاء ورمز لها S1

2- الرش في مرحلة البطان ورمز لها S2

3- الرش في مرحلة التزهير ورمز لها S3

علما انه تم استخدام مقياس Zadocks لتحديد مراحل نمو محصول الحنطة (Anderson و Garlinge، 2000) .

تم الحصول على سماد العناصر الصغرى النانوية من إنتاج الشركة Agrisener التركية بواسطة أ.د حياوي ويوه الجوذري عميد كلية الزراعة/جامعة القادسية و الموضحة تراكيزها في جدول(2).

تمت عملية رش العناصر الصغرى النانوية في الصباح الباكر وبتركيز 1.5 غم لتر$^{-1}$ حسب توصية الشركة المصنعة. استعملت مرشة سعة 20 لتر في عملية الرش، تمت إضافة مادة ناشرة (مادة الزاهي) إلى محلول الرش لزيادة سطح التلامس بين سطح الأوراق والمحلول، استخدم حاجز من النايلون لضمان عدم تأثر الوحدات التجريبية المجاورة بعملية الرش.

جدول (2) مكونات السماد المستخدم في مراحل الرش وهو سماد عناصر نانوية صغرى

اسم العنصر	نسبته في السماد %
البورون B	% 0.2
النحاس Cu	% 0.5
الحديد Fe	% 6
المنغنيز Mn	% 6
الموليبدنيم Mo	% 0.2
الزنك Zn	% 6

3-3 تصميم التجربة:

نفذت التجربة بترتيب الألواح المنشقة باستعمال تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D). احتلت الأصناف الألواح الرئيسية واحتلت مراحل رش الأسمدة الصغرى النانوية الألواح الثانوية، وزعت العوامل عشوائيا ضمن كل قطاع وبذلك أصبح مجموع الوحدات التجريبية 3×4×3=36 وحدة تجريبية .

3-4 العمليات الزراعية:

تمت تهيئة التربة للتجربة بعد حراثتها حراثتين متعامدتين بواسطة المحراث المطرحي القلاب ثم نعمت وتم تعديل الحقل وتسويته ثم قسم الحقل إلى 36 وحدة تجريبية، مساحة الوحدة التجريبية 4 م^2 ، تم ترك مسافة 1 م بين الوحدات التجريبية لضمان عدم تأثر الوحدات التجريبية الأخرى بمعاملات الرش، كذلك تم ترك مسافة 1م بين المكررات. تم استعمال آلة يدوية صنعت يدوياً لضبط تقسيم الوحدة التجريبية إلى 10 خطوط طول الخط 2م وبواقع 20 سم بين الخطوط .تمت عملية زراعة بذور الحنطة بتاريخ 16/11/2021 بواقع 120 كغم هـ$^{-1}$ وكذلك تم تسميد الحقل بالتوصية السمادية لمحصول الحنطة بكمية 120 كغم N هـ$^{-1}$ على شكل سماد اليوريا (46 ٪ N) وبواقع دفعتين الأولى في مرحلة البزوغ والثانية في مرحلة الاشطاء وتم كذلك عملية التسميد الفوسفاتي بكمية 80 كغم P هـ$^{-1}$ على شكل سماد السوبر فوسفات الثلاثي (21٪P) وبواقع دفعة واحدة قبل الزراعة والسماد البوتاسي بكمية 80 كغم K هـ$^{-1}$ على شكل كبريتات البوتاسيوم (42٪ K) بواقع دفعة واحدة قبل الزراعة (ألعابدي ،2011)، وجرت عمليات الري والتعشيب كلما تطلبت الحاجة لذلك. تم حصاد صنف بابل بتاريخ 16/4/2022 وصنف أبو رغيف بتاريخ 18/4/2022 وصنف بغداد بتاريخ 20/4/2022 وصنف أباء99 بتاريخ 23/4/2022 .

3-5 الصفات المدروسة:

3-5-1 صفات النمو:

3-5-1-1 عدد الأيام من الزراعة إلى بداية التزهير(يوم):

تم حسابها على أساس عدد الأيام من الزراعة حتى بداية التزهير للوحدات التجريبية ومن خلال المشاهدة الحقلية .

3-5-1-2 ارتفاع النبات(سم):

تم قياس ارتفاع النبات بأخذ 10 نباتات عشوائياً عند مرحلة 100% تسنبل لكل وحدة تجريبية من سطح التربة حتى نهاية السنبلة بدون السفا ،ثم حُسب المتوسط .

3-5-1-3 مساحة ورقة العلم(سم^2):

تم قياسها باستخدام مسطرة حيث تم اخذ 10 نباتات عشوائياً لكل وحدة تجريبية في نهاية مرحلة التزهير، إذ تصل المساحة الورقية في نهاية مرحلة التزهير إلى حدودها القصوى وحسب القانون :

مساحة ورقة العلم= طول ورقة العلم × عرضها من أوسع منطقة ×0.95 (Thomas,1975).

3-5-1-4 محتوى الكلوروفيل لورقة العلم(مايكروغرام سم$^{-3}$):

تم حساب متوسط أوراق لعشر نباتات رئيسية في مرحلة 100% تسنبل بأخذ 3 قراءات من نصل كل ورقة لكل وحدة تجريبية باستعمال جهاز (Spad-502plus) الأمريكي الصنع .

3-5-1-5 عدد الاشطاء الخصبة (م^2):

تم حساب عدد الاشطاء لعينة نباتات مأخوذة من حصاد الخطين الوسطيين بمساحة (0.8 م^2) من كل وحدة تجريبية .

3-5-1-6 عدد الأيام من بداية التزهير إلى النضج الفسيولوجي (يوم):

حسبت على أساس عدد الأيام من بداية التزهير حتى النضج الفسيولوجي للوحدات التجريبية ومن خلال المشاهدة الحقلية.

3-5-1-7 طول السنبلة(سم):

تم حسابها من خلال قياس أطوال 10 سنابل أخذت بصورة عشوائية لكل وحدة تجريبية، ثم حُسب المتوسط لها.

3-5-2 صفات الحاصل:

تم حصاد الخطين الوسطيين بمساحة(0.80 م^2) من كل وحدة تجريبية عند بلوغ النباتات مرحلة النضج التام وحُسب منها حاصل الحبوب ومكوناتها .

3-5-2-1 عدد السنابل (سنبلة م^2):

تم حساب عدد السنابل لجميع النباتات المحصودة من المساحة سابقة الذكر.

3-5-2-2 عدد الحبوب بالسنبلة (حبة سنبلة$^{-1}$):

تم حساب عدد الحبوب في كل سنبلة ولعشر سنابل أخذت عشوائياً لكل وحدة تجريبية، ثم حُسب المتوسط لها.

3-2-5-3 وزن 1000 حبة (غم):

تم اخذ عينة عشوائية من حبوب النباتات المحصودة وحُسبت منها ألف حبة، ثم وزنت بميزان الكتروني حساس.

3-2-5-4 حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$) :

قُدر حاصل الحبوب بعد إجراء عملية الدراس للعينة المحصودة لكل وحدة تجريبية وبعد عزل القش (التبن) عن البذور وزنت البذور بالميزان الحساس ثم تم تحويلها إلى(طن هـ$^{-1}$).

3-2-5-5 الحاصل الحيوي(طن هـ$^{-1}$) :

وزن الحاصل الحيوي لنباتات الخطين الوسطيين المحصودين بكاملهما(الحبوب+ القش) ، ثم حُول الوزن من غم م$^{-2}$ إلى (طن هـ$^{-1}$) .

3-2-5-6 دليل الحصاد(%):

تم حساب دليل الحصاد حسب المعادلة الآتية:

دليل الحصاد = (حاصل الحبوب ÷ الحاصل الحيوي)×100 (Donald,1962).

3-5-3 الصفات النوعية

3-5-3-1 نسبة البروتين في الحبوب (%):

تم وزن 150 غم من الحبوب لكل عينة وقُدرت نسبة البروتين في مختبر مطحنة السماوة الحكومية باستعمال جهاز (PERTEN Inframatic 9500 NIR Grain).

3-6 الجدوى الاقتصادية

3-6-1 التكاليف الثابتة (دينار هـ$^{-1}$)

تم حسابها من خلال حساب إيجار الأرض والعمل العائلي .

3-6-2 التكاليف المتغيرة (دينار هـ$^{-1}$)

تم حسابها من خلال حساب تكاليف تهيئة الأرض من الزراعة إلى الحصاد وتسميد NPK وتسميد العناصر الصغرى النانوية والمبيدات وبذور الزراعة .

3-6-3 تكاليف التسويق (دينار هـ$^{-1}$)

تم حسابها من خلال المعادلة الآتية : تكاليف التسويق = كمية الإنتاج طن هـ$^{-1}$ × 10000 دينار .اذ إن كلفة نقل الطن من المحصول حسب السوق المحلي هي 10000 دينار

3-6-4 عدد الكبسات (كبسة هـ$^{-1}$)

تم حسابها من خلال المعادلة الآتية : عدد الكبسات = الحاصل الحيوي – حاصل الحبوب/14

على اعتبار أن عدد الكبسات بالنسبة للقش (التبن) هي الفرق بين الحاصل الحيوي وحاصل الحبوب ، وان وزن الكبسة الواحدة هو 14 كغم .

3-6-5 تكاليف إنتاج التبن (دينار هـ$^{-1}$)

تم حسابها من خلال المعادلة الآتية :

تكاليف إنتاج القش(التبن) = عدد الكبسات × 500 دينار .

اذ تمثل تكلفة عمل الكبسة الواحدة من القش 500 دينار حسب السوق المحلي .

3-6-6 إيرادات الحاصل (دينار هـ$^{-1}$)

تم حسابها من خلال المعادلة الآتية : إيراد حاصل الحنطة = كمية الإنتاج بالطن × 850.000 دينار .اذ إن سعر الطن من الحنطة هو (850.000 دينار عراقي) .

3-6-7 إيرادات التبن (دينار هـ$^{-1}$)

تم حسابها من خلال المعادلة الآتية : إيرادات القش(التبن) = عدد الكبسات × 2000 دينار .

اذ إن سعر بيع الكبسة الواحدة من القش (التبن) هو 2000 دينار حسب السوق المحلي .

3-6-8 الإيراد الكلي (دينار هـ$^{-1}$)

تم حسابه من خلال المعادلة الآتية : الإيراد الكلي = إيراد حاصل الحبوب + إيراد القش(التبن).

3-6-9 التكاليف الكلية (دينار هـ$^{-1}$)

تم حسابها من خلال المعادلة الآتية : التكاليف الكلية = التكاليف الثابتة + التكاليف المتغيرة .

3-6-10 الربح الصافي (دينار هـ$^{-1}$)

تم حسابه باستخدام المعادلة الآتية :

الربح = الإيراد الكلي – التكاليف الكلية .

3-6-11 الأربحية الإنتاجية %

تم حسابها باستخدام المعادلة الآتية :

الأربحية الإنتاجية = الربح الصافي / التكاليف الكلية × 100 .

3-6-12 عائد الدينار المستثمر

تم حسابه باستخدام المعادلة الآتية :

عائد الدينار المستثمر = الإيراد الكلي / التكاليف الكلية .

3-6-13 القيمة المضافة (دينار هـ$^{-1}$)

تم حسابها باستخدام المعادلة الآتية :

القيمة المضافة = الإيراد الكلي – التكاليف المتغيرة .

3-7 التحليل الإحصائي

تم تحليل البيانات إحصائيا باستخدام البرنامج الإحصائي (Genestat . 12 .1) بطريقة تحليل التباين لجميع الصفات المدروسة ، وقورنت المتوسطات باستعمال اقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى احتمالية (0.05) و (0.01) (الراوي و خلف الله، 1980).

4- النتائج والمناقشة

4-1 صفات النمو

4-1-1 عدد الأيام من الزراعة إلى بداية التزهير(يوم)

أشارت نتائج تحليل التباين في الملحق (1) ونتائج الجدول (3) إلى وجود تأثير معنوي للأصناف فقط في صفة عدد الأيام من الزراعة إلى بداية التزهير (يوم) في حين لم يوجد إي تأثير معنوي لمراحل رش العناصر الصغرى النانوية والتداخل بين الأصناف ومراحل رش العناصر الصغرى النانوية في هذه الصفة.

