جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة المثنى – كلية الزراعة

قسم الانتاج النباتي

تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات في نمو وحاصل زهرة الشمس

(*Helianthus annuus* L.)

رسالة مقدمة إلى

مجلس كلية الزراعة / جامعة المثنى

وهي جزء من متطلبات درجة ماجستير في العلوم الزراعية- الانتاج النباتي

من قبل

شروق عباس حسن الزريجاوي

بإشراف

ا.د شيماء أبراهيم محمود الرفاعي

1442 هـ 2021 م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ

نَرْفَعُ دَرَجَاتٍ مَنْ نَشَاءُ ۗ وَفَوْقَ كُلِّ ذِي عِلْمٍ عَلِيمٌ

﴿٧٦﴾

صدق الله العظيم

(سورة يوسف الاية:٧٦)

الاهداء

الى روحهما اهدي هذا البحث،راجيا ان يكون حسنة

وصدقة عنهما،اليكما ابي وزوجي الحاضرين دوما رغم الغياب.

الى نور عيني وضوء دربي ومهجة حياتي امي.

الى السند والعضد والساعد اخواني واخوتي ازف لكم

الاهداء حبا ورفعة وكرامة.

الى قرة عيني ابني وابنتي.

شكر وتقدير

نحمد الله عز وجل الذي وفقنا في اتمام هذا البحث العلمي.

يسرني ان اتقدم بجزيل الشكر والتقدير الى الاستاذ الدكتور(شيماء ابراهيم محمود) على ما قدمته من جهود علمية ومتابعة مستمرة ومعلومات قيمة ساهمت في اثراء موضوع دراستنا في جوانبها المختلفة.

كما اتقدم بجزيل الشكر الى اعضاء لجنة المناقشة الموقرة الدكتور احمد نجم عبدالله والدكتور محمد علوان هاشم والدكتور راغب هادي عجمي لتفضلهم بقبول مناقشة رسالتي فلهم الثناء على ذلك.

واخيرا اتوجه بالشكر والتقدير لوالدتي الكريمة واخواني وزميلاتي وزملائي على رعايتهم لي ومساندتهم طوال فترة الدراسة فجزاهم الله خير الجزاء.

شروق عباس

المستخلص

نفذت تجربة حقلية في منطقة ام العكف 9كم عن مركز محافظة المثنى خلال الموسم الربيعي 2021 لمعرفة تأثير سماد اليوريا المغلف وتوزيع النباتات في نمو وانتاجية محصول زهرة الشمس هجين (ليلو) .نفذت التجربة بأسلوب التجارب المنشقة split plot باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة R.C.B.D تم استخدام معاملات التغليف اسمنت ابيض +زيوليت(F1).اسمنت ابيض فقط (F2) .زيوليت فقط (F3). وعينه المقارنة بدون تغليف (F4) والتي وضعت في الالواح الثانوية وتوزيع النباتات 40 × 40 ورمزها (D1) و50 × 50 ورمزها (D2) و60 × 60 ورمزها (D3) و70 × 70 ورمزها (D4) والتي وضعت في الالواح الرئيسية.

تفوقت معاملة تغليف اليوريا بمادة الاسمنت الابيض في صفات المساحة الورقية ودليلها وقطر القرص ونسبة الزيت التي بلغت 39.68% .في حين تفوقت معاملة تغليف اليوريا بمعدن الزيولايت في صفات تركيز N في مرحلة التزهير، و قطر الساق و وزن 1000 بذرة بينما تفوقت معاملة التغليف بالإسمنت الابيض والزيولايت في صفات محتوى P في مرحلة التزهير ، ومحتوى K في مرحلة التزهير والحاصل الحيوي.

اما عن المسافات الزراعية فقد تفوقت المسافة (70×70) سم في صفات تركيز (N و P وK) في النبات مرحلة التزهير عدد الاوراق و المساحة الورقية وقطر الساق وقطر القرص و وزن الف بذره وحاصل النبات الفردي(78.48غم) ودليل الحصاد. في حين تفوقت المسافة (40×40) سم في صفات دليل المساحة الورقية وحاصل البذور الكلي والحاصل الحيوي ونسبة الزيت اذ بلغت متوسطاتها 1.86 و 3.81 طن هـ$^{-1}$ و0.98 و39.279 على التتابع.

اما عن التداخل بين التغليف لسماد اليوريا والمسافة فقد تفوقت التوليفة(معاملة التغليف بالاسمنت الابيض F2 × معاملة المسافة D1 (40 سم×40 سم) في صفة دليل المساحة الورقية ونسبه الزيت التي بلغت 42.40% .في حين تفوقت التوليفة معاملة التغليف بالزيولايت F3× معاملة المسافة D4 (70 سم×70 سم) في صفات نسبة النتروجين في مرحلة التزهير وقطر الساق وقطر القرص وحاصل النبات الفردي الذي بلغ متوسطة 80.30 غم .بينما تفوقت التوليفة معاملة التغليف بالزيولايت F3× معاملة المسافة D3 (60 سم×60 سم)في صفة وزن الف بذرة ودليل الحصاد. وتفوقت التوليفة معاملة التغليف بالزيولايت F3 × معاملة المسافة D1 