يلاحظ من نتائج الجدول(3) وجود فروق بين الأصناف في هذه الصفة. اذ أعطى صنف اباء99 (V4) أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 107 يوم والذي لم يختلف معنويا عن صنف بغداد (V2) الذي أعطى متوسطاً بلغ 105.66 يوم، بينما أعطى صنف بابل (V3) اقل متوسط بلغ 98.66 يوم. قد يعود سبب اختلاف الأصناف في صفة عدد الأيام من الزراعة إلى بداية التزهير إلى اختلافها في مدى استجابتها لدرجة الحرارة، بالإضافة إلى اختلاف الأصناف في ما بينها في المدة الزمنية لمراحل النمو الخضري والتكاثري اذ إن موعد التزهير من الصفات المحددة وراثيا. اتفقت هذه النتيجة مع ما توصل إليه العزاوي (2005) و الحمداوي (2017) الذين أشاروا إلى وجود فرق بين أصناف الحنطة لهذه الصفة .

جدول (3) تأثير مراحل رش العناصر الصغرى النانوية و الأصناف والتداخل بينهما في عدد الأيام من الزراعة إلى بداية التزهير(يوم)

الأصناف (V)	مراحل رش العناصر الصغرى النانوية (S)			متوسط الأصناف
	الاشطاء	البطان	التزهير	
أبو رغيف	101.00	101.00	101.33	101.11
بغداد	105.66	105.66	105.66	105.66
بابل	99.00	99.00	98.00	98.66
أباء99	107.00	107.00	107.00	107.00
متوسط مراحل الرش	103.16	103.16	103.00	
$L.S.D_{0.05}$	V	S	$V_x S$	
	2.07	N.S	N.S	

4-1-2 ارتفاع النبات (سم)

أشارت نتائج تحليل التباين في الملحق(1) ونتائج الجدول (4) إلى وجود فرق معنوي للأصناف و مراحل رش العناصر الصغرى النانوية والتداخل بينهما في صفة ارتفاع النبات(سم).

بينت النتائج في جدول (4) أن الصنف أبو رغيف (V1) قد أعطى أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 104.10 سم والذي تفوق معنويا على بقية الأصناف التي أعطت متوسطات بلغت (96.47 و 94.11 و 91.73) سم للأصناف بابل(V3) و بغداد (V2) و اباء99 (V4) على الترتيب. ربما يعزى السبب في ذلك إلى تباين الأصناف وراثيا في صفة ارتفاع النبات. اتفقت هذه النتيجة مع ما ذكره القيسي وآخرون(2010) و الاعاجيبي (2014) والسالم وآخرون(2018) الذين بينوا اختلاف أصناف الحنطة في ما بينها في صفة ارتفاع النبات.

كان لمراحل رش العناصر الصغرى النانوية تأثير معنوي في صفة ارتفاع النبات، اذ سجلت مرحلة البطان (S2) أعلى متوسط بلغ 97.17 سم والتي لم تختلف معنويا عن مرحلة التزهير (S3) ، في حين أعطت مرحلة الاشطاء (S1) اقل متوسط بلغ 95.79 سم . وقد يعود السبب في ذلك إلى أن توفر العناصر الصغرى لاسيما البورون والزنك في هذه المرحلة قد زاد من النشاط الإنزيمي وزاد تركيز الهرمونات النباتية المهمة في عملية انقسام الخلايا واستطالتها بشكل اكبر من المرحلة المبكرة وعدم اختلاف المرحلتين المتأخرتين معنويا يؤيد تلك الفكرة، كذلك فأن احتياجات النباتات في مرحلة الاشطاء تكون قليلة من العناصر الصغرى وما موجود في التربة يكون كافي لحياة النباتات .ومع تقدم مراحل النمو يزداد الاحتياج لهذه العناصر.

كان للتداخل بين مستويات عوامل الدراسة تأثير معنوي للتداخل بين مراحل رش العناصر الصغرى النانوية والأصناف في هذه الصفة فقد أعطت معاملة التداخل (مرحلة البطان ×أبو

رغيف) أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 104.23 سم، في حين أعطت معاملة التداخل (مرحلة البطان ×أباء 99) اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 90.47 سم .وقد يكون السبب في ذلك إن هذه معاملة التداخل المذكورة قد وفرت العناصر الصغرى الضرورية لزيادة عملية البناء الكربوني ومن ثم زيادة في ارتفاع النبات فضلا عن تفوق العوامل وهي منفردة في هذه الصفة .

جدول (4) تأثير مراحل رش العناصر الصغرى النانوية و الأصناف والتداخل بينهما في ارتفاع النبات(سم)

الأصناف (V)	مراحل رش العناصر الصغرى النانوية (S)			متوسط الأصناف
	مرحلة الاشطاء	مرحلة البطان	مرحلة التزهير	
أبو رغيف	103.93	104.23	104.10	104.10
بغداد	93.27	95.67	93.40	94.11
بابل	94.13	98.33	96.93	96.47
أباء99	91.83	90.47	92.90	91.73
متوسط مراحل الرش	95.79	97.17	96.83	
$L.S.D_{0.05}$	V	S	V x S	
	2.81	1.10	3.09	

3-1-4 مساحة ورقة العلم(سم^2)

بينت نتائج تحليل التباين في ملحق (1) ونتائج الجدول (5) وجود فورق معنوية للأصناف ومراحل رش العناصر الصغرى النانوية والتداخل بينهما في صفة مساحة ورقة العلم(سم^2)

أشارت نتائج الجدول (5) إلى وجود فرق معنوي بين الأصناف في صفة مساحة ورقة العلم اذ أعطى صنف بابل أعلى متوسط بلغ 56.32 سم^2 والذي لم يختلف معنويا عن الصنف أبو رغيف ، في حين أعطى صنف اباء99 اقل متوسط بلغ 48.04 سم^2، وقد يعزى السبب في ذلك إلى اختلاف الأصناف في تركيبها الوراثي. اتفقت هذه النتيجة مع كاظم (2015) و الكفائي (2018) الذين بينوا اختلاف الأصناف في ما بينها في مساحة ورقة العلم .

يلاحظ من نتائج الجدول (5) التأثير المعنوي لمراحل رش العناصر الصغرى النانوية في صفة مساحة ورقة العلم ، فقد تفوقت مرحلة البطان معنويا بإعطائها أعلى متوسط بلغ 53.41 سم^2، بينما أعطت مرحلة التزهير اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 51.30 سم^2 ومن دون فرق معنوي عن مرحلة التفرعات التي أعطت متوسط بلغ 51.61 سم^2 .وقد يعود السبب في ذلك إلى إن رش العناصر الصغرى النانوية في مرحلة البطان والتي هي أبكر من مرحلة التزهير وعدم اختلافها معنويا عن مرحلة الاشطاء قد يكون أكثر أهمية في زيادة انقسام الخلايا مما ينعكس في زيادة مساحة ورقة العلم .

كان للتداخل بين مراحل الرش والأصناف تأثير معنوي في صفة مساحة ورقة العلم معاملة أعطت معاملة التداخل (صنف بابل × مرحلة البطان) أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 66.76 سم^2 ، في حين أعطت معاملة التداخل (اباء99 × مرحلة التزهير) اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 43.93 سم^2. وقد يعزى السبب في ذلك إلى إن رش العناصر الصغرى في هذه المرحلة قد أدى

إلى تنشيط عدد من الإنزيمات الداخلة في عملية البناء الكربوني وزيادة محتوى الصبغات النباتية ومن ثم يزيد من نواتج عملية البناء الكربوني ويوفر فرصة أفضل لزيادة مساحة ورقة العلم ، فضلا عن دور صنف بابل وراثيا في استثمار هذه المغذيات في النمو والتوسع بمساحة ورقة العلم نتيجة لتفوقه في هذه الصفة وهو منفرد .

جدول (5) تأثير مراحل رش العناصر الصغرى النانوية والأصناف والتداخل بينهما في مساحة ورقة العلم (سم^2)

الأصناف (V)	مراحل رش العناصر الصغرى النانوية (S)			متوسط الأصناف
	مرحلة الاشطاء	مرحلة البطان	مرحلة التزهير	
أبو رغيف	54.62	51.39	59.04	55.02
بغداد	50.97	48.30	47.83	49.04
بابل	47.82	66.76	54.39	56.32
أباء99	53.02	47.17	43.93	48.04
متوسط مراحل الرش	51.61	53.41	51.30	
$L.S.D_{0.05}$	V	S	V x S	
	1.39	1.44	2.60	

4-1-4 محتوى ورقة العلم من الكلوروفيل (مايكروغرام سم$^{-3}$)

أظهرت نتائج تحليل التباين في ملحق (1) ونتائج الجدول (6) وجود تأثير معنوي للأصناف والتداخل بين الأصناف ومراحل الرش في محتوى ورقة العلم من الكلوروفيل(مايكروغرام سم$^{-3}$) ، في حين لم يكن لمراحل رش العناصر الصغرى النانوية إي فرق معنوي لهذه الصفة.

أشارت النتائج في الجدول (6) إلى وجود تأثير معنوي للأصناف في محتوى ورقة العلم من الكلوروفيل فقد أعطى الصنف بابل أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 49.54 مايكروغرام سم$^{-3}$ وبدون فرق معنوي عن صنف بغداد ، في حين أعطى أبو رغيف اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 44.41 مايكروغرام سم$^{-3}$. وقد يعود السبب في اختلاف الأصناف إلى تباين طبيعتها الوراثية، واتفقت هذه النتيجة مع جدوع وآخرون (2017) و باقر(2018) والتوبي (2019) الذين بينوا أن اختلاف الأصناف في ما بينها في صفة محتوى ورقة العلم من الكلوروفيل نتيجة اختلافها وراثيا.

يلاحظ من الجدول (6) التأثير المعنوي للتداخل بين الأصناف ومراحل رش العناصر الصغرى النانوية إذ تفوقت معاملة التداخل (صنف بابل × مرحلة البطان) بإعطاء أعلى متوسط بلغ 50.50 مايكروغرام سم$^{-3}$ في حين أعطت معاملة التداخل (صنف أبو رغيف × مرحلة البطان) اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 42.65 مايكروغرام سم$^{-3}$.وقد يعزى السبب في تفوق معاملة التداخل الأولى إلى أن عملية الرش تمت بمرحلة البطان (S2) مع الصنف الذي تفوق معنويا بهذه الصفة وهو منفرد والذي حقق أعلى مساحة ورقية مسجلة مما انعكس على التأثير المتداخل لكلا العاملين في هذه الصفة .

جدول (6) تأثير مراحل رش العناصر الصغرى النانوية و الأصناف والتداخل بينهما في محتوى ورقة العلم من الكلوروفيل (مايكروغرام سم$^{-3}$)

الأصناف (V)	مراحل رش العناصر الصغرى النانوية (S)			متوسط الأصناف
	مرحلة الاشطاء	مرحلة البطان	مرحلة التزهير	
أبو رغيف	46.08	42.65	44.51	44.41
بغداد	47.27	47.14	50.39	48.27
بابل	48.56	50.50	49.56	49.54
أباء99	46.98	47.07	47.28	47.11
متوسط مراحل الرش	47.22	46.84	47.94	
$L.S.D_{0.05}$	V	S	V × S	
	2.71	N.S	2.91	

5-1-4 عدد الاشطاء الخصبة (م^2)

أشارت نتائج تحليل التباين في الملحق (1) ونتائج الجدول (7) إلى وجود فرق معنوي للأصناف ومراحل رش العناصر الصغرى النانوية في صفة عدد الاشطاء م^2 ، في حين لم يكن للتداخل بين الأصناف ومراحل الرش إي فرق معنوي في هذه الصفة.

يلاحظ في الجدول(7) وجود فرق معنوي للأصناف في صفة عدد الاشطاء م^2 اذ تفوق صنف اباء99 معنويا على جميع الأصناف بإعطاء أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 429.6 شطأ م^2 في حين أعطى صنف أبو رغيف و بغداد وبابل متوسطات بلغت (370.9 و349.6 و349.3) شطأ م^2 على الترتيب. قد يعزى سبب تفوق صنف إباء99 في هذه الصفة إلى وجود مبدأ التعويض إذ عوض صنف إباء99 قلة ارتفاعه جدول (4) بزيادة عدد الاشطاء، وقد يعود سبب اختلاف الأصناف بهذه الصفة بسبب اختلاف تركيبها الوراثي من حيث قدرتها على التشطئ. واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل إلية Parveen وآخرون (2010) و جبيل وفالح (2014) و باقر(2018) الذين بينوا اختلاف الأصناف في ما بينها في صفة عدد الاشطاء بوحدة المساحة .

وتبين النتائج في جدول (7) اختلاف مراحل رش العناصر الصغرى النانوية معنويا في صفة عدد الاشطاء م^2 ، فقد كان أعلى متوسط لمرحلة البطان إذ بلغ 386.3 شطأ م^2 والذي لم يختلف معنويا عن مرحلة التزهير والتي أعطت متوسط بلغ 384.8 شطأ م^2 في حين أعطت مرحلة الاشطاء اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 353.4 شطأ م^2 . وقد يكون السبب في اختلاف مراحل الرش في هذه الصفة إلى أن الرش تم في مرحلة النمو النشطة والتي وفرت العناصر

الصغرى الضرورية بكمية كافية لغرض التشجيع على انقسام الخلايا وزيادة البراعم الخضرية ومن ثم زيادة بعدد الاشطاء الخصبة لوحدة المساحة.

جدول (7) تأثير مراحل رش العناصر الصغرى النانوية و الأصناف والتداخل بينهما في عدد الاشطاء (م^2)

الأصناف(V)	مراحل رش العناصر الصغرى النانوية (S)			متوسط الأصناف
	مرحلة الاشطاء	مرحلة البطان	مرحلة التزهير	
أبو رغيف	362.5	370.2	380.0	370.9
بغداد	312.1	387.9	348.8	349.6
بابل	309.6	381.2	357.1	349.3
أباء99	429.6	405.9	453.3	429.6
متوسط مراحل الرش	353.4	386.3	384.8	
$L.S.D_{0.05}$	V	S	V x S	
	30.96	23.60	N.S	

6-1-4 عدد الأيام من بداية التزهير إلى النضج الفسيولوجي(يوم)

أشارت نتائج تحليل التباين في ملحق (1) ونتائج الجدول (8) إلى عدم وجود إي فرق معنوي بين مراحل رش العناصر الصغرى النانوية و الأصناف والتداخل بينهما لهذه الصفة.

جدول (8) تأثير مراحل رش العناصر الصغرى النانوية و الأصناف والتداخل بينهما في عدد الأيام من بداية التزهير إلى النضج الفسيولوجي (يوم)

الأصناف (V)	مراحل رش العناصر الصغرى النانوية (S)			متوسط الأصناف
	مرحلة الاشطاء	مرحلة البطان	مرحلة التزهير	
أبو رغيف	52.00	52.66	52.33	52.33
بغداد	50.66	50.33	50.66	50.55
بابل	53.00	52.00	52.66	52.55
أباء99	51.33	51.33	51.33	51.33
متوسط مراحل الرش	51.75	51.58	51.75	
$L.S.D_{0.05}$	V	S	V x S	
	N.S	N.S	N.S	

7-1-4 طول السنبلة (سم)

أشارت نتائج تحليل التباين ملحق (1) ونتائج الجدول (9) إلى وجود فرق معنوي للأصناف في طول السنبلة سم ، في حين لم يكن لمراحل رش العناصر الصغرى النانوية والتداخل بين الأصناف ومراحل الرش إي تأثير معنوي على هذه الصفة.

يلاحظ في الجدول(9) وجود فرق معنوي للأصناف في صفة طول السنبلة فقد تفوق صنف أبو رغيف على كل الأصناف اذ أعطى أعلى متوسط بلغ 16.72 سم، بينما أعطى صنف اباء99 اقل متوسط بلغ 14.30 سم. قد يعود السبب إلى اختلاف الأصناف بالتركيب الوراثي. اتفقت هذه النتيجة مع الكبيسي (2010) الذي أشار إلى وجود فرق بين الأصناف في صفة طول السنبلة.

جدول(9) تأثير مراحل رش العناصر الصغرى النانوية و الأصناف والتداخل بينهما في طول السنبلة (سم)

الأصناف (V)	مراحل رش العناصر الصغرى النانوية (S)			متوسط الأصناف
	مرحلة الاشطاء	مرحلة البطان	مرحلة التزهير	
أبو رغيف	16.70	16.90	16.56	16.72
بغداد	14.86	14.66	14.73	14.75
بابل	16.43	15.70	15.13	15.75
أباء99	14.33	14.36	14.20	14.30
متوسط مراحل الرش	15.85	15.40	15.15	
$L.S.D_{0.05}$	V	S	$V_x S$	
	0.70	N.S	N.S	

4-2 صفات الحاصل

4-2-1 عدد السنابل(سنبلة م^2)

أشارت نتائج تحليل التباين في ملحق (2) ونتائج الجدول (10) إلى وجود تأثير معنوي للأصناف و مراحل رش العناصر الصغرى النانوية في صفة عدد السنابل، في حين لم يكن للتداخل بين الأصناف ومراحل الرش إي تأثير معنوي على هذه الصفة.

يلاحظ من الجدول (10) وجود فرق معنوي بين الأصناف اذ تفوق صنف اباء99 على جميع الأصناف بإعطاء أعلى متوسط لعدد السنابل بلغ 410.7 سنبلة م^2 ، في حين أعطت أصناف أبو رغيف وبغداد وبابل متوسطات بلغت (354.6 و 334.2 و 333.9) سنبلة م^2 على الترتيب . وقد يعود سبب تفوق صنف اباء99 إلى طول مدة النمو الخضري جدول (3) والتي وفرت لهذا الصنف المدة الكافية لزيادة معدلات نموه وإنتاج المادة الجافة والذي انعكس بزيادة عدد الاشطاء وتحولها إلى سنابل خصبة جدول (7) ، فضلا عن قابلية الصنف الوراثية على التشطئ . واتفقت هذه النتيجة مع عبادي و العكيدي (2011) و كاظم (2015) وباقر(2018) الذين أشاروا إلى اختلاف الأصناف في هذه الصفة .

يلاحظ من الجدول (10) وجود فرق معنوي لمراحل الرش في صفة عدد السنابل سنبلة م^2، اذ أعطت مرحلة البطان أعلى متوسط بلغ 369.3 سنبلة م^2 والتي لم تختلف معنويا عن مرحلة التزهير التي أعطت متوسط بلغ 367.9 سنبلة م^2، بينما أعطت مرحلة الاشطاء اقل متوسط بلغ 337.9 سنبلة م^2. وقد يعزى السبب لأهمية العناصر الصغرى في زيادة عملية التمثيل الكربوني

التي أدت إلى زيادة عدد الاشطاء جدول (7) ومن ثم انعكس على زيادة عدد السنابل بوحدة المساحة .

جدول (10) تأثير مراحل رش العناصر الصغرى النانوية و الأصناف والتداخل بينهما في عدد السنابل (سنبلة م^2)

الأصناف (V)	مراحل رش العناصر الصغرى النانوية			متوسط الأصناف
	مرحلة الاشطاء	مرحلة البطان	مرحلة التزهير	
أبو رغيف	346.6	353.9	363.3	354.6
بغداد	298.4	370.8	333.5	334.2
بابل	296.0	364.5	641.4	333.9
أباء99	410.7	388.1	433.4	410.7
متوسط مراحل الرش	337.9	369.3	367.9	
$L.S.D_{0.05}$	V	S	V x S	
	29.59	22.56	N.S	

4-2-2 عدد الحبوب في السنبلة (حبة سنبلة$^{-1}$)

يلاحظ من نتائج تحليل التباين في ملحق (2) ونتائج الجدول (11) وجود فرق معنوي للأصناف وللتداخل بين الأصناف ومراحل رش العناصر الصغرى النانوية في صفة عدد الحبوب بالسنبلة(حبة سنبلة$^{-1}$) ، في حين لم يكن لمراحل الرش إي تأثير معنوي على هذه الصفة.

بينت نتائج الجدول (11) وجود فرق معنوي للأصناف في صفة عدد الحبوب بالسنبلة، اذ تفوق صنف اباء99 على جميع الأصناف الداخلة بالدراسة، إذ أعطى أعلى متوسط بلغ 82.7 حبة سنبلة$^{-1}$ بينما أعطى صنف أبو رغيف اقل متوسط لصفة عدد الحبوب بالسنبلة بلغ 59.8 حبة سنبلة$^{-1}$، إن لصفة عدد الحبوب بالسنبلة أهمية كبيرة لكونها إحدى مكونات الحاصل الرئيسية اذ يكون لها تأثير مباشر في زيادة حاصل الحبوب. وربما يعزى سبب اختلاف الأصناف إلى تباينها بالتركيب الوراثي. اتفقت هذه النتيجة مع ما توصل إلية محمد وآخرون (2018) و Farooq وآخرون (2018) الذين أشاروا إلى وجود فروق بين الأصناف في صفة عدد الحبوب بالسنبلة.

أما عن تأثير التداخل بين الأصناف ومراحل رش العناصر الصغرى النانوية فقد أعطت معاملة التداخل(صنف إباء 99 ×مرحلة الاشطاء) أعلى متوسط لصفة عدد الحبوب بالسنبلة بلغ 88.8 حبة سنبلة$^{-1}$ والتي لم تختلف معنويا عن معاملة التداخل(صنف اباء99 × مرحلة البطان)، في حين اقل متوسط لعدد الحبوب بالسنبلة سجل في معاملة التداخل (صنف أبو رغيف× مرحلة البطان) التي أعطت متوسط بلغ 54.6 حبة سنبلة$^{-1}$ وبدون فرق معنوي مع عدد من معاملات التداخل.

جدول (11) تأثير مراحل رش العناصر الصغرى النانوية و الأصناف و التداخل بينهما في عدد الحبوب بالسنبلة (حبة سنبلة$^{-1}$)

الأصناف (V)	مراحل رش العناصر الصغرى النانوية (S)			متوسط الأصناف
	مرحلة الاشطاء	مرحلة البطان	مرحلة التزهير	
أبو رغيف	67.2	54.6	57.5	59.8
بغداد	61.0	65.4	61.2	62.6
بابل	55.6	59.9	65.5	60.4
أباء99	88.8	83.0	76.2	82.7
متوسط مراحل الرش	68.2	65.7	65.1	
$L.S.D_{0.05}$	V	S	V x S	
	3.68	N.S	6.05	

3-2-4 وزن 1000 حبة (غم)

أشارت نتائج تحليل التباين في ملحق (2) ونتائج الجدول (12) إلى وجود فرق معنوي بين الأصناف في وزن 1000 حبة غم في حين لم يكن لمراحل رش العناصر الصغرى النانوية والتداخل بين الأصناف ومراحل الرش إي تأثير معنوي على هذه الصفة.

يلاحظ من نتائج الجدول (12) وجود فرق معنوي للأصناف في صفة وزن 1000 حبة غم، اذ تفوق صنف بغداد بإعطاء أعلى متوسط بلغ 44.19 غم ، بينما أعطى صنف اباء99 اقل متوسط بلغ 35.60 غم. إن اختلاف أصناف الحنطة في هذه الصفة قد يعزى إلى اختلاف الأصناف وراثيا وكذلك اختلاف الأصناف في قدرتها على الاستفادة من نواتج عملية التمثيل الكربوني وتراكمها في الحبوب. وقد يعزى سبب تفوق صنف بغداد إلى انخفاض عدد الاشطاء م^2 جدول(7) وانخفاض عدد السنابل سنبلة م^2 جدول(10) والذي بدوره أدى إلى قلة التنافس بين الحبوب على الكربوهيدرات المصنعة من المصدر و قد يكون سبب تفوق صنف بغداد إلى وجود مبدأ التعويض في الحنطة والشعير اذ إن انخفاض احد مكونات الحاصل يقابله زيادة في باقي مكونات الحاصل. اتفقت هذه النتيجة مع ما وجده Parveen وآخرون (2010) و Kotal وآخرون (2010) الذين أشاروا إلى إن أصناف الحنطة تختلف في ما بينها في صفة وزن 1000 حبة .

جدول(12) تأثير مراحل رش العناصر الصغرى النانوية والأصناف والتداخل بينهما في وزن 1000 حبة (غم)

الأصناف (V)	مراحل رش العناصر الصغرى النانوية (S)			متوسط الأصناف
	مرحلة الاشطاء	مرحلة البطان	مرحلة التزهير	
أبو رغيف	43.12	41.75	43.14	42.67
بغداد	43.80	44.29	44.48	44.19
بابل	40.89	41.28	43.22	41.80
أباء99	35.69	35.97	35.14	35.60
متوسط مراحل الرش	40.88	40.82	41.50	
$L.S.D_{0.05}$	V	S	V x S	
	1.35	N.S	N.S	

4-2-4 حاصل الحبوب (طن هـ$^{-1}$)

بينت نتائج تحليل التباين في ملحق (2) ونتائج الجدول (13) وجود فرق معنوي للأصناف ولمراحل رش العناصر الصغرى النانوية والتداخل بينهما في صفة حاصل الحبوب.

يلاحظ من نتائج جدول (13) وجود فرق معنوي للأصناف في هذه الصفة، اذ تفوق صنف اباء99 على جميع الأصناف اذ أعطى أعلى متوسط بلغ 7.35 طن هـ$^{-1}$ في حين أعطى صنف بابل اقل متوسط بلغ 6.44 طن هـ$^{-1}$. وقد يعزى سبب تفوق صنف اباء99 إلى تفوقه في مكونات الحاصل المتمثلة بزيادة عدد السنابل سنبلة م^{2} الجدول (10) وعدد الحبوب بالسنبلة حبة سنبلة$^{-1}$ الجدول(11) والذي انعكس بشكل ايجابي على زيادة حاصل الحبوب . اتفقت هذه النتيجة مع العامري و العبيدي (2016) و Sharma وآخرون (2018) الذين أشاروا إلى وجود اختلافات بين أصناف الحنطة في حاصل الحبوب .

ويلاحظ من نتائج جدول (13) وجود فرق معنوي لمراحل رش العناصر الصغرى النانوية في صفة حاصل الحبوب، اذ تفوقت مرحلة البطان معنويا على جميع المراحل بإعطاء أعلى متوسط بلغ 7.40 طن هـ$^{-1}$، في حين أعطت مرحلة التزهير اقل متوسط بلغ 6.54 طن هـ$^{-1}$. قد يعزى سبب تفوق مرحلة البطان إلى المدة الكافية لهذه المرحلة للاستفادة من العناصر الصغرى النانوية والتي تؤدي إلى زيادة عملية التمثيل الكربوني ونقل المواد الغذائية من المصدر إلى المصب والذي انعكس بزيادة حاصل الحبوب، وربما يعود السبب في تفوق مرحلة البطان إلى زيادة مساحة ورقة العلم (جدول 5) و زيادة عدد السنابل (جدول 10) مما ساهم في زيادة حاصل الحبوب.

إما من ناحية التداخل فقد تفوقت معاملة التداخل (اباء99 × مرحلة البطان) معنويا على جميع معاملات التداخل الأخرى بإعطائها أعلى متوسط بلغ 7.78 طن هـ$^{-1}$ ، في حين أعطت معاملة التداخل (بابل × مرحلة التزهير) اقل متوسط بلغ 5.92 طن هـ$^{-1}$. وربما يعود السبب إلى دور العوامل وهي منفردة .

جدول(13) تأثير مراحل رش العناصر الصغرى النانوية و الأصناف والتداخل بينهما في حاصل الحبوب(طن هـ$^{-1}$)

الأصناف (V)	مراحل رش العناصر الصغرى النانوية (S)			متوسط الأصناف
	مرحلة الاشطاء	مرحلة البطان	مرحلة التزهير	
أبو رغيف	6.91	7.28	6.24	6.81
بغداد	6.81	7.30	7.01	7.04
بابل	6.17	7.24	5.92	6.44
أباء99	7.27	7.78	7.00	7.35
متوسط مراحل الرش	6.79	7.40	6.54	
$L.S.D_{0.05}$	V	S	V x S	
	0.13	0.21	0.37	

5-2-4 الحاصل الحيوي (طن هـ$^{-1}$)

أظهرت نتائج تحليل التباين في ملحق (2) ونتائج الجدول (14) وجود فرق معنوي للأصناف ولمراحل رش العناصر الصغرى النانوية على صفة الحاصل الحيوي، في حين لم يكن للتداخل بين العاملين إي تأثير معنوي .

يلاحظ من نتائج جدول(14) وجود اختلاف معنوي بين الأصناف لهذه الصفة، اذ أعطى صنف اباء99 أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 24.00 طن هـ$^{-1}$ والذي لم يختلف معنويا عن صنف بابل الذي أعطى متوسط بلغ 22.86 طن هـ$^{-1}$ في حين أعطى صنف بغداد اقل متوسط بلغ 19.47 طن هـ$^{-1}$. قد يكون السبب وراء تباين هذه الأصناف بالحاصل الحيوي إلى اختلاف الأصناف في إنتاج الاشطاء اذ قد يعود سبب تفوق الصنف اباء99 إلى تفوقه بعدد الاشطاء الجدول (7) والذي أدى إلى زيادة حاصلة الحيوي. اتفقت هذه النتيجة مع كاظم (2015) و محمد وآخرون (2018) الذين بينوا إن أصناف الحنطة تختلف في ما بينها بالحاصل الحيوي تبعا لاختلافها بالتركيب الوراثي .

وجد كذلك من الجدول(14) إن مراحل رش العناصر الصغرى النانوية اختلفت معنويا في صفة الحاصل الحيوي، اذ تفوقت مرحلة البطان معنويا على جميع المراحل بإعطائها أعلى متوسط بلغ 22.48 طن هـ$^{-1}$ في حين أعطت مرحلة التزهير اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 21.00 طن هـ$^{-1}$. قد يعود السبب إلى دور العناصر الصغرى النانوية في زيادة معدل نمو المحصول بشكل عام والتي أدت إلى زيادة ارتفاع النبات الجدول(4) ومساحة ورقة العلم الجدول (5) وعدد الاشطاء الجدول (7) وعدد السنابل الجدول(10) وحاصل الحبوب الجدول(12) اذ تنعكس هذه المكونات على زيادة الحاصل الحيوي .

جدول(14) تأثير مراحل رش العناصر الصغرى النانوية و الأصناف والتداخل بينهما في الحاصل الحيوي (طن هـ$^{-1}$)

الأصناف (V)	مراحل رش العناصر الصغرى النانوية (S)			متوسط الأصناف
	مرحلة الاشطاء	مرحلة البطان	مرحلة التزهير	
أبو رغيف	20.50	20.52	18.62	19.88
بغداد	19.52	20.46	18.43	19.47
بابل	21.19	24.18	23.21	22.86
أباء99	23.52	24.74	23.74	24.00
متوسط مراحل الرش	21.18	22.48	21.00	
$L.S.D_{0.05}$	V	S	V x S	
	1.84	1.07	N.S	

6-2-4 دليل الحصاد %

أظهرت نتائج تحليل التباين في الملحق (2) ونتائج الجدول (15) وجود اختلاف معنوي للأصناف في صفة دليل الحصاد في حين لم يكن لمراحل رش العناصر الصغرى النانوية و التداخل بين الأصناف ومراحل الرش إي تأثير معنوي.

يلاحظ من نتائج الجدول(15) وجود فرق معنوي بين الأصناف، اذ أعطى صنف بغداد أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 36.30% والذي لم يختلف معنويا عن الصنف أبو رغيف ، بينما أعطى الصنف بابل اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 28.36%. وقد يكون سبب اختلاف الأصناف بهذه الصفة إلى تباينها في قيمة حاصل الحبوب والحاصل الحيوي (جدول 13 و 14)على الترتيب ، فضلا عن اختلاف الأصناف وراثيا واختلاف كفاءتها في تحويل المواد الغذائية من المصدر إلى المصب. اتفقت هذه النتيجة مع العكيدي (2010) و كاظم (2015) و الحسيناوي (2016) و Mehraban وآخرون (2019) الذين بينوا أن اختلاف أصناف الحنطة في صفة دليل الحصاد يعود إلى تباينها في قيمة حاصل الحبوب والحاصل الحيوي .

جدول(15) تأثير مراحل رش العناصر الصغرى النانوية و الأصناف والتداخل بينهما في دليل الحصاد %

الأصناف (V)	مراحل رش العناصر الصغرى النانوية (S)			متوسط الأصناف
	مرحلة الاشطاء	مرحلة البطان	مرحلة التزهير	
أبو رغيف	33.81	35.52	33.62	34.31
بغداد	35.01	35.85	38.04	36.30
بابل	29.15	29.97	25.97	28.36
أباء99	30.95	31.47	29.51	30.64
متوسط مراحل الرش	32.23	33.20	31.78	
$L.S.D_{0.05}$	V	S	V x S	
	2.35	N.S	N.S	

4-3 الصفات النوعية

4-3-1 نسبة البروتين في الحبوب %

يلاحظ من نتائج تحليل التباين في ملحق (2) ونتائج جدول (16) وجود تأثير معنوي للأصناف ومراحل رش العناصر الصغرى النانوية والتداخل بينهما في صفة نسبة البروتين في الحبوب %.

بينت نتائج الجدول (16) وجود فرق معنوي للأصناف اذ أعطى صنف أبو رغيف أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 10.80% والذي لم يختلف معنويا عن صنف اباء99 وصنف بغداد ، في حين أعطى صنف بابل اقل متوسط بلغ 10.24%.وقد يعزى سبب تفوق صنف أبو رغيف إلى انخفاض حاصلة من الحبوب جدول(13) اذ هناك علاقة عكسية بين حاصل الحبوب ونسبة البروتين في الحبوب اذ تزداد النسبة المئوية للبروتين بانخفاض حاصل الحبوب كاظم (2015) ، فضلا عن اختلاف أصناف الحنطة وراثيا .اتفقت هذه النتائج مع نتائج محمد و البلداوي (2011) و الداوودي و العبيدي (2014) و باقر (2018) الذين أشاروا إلى اختلاف أصناف الحنطة في ما بينها في النسبة المئوية للبروتين في الحبوب.

أوضحت نتائج جدول(16) وجود فرق معنوي لمراحل رش العناصر الصغرى النانوية اذ أعطت مرحلة التزهير أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 10.88% والتي لم تختلف معنويا عن مرحلة البطان ، في حين أعطت مرحلة الاشطاء اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 10.40% .وقد يعود السبب إلى سرعة استجابة النباتات للتسميد الورقي إثناء مرحلة التزهير ومن ثم تحقيق أقصى استفادة من العناصر الصغرى النانوية، فضلا عن دور عنصر النحاس في زيادة نسبة البروتين في الحبوب .

يلاحظ من الجدول (16) وجود تأثير معنوي للتداخل بين الأصناف ومراحل رش الأسمدة الصغرى النانوية اذ تفوقت معاملة التداخل (صنف بغداد×مرحلة التزهير) معنويا بإعطائها أعلى متوسط بلغ 11.61 % ، في حين أعطت معاملة التداخل (صنف بغداد × مرحلة الاشطاء) اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 10.06% وبدون فرق معنوي مع عدد من معاملات التداخل .

جدول(16) تأثير مراحل رش العناصر الصغرى النانوية والأصناف والتداخل بينهما في النسبة المئوية للبروتين في الحبوب %

الأصناف (V)	مراحل رش العناصر الصغرى النانوية (S)			متوسط الأصناف
	مرحلة الاشطاء	مرحلة البطان	مرحلة التزهير	
أبو رغيف	10.79	10.82	10.79	10.80
بغداد	10.06	10.31	11.61	10.66
بابل	10.18	10.27	10.29	10.24
أباء99	10.59	10.84	10.82	10.75
متوسط مراحل الرش	10.40	10.56	10.88	
$L.S.D_{0.05}$	V	S	V x S	
	0.27	0.36	0.62	

4-4 الجدوى الاقتصادية

4-4-1 التكاليف المتغيرة (دينار هـ$^{-1}$)

هي التكاليف التي تتغير بما يتناسب مع نشاط الإعمال التجارية عند إنتاج السلع والخدمات .

جدول (17) التكاليف المتغيرة (دينار هـ$^{-1}$)

ت	نوع العمل	الكلفة/دينار	كلفة مساحة التجربة 500 م^2	كلفة الدونم 2500 م^2	كلفة الهكتار 10000 م^2
1	تهيئة الأرض إلى الحصاد	64.8	32,400	162,000	648,000
2	التسميد NPK	8,500	20,000	100,000	400,000
3	تسميد العناصر الصغرى النانوي	50,000	12,000	60,000	240,000
4	المبيدات	7,000	7,000	35,000	140,000
5	بذور الزراعة	850,000	5,100	25,500	102,000

4-4-2 التكاليف الثابتة (دينار هـ$^{-1}$)

وهي تلك التكاليف التي لا تتغير بتغير حجم الإنتاج ،والتي يجب سدادها مهما كان حجم الإنتاج وبغض النظر عن الربح أو الخسارة ، فهي تكاليف مستقلة عن الإنتاج .

جدول (18) التكاليف الثابتة (دينار هـ$^{-1}$)

ت	نوع العمل	الكلفة / دينار	كلفة مساحة التجربة 500 م^2/ دينار	كلفة الدونم 2500 م^2/دينار	كلفة الهكتار 10000 م^2/دينار
1	إيجار الأرض	100 دينار/ م^2	50,000	250,000	1000,000
2	العمل العائلي	50 دينار/ م^2	25,000	125,000	500,000

4-4-3 تكاليف التسويق (دينار هـ$^{-1}$)

وهي تكاليف نقل حاصل الحبوب من الحقل إلى المخازن . ويتم حسابها من خلال ضرب كمية الإنتاج طن هـ$^{-1}$ × عشرة ألاف دينار .

اذ إن تكلفة نقل الطن من الحبوب الحنطة من الحقل إلى سايلوات الحبوب = 10 ألاف دينار

جدول (19) تكاليف التسويق (دينار هـ$^{-1}$)

الأصناف (V)	مراحل رش الأسمدة الصغرى النانوية (S)			متوسط الأصناف
	مرحلة الاشطاء	مرحلة البطان	مرحلة التزهير	
أبو رغيف	69,130	72,830	62,460	68,140
بغداد	68,170	73,080	70,130	70,460
بابل	61,750	72,460	59,250	64,486
أباء 99	72,710	77,880	70,040	73,543
متوسط مراحل الرش	67,940	74,062	65,470	

4-4-4 عدد الكبسات للقش (التبن) (كبسه هـ$^{-1}$)

عدد الكبسات = الحاصل الحيوي– حاصل الحبوب/14

اذ إن وزن ألكبسه الواحدة (للقش) = 14 كغم

جدول (20) عدد الكبسات (كبسه هـ$^{-1}$)

الأصناف (V)	مراحل رش الأسمدة الصغرى النانوية (S)			متوسط الأصناف
	مرحلة الاشطاء	مرحلة البطان	مرحلة التزهير	
أبو رغيف	970,785	945,857	884,214	933,618
بغداد	907,714	939,928	816,071	887,904
بابل	1,072,571	1.209,785	1,235,142	1,172,499
أباء 99	1,161,000	1,211,428	1,195,714	1,189,380
متوسط مراحل الرش	1,028,017	1,076,749	1.032,785	

5-4-4 تكاليف إنتاج القش(التبن) (دينار هـ$^{-1}$)

وهي عبارة عن كلفة عمل الكبسات وتم حسابها من خلال معرفة عدد الكبسات (كمية التبن / وزن الكبسة 14) ومن ثم ضرب عدد الكبسات في أجور عملها والبالغة 500 دينار للكبسة الواحدة

جدول(21) تكاليف إنتاج القش (دينار هـ$^{-1}$)

الأصناف (V)	مراحل رش الأسمدة الصغرى النانوية (S)			متوسط الأصناف
	مرحلة الاشطاء	مرحلة البطان	مرحلة التزهير	
أبو رغيف	485,392	472,928	442,104	466,808
بغداد	452,357	469,964	408,035	443,452
بابل	536,285	604,892	617,571	586,249
أباء 99	580,500	605,714	597,857	594,690
متوسط مراحل الرش	513,633	538,374	516,391	

6-4-4 إيرادات الحاصل (دينار هـ$^{-1}$)

إيراد حاصل الحنطة = كمية الإنتاج بالطن × 850 إلف دينار

اذ إن سعر بيع الطن الواحد لحبوب الحنطة = 850 إلف دينار حسب التسعيرة الرسمية لعام 2022 .

جدول (22) إيرادات الحاصل (دينار هـ$^{-1}$)

الأصناف (V)	مراحل رش الأسمدة الصغرى النانوية (S)			متوسط الأصناف
	مرحلة الاشطاء	مرحلة البطان	مرحلة التزهير	
أبو رغيف	5,876,050	6,190,550	5,309,100	5,791,900
بغداد	5,794,450	6,211,800	5,961,050	5,989,100
بابل	5,248,750	6,159,100	5,036,250	5,481,650
أباء 99	6,180,350	6,619,800	5,953,400	6,250,900
متوسط مراحل الرش	5,774,900	6,295,100	5,564,950	

7-4-4 إيرادات القش(التبن) (دينار هـ$^{-1}$)

تم حسابها من المعادلة الآتية :

إيرادات القش = عدد الكبسات × 2000 دينار .

(اذ إن سعر الكبسة الواحدة = 2000 دينار حسب السوق المحلي).

جدول(23) إيرادات القش (دينار هـ$^{-1}$)

الأصناف (V)	مراحل رش الأسمدة الصغرى النانوية (S)			متوسط الأصناف
	مرحلة الاشطاء	مرحلة البطان	مرحلة التزهير	
أبو رغيف	1,941,570	1,891,714	1,768,428	1,867,236
بغداد	1,815,428	1,879,856	1,632,142	1,775,808
بابل	2,145,142	2,419,570	2,470,284	2,344,998
أباء 99	2,322,000	2,422,856	2,391,428	2,378,760
متوسط مراحل الرش	2,056,034	2,153,499	2,065,750	

8-4-4 الإيراد الكلي (دينار هـ$^{-1}$)

يلاحظ من نتائج جدول (24) وجود اختلافات بين الأصناف في هذه الصفة اذ أعطى صنف أباء 99 أعلى متوسط بلغت قيمته 8.629.944 دينار هـ$^{-1}$بينما أعطى صنف أبو رغيف اقل متوسط بلغت قيمته 7.658.804 دينار هـ$^{-1}$. وقد يعزى سبب إلى إن صنف أباء99 قد أعطى أعلى المتوسطات في مكونات النمو و الحاصل المتمثلة بزيادة عدد الاشطاء جدول(7) و عدد السنابل الجدول(10) وعدد الحبوب بالسنبلة جدول (11) والذي أدى إلى زيادة حاصل الحبوب والحاصل الحيوي ومن ثم زيادة الإيراد الكلي.

يلاحظ من نتائج جدول (24) وجود اختلاف بين مراحل رش العناصر الصغرى النانوية في هذه الصفة اذ أعطت مرحلة البطان أعلى متوسط للإيراد الكلي بلغ 8.448.561 دينار هـ$^{-1}$ في حين أعطت مرحلة التزهير اقل متوسط بلغ 7.630.520 دينار هـ$^{-1}$، وقد يعزى السبب إلى إن مرحلة البطان قد أعطت أعلى المتوسطات في ارتفاع النبات جدول (4) ومساحة ورقة العلم جدول (5) وعدد الاشطاء جدول (7) وعدد السنابل جدول (10) وحاصل الحبوب جدول(13) والحاصل الحيوي جدول (14) اذ تنعكس هذه المكونات على زيادة الإيراد الكلي .

يلاحظ من نتائج جدول (24) وجود اختلاف للتداخل بين مراحل رش العناصر الصغرى النانوية والأصناف في هذه الصفة اذ أعطت معاملة التداخل (أباء 99 + مرحلة البطان) أعلى متوسط بلغ 9.042.656 دينار هـ$^{-1}$، في حين أعطت معاملة التداخل (أبو رغيف + مرحلة التزهير) اقل متوسط بلغ 7.077.528 دينار هـ$^{-1}$. قد يعزى السبب إلى إن معاملة التداخل (أباء 99 + مرحلة البطان) قد وفرت أفضل الظروف المناسبة لزيادة مكونات النمو والحاصل ، فضلا عن دور العوامل وهي منفردة .

جدول (24) الإيراد الكلي(دينار هـ$^{-1}$)

الأصناف (V)	مراحل رش الأسمدة الصغرى النانوية (S)			متوسط الأصناف
	مرحلة الاشطاء	مرحلة البطان	مرحلة التزهير	
أبو رغيف	7,817,620	8,081,264	7,077,528	7,658,804
بغداد	7,609,878	8,091,656	7,593,192	7,764,908
بابل	7,393,892	8,578,670	7,506,534	7,826,365
أباء 99	8,502,350	9,042,656	8,344,828	8,629,944
متوسط مراحل الرش	7,830,920	8,448,561	7,630,520	

المصدر جداول(22-23)

9-4-4 التكاليف الكلية (دينار هـ$^{-1}$)

يلاحظ من نتائج جدول (25) وجود اختلاف بين الأصناف في صفة التكاليف الكلية اذ أعطى صنف أباء 99 أعلى متوسط كلفة كلية بلغ 3,689,233 دينار هـ$^{-1}$ في حين أعطى صنف بغداد اقل متوسط كلفة كلية بلغ 3,543,912 دينار هـ$^{-1}$، وقد يعزى سبب ذلك إلى إن صنف أباء 99 قد أعطى أعلى المتوسطات لحاصل الحبوب جدول (13) والحاصل الحيوي (14) والذي أدى إلى زيادة التكاليف الكلية .

أشارت نتائج الجدول(25) إلى وجود اختلاف بين مراحل رش العناصر الصغرى النانوية في هذه الصفة اذ أعطت مرحلة البطان أعلى متوسط كلفة كلية بلغ 3,642,437 دينار هـ$^{-1}$ في حين أعطت مرحلة الاشطاء اقل متوسط بلغ 3,611,573 دينار هـ$^{-1}$. وقد يعزى سبب إلى إن مرحلة البطان قد أعطت أعلى المتوسطات لحاصل الحبوب جدول(13) والحاصل الحيوي (14) والذي أدى إلى زيادة تكاليف الإنتاج الكلية .

يلاحظ من نتائج الجدول (25) وجود اختلاف للتداخل بين مراحل رش العناصر الصغرى النانوية والأصناف في هذه الصفة اذ أعطت معاملة التداخل (أباء 99 + مرحلة البطان) أعلى متوسط بلغ 3,713,594 دينار هـ$^{-1}$، في حين أعطت معاملة التداخل(بغداد + مرحلة التزهير) اقل متوسط بلغ 3,508,165 دينار هـ$^{-1}$. وقد يعزى السبب إلى دور العوامل وهي منفردة .

جدول (25) التكاليف الكلية (دينار هـ$^{-1}$)

الأصناف (V)	مراحل رش الأسمدة الصغرى النانوية (S)			متوسط الأصناف
	مرحلة الاشطاء	مرحلة البطان	مرحلة التزهير	
أبو رغيف	3,584,522	3,575,758	3,534,564	3,564,948
بغداد	3,550,527	3,573,044	3,508,165	3,543,912
بابل	3,628,035	3,707,352	3,706,821	3,680,736
أباء 99	3,683,210	3,713,594	3,697,897	3,689,233
متوسط مراحل الرش	3,611,573	3,642,437	3,611,861	

المصدر جداول (17-18)

10-4-4 الربح الصافي (دينار هـ$^{-1}$)

يلاحظ من نتائج الجدول (26) إن الأصناف متباينة في ما بينها في هذه الصفة اذ أعطى صنف أباء 99 أعلى متوسط بلغ 4,931,711 دينار هـ$^{-1}$، في حين أعطى صنف أبو رغيف اقل متوسط بلغ 4,093,856 دينار هـ$^{-1}$، وقد يعزى سبب إلى إن صنف أباء 99 قد أعطى أعلى المتوسطات في حاصل الحبوب جدول (13) والحاصل الحيوي جدول (14) والذي انعكس على زيادة الإيراد الكلي جدول (24) مقارنتا مع التكاليف الكلية جدول (25) ومن ثم زيادة صافي الربح.

يلاحظ من نتائج الجدول (26) وجود اختلاف بين مراحل رش العناصر الصغرى النانوية في هذه الصفة اذ أعطت مرحلة البطان أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 4,806,124 دينار هـ$^{-1}$، في حين أعطت مرحلة التزهير اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 4,018,658 دينار هـ$^{-1}$، وقد يعزى السبب إلى إن مرحلة البطان قد أعطت أعلى المتوسطات في حاصل الحبوب جدول (13) والحاصل الحيوي جدول (14) والذي انعكس على زيادة الإيراد الكلي جدول (26) مقارنتا مع التكاليف الكلية جدول (25) ومن ثم زيادة صافي الربح .

يلاحظ من الجدول (26) وجود اختلاف للتداخل بين مراحل رش العناصر الصغرى النانوية والأصناف اذ أعطت معاملة التداخل (أباء 99 + مرحلة البطان) أعلى متوسط بلغ 5,329,062 دينار هـ$^{-1}$، في حين أعطت معاملة التداخل (أبو رغيف + مرحلة التزهير) اقل متوسط بلغ 3,542,964 دينار هـ$^{-1}$، وقد يعزى السبب إلى إن معاملة التداخل (أباء 99 + مرحلة البطان) قد أعطت أعلى متوسط للإيرادات الكلية جدول (24) والذي أدى إلى زيادة الربح الصافي نظرا لارتفاع الإيرادات الكلية مقارنتا بالتكاليف الكلية .

جدول (26) الربح الصافي (دينار هـ$^{-1}$)

الأصناف (V)	مراحل رش الأسمدة الصغرى النانوية (S)			متوسط الأصناف
	مرحلة الاشطاء	مرحلة البطان	مرحلة التزهير	
أبو رغيف	4,233,098	4,505,506	3,542,964	4,093,856
بغداد	4,059,351	4,518,612	4,085,027	4,220,996
بابل	3,765,857	4,871,318	3,799,713	4,145,629
أباء 99	4,819,140	5,329,062	4,646,931	4,931,711
متوسط مراحل الرش	4,219,361	4,806,124	4,018,658	

4-4-11 الأربحية الإنتاجية %

تم حسابها باستخدام المعادلة الآتية :

الأربحية الإنتاجية = الربح الصافي / التكاليف الكلية ×100 .

جدول (27) الأربحية الإنتاجية %

الأصناف (V)	مراحل رش الأسمدة الصغرى النانوية (S)			متوسط الأصناف
	مرحلة الاشطاء	مرحلة البطان	مرحلة التزهير	
أبو رغيف	%118	%126	%100	%115
بغداد	%114	%126	%116	%119
بابل	%104	%131	%103	%113
أباء 99	%131	%144	%126	%133.6
متوسط مراحل الرش	%116.7	%131.7	%111.2	

12-4-4 عائد الدينار المستثمر

تم حسابه باستخدام المعادلة الآتية :

عائد الدينار المستثمر = الإيراد الكلي / التكاليف الكلية .

جدول (28) عائد الدينار المستثمر (دينار هـ$^{-1}$)

الأصناف (V)	مراحل رش الأسمدة الصغرى النانوية (S)			متوسط الأصناف
	مرحلة الاشطاء	مرحلة البطان	مرحلة التزهير	
أبو رغيف	2.18	2.26	2.00	2.15
بغداد	2.14	2.26	2.16	2.19
بابل	2.4	2.3	2.02	2.24
أباء 99	2.31	2.44	2.26	2,33
متوسط مراحل الرش	2.25	2.31	2.11	

13-4-4 القيمة المضافة (دينار هـ$^{-1}$)

تم حسابها باستخدام المعادلة الآتية :

القيمة المضافة = الإيرادات الكلية – التكاليف المتغيرة .

جدول (29) القيمة المضافة (دينار هـ$^{-1}$)

الأصناف (V)	مراحل رش الأسمدة الصغرى النانوية (S)			متوسط الأصناف
	مرحلة الاشطاء	مرحلة البطان	مرحلة التزهير	
أبو رغيف	5,733,451	6,005,506	5,042,964	5,593,973
بغداد	5,559,351	6,018,612	5,585,027	5,720,996
بابل	5,265,857	6,371,318	5,299,713	5,645,629
أباء 99	6,314,140	6,829,062	6,146,931	6,430,044
متوسط مراحل الرش	5,718,199	6,306,124	5,518,658	

5 – الاستنتاجات والمقترحات

5-1 – الاستنتاجات

من النتائج التي تم الحصول عليها نستنتج الأتي :

1- تفوق الصنف أباء 99 في عدد الاشطاء و عدد السنابل و عدد الحبوب بالسنبلة وحاصل الحبوب والإيراد الكلي .

2- تفوق رش العناصر الصغرى النانوية في مرحلة البطان في مساحة ورقة العلم و حاصل الحبوب والحاصل الحيوي و الإيراد الكلي مما يدل على إن الرش في مرحلة البطان كانت ذات التأثير الأكثر فعالية من بين كل المراحل المستعملة في التجربة .

3- كانت استجابة الأصناف لتغيير مراحل رش العناصر الصغرى النانوية معنوية في بعض صفات النمو والحاصل و الصفات النوعية و الجدوى الاقتصادية ، اذ أعطت معاملة التداخل (صنف بابل × مرحلة البطان) أعلى متوسط لمحتوى ورقة العلم من الكلوروفيل ، بينما أعطت معاملة التداخل (صنف أباء × مرحلة البطان) أعلى المتوسطات في حاصل الحبوب والإيراد الكلي والربح الصافي، في حين أعطت معاملة التداخل (صنف بغداد × مرحلة التزهير) أعلى متوسط لنسبة البروتين في الحبوب .

2-5- المقترحات

بناءا على نتائج الدراسة نقترح الأتي :

1- الاهتمام بالتغذية الورقية بالعناصر الصغرى لأهميتها في الزراعة و لانخفاض الكلفة المالية لها و الذي يجعلها مكملا ناجحا للأسمدة الكيميائية فضلا عن الجدوى الاقتصادية العالية لها بدلالة نتائج هذه الدراسة .

2- رش العناصر الصغرى النانوية في مرحلة البطان لكون هذه المرحلة قد حققت حاصلا اقتصاديا مجديا إذا ما قورنت بباقي المراحل .

3- اعتماد زراعة صنف أباء 99 في منطقة الزراعة لكونه أعطى أعلى حاصل حبوب بالرغم من انخفاض محتواه من البروتين إلا انه يحقق الربح المناسب للمزارعين قياسا بالأصناف أبو رغيف وبغداد وبابل والتي تمتاز بمحتوى بروتيني متوسط إلا أنهم اقل إنتاجية من صنف أباء 99 .

4- التوسع بإجراء دراسات مستقبلة تتعلق بصفات النمو والحاصل والنوعية على أصناف جديدة من الحنطة أو أصناف الدراسة تحت تأثير عوامل أخرى وفي نفس ظروف المحافظة.

6- المصادر

6-1 المصادر العربية

ابن شاعة، وليد و علماوي أحمد وابن أوذينة بوحفص.2019. دراسات الجدوى الاقتصادية كآلية لنجاح المشاريع الاستثمارية . مجلة المنتدى للدراسات و الأبحاث الاقتصادية ، المجلد 3 ، العدد 2 ، ص 132 – 143.

أبو ضاحي ، يوسف محمد .1995. تأثير التغذية الورقية بمادة ال 3- Green zit في نمو وحاصل ونوعية حبوب الحنطة.*Triticum aestivum* L للصنف أبو غريب 3 . مجلة العلوم الزراعية 26: 30-36.

أبو ضاحي ، يوسف محمود.1993 . تأثير طريقة إضافة المغذيات الصغرى للتربة مباشرة على شكل أملاح والتغذية الورقية بها رشاً في حاصل ونوعية الحنطة صنف أبو غريب . مجلة العلوم الزراعية العراقية .24 :227 – 233 .

الاسكندراني،محمد شريف.2010. مجلة عالم المعرفة" تكنولوجيا النانو من اجل غد أفضل."المجلس الوطني للثقافة و الفنون والآداب،الكويت،العدد 374.

الاصيل، علي سليم مهدي و داود سلمان مدب العبيدي ومحمد حمدي محمود القاضي .2018. استجابة أصناف من حنطة الخبز .*Triticum aestivum* L لأربعة مواعيد زراعة مختلفة .مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية . المجلد (18) العدد (2) .

الاعاجيبي، ناصر عبد الحسين دهش.2014. استجابة تراكيب وراثية من الحنطة الخشنة *Triticum Durum Desf* لمواعيد الزراعة. رسالة ماجستير-كلية الزراعة- جامعة المثنى.

باقر، حيدر عبد الرزاق.2018. السلوك الفسيولوجي لثلاثة أصناف من حنطة الخبز تحت تأثير الأحماض الامينية ومسحوق الخميرة. أطروحة دكتوراه. كلية علوم الهندسة الزراعية .جامعة بغداد.

التوبي، احمد لطيف جودة.2019. تأثير عدة معاملات على نمو وحاصل ثلاث أصناف من الحنطة. رسالة ماجستير .كلية الزراعة .جامعة المثنى .

جبيل، وليد عبد الرضا و فالح حسن فالح.2014. تأثير كميات مختلفة من السماد المركب NPK في نمو أصناف من الحنطة .*Triticum aestivum* L.مجلة المثنى للعلوم الزراعية /المجلة :2 / العدد:2.

جدوع، خضير عباس، نجاة حسين زبون وحيدر عبد الرزاق باقر.2017. تأثير إزالة الفروع ومستويات من النتروجين في بعض صفات النمو لصنفين من حنطة الخبز. مجلة العلوم الزراعية العراقية.48 (1): 247-284.

الجهاز المركزي للإحصاء. مديرية الإحصاء الزراعي.2021. تقدير إنتاج الحنطة والشعير. وزارة التخطيط، العراق.

جواد، نورس نعمة .2019. تأثير شكل البورون ومراحل الرش في نمو وحاصل الذرة الصفراء (*Zea mays* L.). رسالة ماجستير، كلية الزراعة .جامعة كربلاء . العراق .

حسان، ليث خضير .2013. انتحاب خطوط نقية من حنطة الخبز. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة-جامعة بغداد.

حسن، سعدية هلال .2022. دراسة الجدوى الاقتصادية .هيئة استثمار الديوانية.

الحسن، محمد فوزي حمزة .2011. فهم إلية التفريع في عدة أصناف من حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L .) بتأثير معدل البذار ومستوى النيتروجين وعلاقته بحاصل الحبوب ومكوناته. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة .جامعة بغداد.

حسين، علي سالم.2012. تأثير اللقاح البكتيري Pseudomona fiuorescwns في النمو والحاصل ومكوناته لأربعة أصناف من الحنطة الناعمة .*Triticum aestivum* L.مجلة جامعة ذي قار للبحوث الزراعية .1(1):173-187.

الحسيناوي، كرار فالح .2016. تأثير زراعة الماش (*Vigna radiate* L.) غير الملقح والملقح ببكتريا R.leguminosarum في إنتاجية أربعة أصناف من الحنطة (*Triticum aestivum L* .) التي تعقبه. رسالة ماجستير – كلية الزراعة– جامعة المثنى .

الحمداوي، إسراء راهي صيهود.2017. مساهمة ورقة العلم وباقي أوراق النبات وأجزاء النورة الزهرية في نمو وحاصل الحبوب لثلاثة أصناف من الحنطة والشوفان. رسالة ماجستير– كلية الزراعة – جامعة المثنى.

خلف، عيسى طالب و باسمة عذار عسل ورنا ريس عراك.2017. تأثير التسميد الأرضي والورقي بالمغذي Humzinc في بعض صفات النمو والحاصل للحنطة *Triticum aestivum L.*. مجلة كربلاء للعلوم الزراعية، 4(1): 62-73.

الداوودي، احمد محمود و وداود سلمان مدب العبيدي .2014. تقدير بعض المعالم الوراثية وتحليل معامل المسار للصفات الكمية والنوعية في تراكيب وراثية من حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L .). مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية . المجلد (14) العدد(2) .

الدوري، وليد محمد صالح .2005. تحمل الملوحة لحنطة الخبز المروية بالماء المالح خلال مراحل النمو مختلفة. أطروحة دكتوراه–كلية الزراعة–جامعة بغداد.

الدوسري، محمد بن عتيق.2012. التقنية متناهية الصغر (النانو). المركز الوطني لبحوث التقنية متناهية الصغر ، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ، الرياض ، المملكة العربية السعودية.

زيدان،باسم احمد وفرحان مصلح وعلي فدعم عبد الله المحمدي.2018. تأثير نظم الحراثة في نمو وحاصل خمسة أصناف من حنطة الخبز .المجلة العراقية لدراسات الصحراء .15- 10:(1)8.

السالم، صالح هادي فرهود .2018. تقييم طرز وراثية من حنطة الخبز *Triticum aestivum* L.باستخدام تقنيات بيوكيميائية وجزيئية مقارنة بالتوصيف المورفولوجي ، أطروحة دكتوره– كلية الزراعة – جامعة المثنى.

السامرائي، هاشم علوان .2014. أداره الإعمال المزرعية. مجموعة اليازوري العلمية للنشر والتوزيع. ص (35–52).

السعيدي، خضير جودة عباس .2019. تأثير تجزئة الأسمدة المعدنية و النانوية (N,K) ومراحل إضافتهما في مقاييس النمو والحاصل ومكوناته لصنفين من الحنطة *Triticum aestivum* L. . أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة– جامعة المثنى .

السلماني، حميد خلف ومحمد صلال التميمي وباسم رحيم البنداوي.2013.تأثير رش الحديد والزنك في بعض صفات النمو حاصل الحنطة صنف بحوث 7. مجله ديالى للعلوم الزراعية. 5(2): 232 – 239.

الشبيب، عماد عبد الحسين بدر .2013. تقييم أصناف من الحنطة (*Triticum aestivum* L .) مزروعة في مستويات مختلفة من السماد النيتروجيني وتحديد أدلة باستخدام معامل المسار .رسالة ماجستير . كلية الزراعة .جامعة البصرة.

صالح , حمد محمد .2010.تأثير التسميد الورقي ببعض العناصر الصغرى في الحاصل وبعض مكونات حاصل الحنطة *Triticum aestivum* L.مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية 129:10 – 136.

صالح،محمود محمد سليم.2015 .تقنية النانو عصر علمي جديد .مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، مكتبة الملك فهد الوطنية،رقم الإيداع 1433/9007 ، www.kacst.edu.sa.

الطاهر،فيصل محبس.2005. التغذية الورقية بالحديد والزنك و البوتاسيوم في نمو وحاصل الحنطة.*Triticum aestivum* L . أطروحة دكتوراه . كلية الزارعة . جامعة بغداد.

الطوكي، محمد عبد محمد.2022. تأثير الرش بسماد الزنك المخلبي و النانوي في النمو والصفات الكمية و النوعية لمحصول الحنطة .رسالة ماجستير –كلية الزراعة–جامعة المثنى.

عامر، سرحان انعم عبدة.2004. استجابة أصناف مختلفة من قمح الخبز *Triticum aestivum* L. للإجهاد المائي تحت ظروف الحقل .أطروحة دكتوراه.كلية الزراعة .جامعة بغداد.

العامري، محمد محمود عبد الإله و محمد عويد العبيدي .2016. تقويم عدة تراكيب وراثية لمحصولي الحنطة و الترتيكيل تحت ظروف الزراعة الديمية في محافظة السليمانية .مجلة الانبار للعلوم الزراعية–41(4) : 163–171.

العابدي ، جليل اسباهي . (2011) . دليل استعمال الأسمدة الكيميائية والعضوية في العراق . الهيأة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي . وزارة الزراعة . العراق .

عبادي، خالد وهاب و حسام سعدي محمد العكيدي.2011. استجابة بعض أصناف حنطة الخبز لمكافحة الأدغال بمبيد Pyroxsulam and Pendimethalin و أثرها في صفات النمو و حاصل الحبوب و مكوناته . مجلة الانبار للعلوم الزراعية . 9(2) : 146-158.

العزاوي ، محمد عمر شهاب.2005. تحديد المتطلبات المناخية لأصناف من حنطة الخبز بتأثير مواعيد مختلفة من الزراعة . رسالة ماجستير .كلية الزراعة _جامعة بغداد.

عطية، حاتم جبار و كريمة محمد وهيب .1989. فهم إنتاج المحاصيل .تأليف نيل ستوسكوف ج2. دار الحكمة للطباعة والنشر .وزارة التعليم العالي والبحث العلمي .جامعة بغداد.(مترجم).

العكيدي، حسام سعدي محمد .2010. تقييم قدرة منافسة بعض أصناف الحنطة للأدغال المرافقة .رسالة ماجستير .كلية الزراعة .جامعة بغداد .

علي، نور الدين شوقي، عصام سبتي سلمان.2017. التأثير المتداخل بين بعض أصناف الحنطة والتسميد النتروجيني في امتصاص الزنك. مجلة الزراعة العراقية البحثية. 22(1): 41-54.

علي، إياد حسين وهالة رزاق حمزة .2013. تأثير طرائق زراعة مختلفة في نمو وحاصل أربعة أصناف من حنطة الخبز . مجلة الفرات للعلوم الزراعية 5 (4): 94- 103.

علي، مائدة حسين.2010. تقويم مالي لإنتاج القمح: محافظة ديالى نموذج تطبيقي. مجلة الإدارة والاقتصاد 81 : 68 – 77 .

الغانمي، مروة راسم عبد .2021. استجابة أربعة أصناف من الحنطة *Triticum aestivum* L. للتسميد الحيوي والعضوي والمعدني في صفات النمو والحاصل ومكوناته . رسالة ماجستير – كلية الزراعة –جامعة المثنى .

غركان، حيدر جميل و مصطفى علي فرحان و علا فلاح و شيماء جاسم كاظم.2016. تأثير التسميد الورقي ببعض العناصر الصغرى في نمو وحاصل الحنطة *Triticum aestivum* L. جامعة القادسية/ كلية الزراعة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

الفتلاوي، زياد حازم و كاظم عباس كاظم و علاء عبد المهدي كبة.2016. تأثير رش العناصر الصغرى بتراكيز مختلفة في نمو وحاصل محصول الحنطة صنف إباء 99 *Triticum aestivum* L. كلية الزراعة– جامعة القاسم الخضراء. مجلة الفرات للعلوم الزراعية، 9(1): 204–210.

فرحان , حماد نواف و ثامر مهيدي بدوي الدليمي.2011. تأثير التسميد الورقي ببعض المغذيات الصغرى على نمو وإنتاجية القمح المجلة الأردنية للعلوم الزراعية، 7: 105–118.

القيسي،وفاق امجد وعادل يوسف نصر الله و إيمان حسين هادي الحياني.2010. تأثير التغيرات البيئية في نمو وحاصل صفات الحبة لصنفين من القمح *Triticum aestivum* L. مجلة كلية التربية الأساسية .15(64) 571 –582.

القيسي، إسكندر حسين علي وجاسم محمد حبيب العزي.2010. الجدوى الاقتصادية وتقييم الأداء في مزارع فستق الحقل. مجلة العلوم الزراعية العراقية -41 (4): 74-85 .

كاظم، مها نايف . 2015. تأثير العلاقة بين المصدر والمصب في تراكم المتمثلات وامتلاء الحبة البعض أصناف حنطة الخبز . أطروحة دكتوراه – كلية الزراعة – جامعة بغداد.

الكبيسي، سعد إبراهيم يوسف.2010. تأثير قابلية تحمل بعض أصناف الحنطة *Triticum aestivum* L. للأدغال المنافسة لها. مجلة الانبار للعلوم الزراعية.8(4):363—372.

الكفائي، مريم حامد عبد الكاظم .2018. استجابة أصناف من الحنطة *Triticum aestivum* L. مدخلة حديثاً لمواعيد زراعة مختلفة .رسالة ماجستير . كلية الزراعة- جامعة المثنى.

محمد، إيناس إسماعيل و فخر الدين عبد القادر صديق و احمد هواس عبدالله أنيس .2018. تقييم بعض أصناف الحنطة تحت تأثير التسميد النيتروجيني .وقائع المؤتمر العلمي الثالث والعلمي الدولي الأول. جامعة تكريت – كلية الزراعة -17-18 كانون الأول 2018 ج(2) . ص (118-126) .

محمد، علياء خيون ومحمد هذال البلداوي.2011. تأثير نوعية مياه الري في مساحة ورقة العلم ومحتواها من الكلوروفيل والحاصل ومكوناته لأصناف من حنطة الخبز. مجلة العلوم الزراعية العراقية- 42(1): 41-54.

المطيري،طارق بن طلق.2012. ورقة عمل -استخدام التقنيات الحديثة في مواجهة الكوارث . جامعة نايف للعلوم الأمنية،ص 1-29.

الموسى، عمار اسعد عبد المجيد.2022.استجابة أصناف من الحنطة *Triticum aestivum* L. لطرق إضافة السماد النتروجيني وجدواها الاقتصادية. رسالة ماجستير. كلية الزراعة– جامعة البصرة.

النعيمي ، سعد الله نجم عبد الله .1999.الأسمدة وخصوبة التربة. الطبعة الثانية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل. ع. ص. ٣٨٨.

نور الدين، تمجدين .2019. دور و أهمية دراسات الجدوى في تقييم و تمويل مشروعات القطاع الخاص، دراسة حالة المشروعات الصغيرة والمتوسطة في الجزائر (منطقة الجنوب الشرقي). أطروحة دكتوراه. جامعة محمد خيضر – بسكرة– كلية العلوم الاقتصادية والتجارية وعلوم التسيير– قسم العلوم الاقتصادية. الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية.

هاشم، عماد خليل و سعد فليح حسن وبلقيس علي عبد و فليح حسين محمود.2017. دور ورقة العلم في حاصل الحنطة . مجلة العلوم الزراعية العراقية. 48(3) : 782 –790.

الوكيل،محمد عبد الرحمن.2013.تأثير الجزيئات المتناهية الصغر على تركيب التربة وميكروباتها.منشورات جامعة الكويت للعلوم والتقنية،الكويت.

6-2 المصادر الأجنبية

Abobatta,W.2016.http//news-service .stanford .edu /pr/ol/nanoaduance 3711.htm1 .

Abd El-Ghany, H.M.; M.F. El Kramany and E.A. El-Saidy .2011. Evaluation of some exotic durum wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes in Egypt J. Appl. Sci. Res., 7(6): 1016-1023. Abobatta,W.2016.http://news.service.stanford.edu/pr/ol/nanoaduance 3771.html.

Ahmad, R., Naveed, M., Aslam, M., Zahir, Z. A., Arshad, M., and Jilani, G. 2008. Economizing the use of nitrogen fertilizer in wheat production through enriched compost. Renewable Agriculture and Food Systems. 23(3):243-249.

AL-Alusi, Yusuf Ahmed Mahmoud.2002. The effect of the spray with iron and manganese in the soil of varying processing potassium in the growth and yield of wheat. Degree of Doctorate, Agriculture / University of Baghdad.

Al-Egali, J. K.; R. M. Shahab and J. Sh. Mahmood.1993. Estimate available iron to plant in calcareous soil, Conf. 1st Sci. to field crops Res.-Bagdad.

Al-Hadethi, A.; R. S. Hussein; I. G. Rasheed and A. F. Hassan.2002. Effect zinc foliar application in yield six cultivars of Wheat growing in zinc poorcalcareous soil. Soil Iq. Sci. J., 2(1): 57-64.

Allen, V, Barker; David. And J. Pilbean .2006. Plant nutrition. Department of plant, soil and Insect Sci. Univ of Massachusetts. pp: 293-328.

Al-Tahir, Fisal M.2014. Flag leaf charactristics and relationship with grian yield and grian protin percentage for three cereals journal medicinal Plants Studies; 2(5): 01-07.

Anderson, W K, and Garlinge, J R.2000, The Wheat book : principles and practice. Department of Primary Industries and Regional Development, Western Australia, Perth. Bulletin 4443.

Ayed, S.; C. Karmous; A. Slim and H. S. Amara .2010. Genetic variation of durum wheat landraces using morphological and protein markers. African J. of Biotech. 9(49): 8277-8282.

Biermacher, J. T., Epplin, F. M., Brorsen, B. W., Solie, J. B., &Raun, W.R.2009. Economic feasibility of site-specific optical sensing for managing nitrogen fertilizer for growing wheat. Precision Agriculture, 10(3), 213-230.

Brown, P .H; Bellaloui, N. Wimmerc, M. A; Bassil, E. S; Ruiz, J. HuPfeffer, H; Dannel, F and Romneld, v. 2002. Boron in plant .biology .plant Biol. 4: 205 – 22.

Economic Feasibility Methods: New Agricultural and Rural Enterprises", openprairie, Retrieved 6-4-2022. Edited.

FAO .2012. The zinc Homeostasis Network of land plants. In. Sinclair,

FAO. 2018. FAO Cereal Supply and Demand Brief. www.fao.org/world food situation/csdb/en/.

FAO. 2020. World Food and Agriculture – Statistical Yearbook 2020.Rome.

Farooq,M.,I .Khan., S. Ahamed ., N. Tlyas., A.Saboor., M. Bakhtiar.,S.Khan., I.Khan., N. Ilyas .2018. Agronomical afficiency of two Whet *Triticum aestivum* L. Varieties against

different level of Nitrogen fertilizer in Subtropical region of Pakistan. International Journal of Environmental & Agriculture Research. ISSN:[2454-1850] [Vo1-4,Issue-4,April-2018].

Feillet, P. 2000. Le grain de blé: composition et utilisation. Ed. INRA. Paris, pp: 17-18.

Focus. 2003. The importance of micro-nutrients in the region and benefits of including them in fertilizers. Agro-Chemicals Report, 111(1): 15-22.

Ghorbani, H.R., A.A. Safekordi, H. Attar and S.M. Sorkhabadi.2011. Biological and non-biological methods for silver nano particles synthesis. Chem. Biochem. Eng. Q., 25(3): 317-326.

Gill, B.S. 2004. International Genome Research on Wheat (IGROW). National wheat workers.

Grover, M., S. Singh, and B. Teswarlu. 2012. Nano technology: scope and limitations in agriculture. Int. J. Nanotech. Appl., 2(1): 10-38.

Gulnaz, S.; M. Sajjad; 1. Khaliq; A.S. Khan and S.H. Khan.2011. Relationship among coleoptile length, plant height and tillering capacity for developing improved wheat varieties. Int. J. Agric. Biol., 13. 130-133.

Hozayn, M. and A. A. Abd El-Monem .2010. Alleviation of the potential impact of climate change on wheat productivity using arginine under irrigated Egyptian Agric. J., 95:95-100.

Kilic, H. and Gursoy, S.2010. Effect of seeding rate on yield and yieldcomponents of durum wheat cultivars in cotton-wheat cropping systemSci. Research Essays.5.(15):2078-2084.

Kotal, B. D.; A. Das and B. K. Choudhur.2010. Genetie variability and association of characters in wheat *Triticum aestivum* L. Asian J. Crop Sci. 2(3):155-160.

Mazaherinia, S., Astaraei, A.R., Fotovat, A. and Monshi, A. 2010. Nano Iron Oxide Particles Efficiency on Fe, Mn, Zn and Cu Concentrations in Wheat Plant. World Appl. Sci. J., 7(1): 36-40.

Mehraban. A., Ahmad. T., Abdolghayoum. G., Ebrahim. A., Abdolali. G.,Mozffar. R. 2019. The Effects of Drought Stress on Yield Yield Components, and Yield Stability at Different Growth Stages in Bread Wheat Cultivar (*Triticum aestivum* L.) Pol. J. Environ. Stud. Vol. 28, No.2 (2019), 739-746.

Morteza, E., P. Moaveni, H.A. Farahani and M. Kiyani. 2013. Study of photosynthetic pigments changes of maize *Zea mays* L. under nano Tio2

Motaka, G. N., Parmar, S. K., Patel, R. A., &Parmar, D. J. 2016. The determination of economically optimum nitrogen dose in safflower production under dry conditions. International Journal of Science, Environment and Technology. *5*(4):2361-2367.

Naderi, M.R. and A. Danesh-Shahraki. 2013. Nano fertilizers and their roles in sustainable agriculture. Inter. Jour. of Agri. and Crop Sci., 5(19): 2229-2232.

Nawaz, R.; Inamullah; H. Ahmad: S. U. Din and M. S. Iqbal. 2013.Agromorphological studies of local wheat varieties for variability and their association with yield related traits.Pak. J. Bot. 45(5):1701-1706.

Nazim, H, M. A. Khan and M. A. Javed. 2005. Effect of foliar application of micro – nutrient mixture on growth and yield of wheat *Triticum aestivum* L. Pak. J. Biol. Sci. 8: 1096 – 1099.

Parveen, L., I.H.Khalil and S.K. Khalil.2010. Stability parameter for tiller, grain weight and yield of wheat cultivars in north-west of Pakistan. Pak. J. Bot. 42(3): 1613-1617.

Pinstrup-Andersen, P.2011. The food system and its interaction with human health nutrition .Leveraging Agriculture for improved nutrition in health .2020. conference .Brief 13. International food policy research institute.washington, D.C. S.A.,andU.Kramer ,(Ed).Biochim.Biophys.Acta 1823: 1553-1567.

Roland, J.B.2010. Nutrient best management practices ferrice, maize andwheat in Asia .Brisbance, Australia, 164-167.

Sharma.A. S.S. Tomar., Neesho. J., Arpita. S., Anil. K. S and Anubhav .G. 2018. Sffect of various row spacing on Wheat (*Triticum aestivum* L.) varieties in black cotton soil in south east Rajasthan. International Journal of Advanced Scientific Research and Management, Special Issue I, Jan 2018.

Shirinzadzh .A. Hossein .H .S .A. Ghorban.N., Eslam .M.H and Hamid.M.2017.Effect of planting date on growth periods, yield components of some bread wheat cultivars in ParsabadMoghan. Intl J Farm &AIIi Sci., 6(4): 109-119, 2017.

Whitehead, D.C. 2000. Nutrient elements in grassland: soil-plant-animal relationships. (AB1, Walling Ford, UK).

7- الملاحق

ملحق (1) تحليل التباين للصفات المدروسة ممثلة بمتوسطات المربعات (M.S)

لصفات النمو الخضري

مصادر الاختلاف	المكرر	الأصناف	خطأA	مراحل رش العناصر الصغرى النانوية	التداخل	خطأB
درجات الحرية	2	3	6	2	6	16
عدد الأيام من الزراعة إلى بداية التزهير	2	** 136.222	3.2222	0.1111	0.3333	0.1528
عدد الأيام من بداية التزهير إلى النضج الفسيولوجي	2	7.7315	3.3215	0.1111	0.3704	0.3056
ارتفاع النبات	2	** 257.941	5.967	* 6.231	* 5.826	1.628
مساحة ورقة العلم	2	** 156.724	1.466	* 15.548	** 126.129	2.805
محتوى ورقة العلم من الكلوروفيل	2	* 42.957	5.548	3.723	** 6.044	1.232
عدد الاشطاء	2	* 12911.6	720.2	* 4136.5	2027.7	743.7
طول السنبلة	2	** 10.4967	0.3769	0.5475	0.2886	0.2737

*معنوية تحت مستوى 0.05 ** معنوية تحت مستوى 0.01

ملحق (2) تحليل التباين للصفات المدروسة ممثلة بمتوسطات المربعات (M.S)

لصفات الحاصل ومكوناته

مصادر الاختلاف	المكرر	الأصناف	خطأA	مراحل رش العناصر الصغرى النانوية	التداخل	خطأB
درجات الحرية	2	3	6	2	6	16
عدد السنابل	2	11800.4 *	658.2	3780.5 *	1853.2	679.7
عدد الحبوب بالسنبلة	2	1076.41 **	10.18	30.72	105.05 **	14.07
وزن 1000 حبة	2	128.131 **	1.373	1.683	1.940	2.994
حاصل الحبوب	2	1.3138 **	0.0140	2.34926 **	0.20548 *	0.06435
الحاصل الحيوي	2	44.484 *	2.572	7.767 *	2.390	1.550
دليل الحصاد	2	114.691 **	4.168	6.345	6.931	6.220
نسبة البروتين	2	0.5767 **	0.0560	0.7019 *	0.4857 *	0.1728

*معنوية تحت مستوى 0.05 ** معنوية تحت مستوى 0.01

Abstract

A field experiment was carried out for the agricultural season 2021-2022 in the Umm Al-Akf region (5 km west of the center of Al-Muthanna Governorate) within 45.23 longitude and 31.32 latitude to Study of growth, yield and economic feasibility characteristics of four wheat cultivars. Three cultivars grown for the first time in Muthanna province were compared with IBAA 99. The cultivars were (Abu Ragheef, Baghdad, Babylon, IBAA99).as it was planted under the effect of spraying the fertilizer of nano-microelements at a concentration of 1.5 grams L^{-1} and in three stages (Tillering, booting, flowering) to know the most important stage in which maximum utilization of nano-microelements is achieved. The experiment was applied according to the split-panel design and using random complete blocks (R.C.B.D) with three replications, as the main panels included four varieties of wheat and the secondary panels included the stages of spraying the fertilizer of the micro-nano elements.

The results of the study showed the following:

The cultivars differed among themselves in some characteristics of the study, as the Ibaa 99 Cultivars excelled in the number of fertile crops

429.6 tillers m^2, the number of spikes 410.7 spikes m^2, the number of grains per spike 82.7 grains $spike^{-1}$, the grain yield 7.354 t ha^{-1},the total revenue 8,626,261 dinar ha^{-1},and the profit The net amount was 4,956,706 dinar ha^{-1},while the Abu Raghif cultivar was superior in terms of plant height 104.10cm and spike length 16.722 cm, while Baghdad cultivar was superior in the weight of 1000 grains 44.19 g.

As for the stages of spraying the micro-nano elements, the blanket stage excelled in the flag leaf area of 53.41 cm^2, grain yield 7.406 t ha^{-1}, biological yield 22.481 t ha^{-1},total revenue 8,443,499 dinar ha^{-1}, and net profit 4,810,062 dinar ha^{-1}.

When the stages of spraying the micro-nano elements overlapped with the cultivars, a discrepancy was observed between the overlap coefficients. The combination (Booting stage × Ibaa 99 Cultivars) excelled in terms of grain yield of 7.788 t ha^{-1}, total revenue of 9,035,856 dinar ha^{-1}, and a net profit of 5,322,262 dinar ha^{-1} , while the combination (Booting stage × Babylon Cultivars) excelled in the characteristic of the flag leaf content of chlorophyll 50.50 micrograms cm^{-3}, while the combination (flowering stage × Baghdad Cultivars) excelled in the percentage of protein in grains 11.61%.

Ministry of Higher Education & Scientific Research
Al – Muthanna University
College of Agriculture

Effect of stages of foliar feeding by nano-microelements on growth, yield and economic viability characteristics of wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.)

Thesis submitted to

The Council of Agriculture College/ University of Al-Muthanna as a Partial Fulfillment to the Requirement for the Master degree in (Field Crops Science)

By
Amir Malik Hussein Al-Shammari

Supervised by

،Assist. Prof. Dr. Ali Hulail Noaema

Assist. Prof. Dr. Haider Hamid Blaw

1444 A.H 2023 A.D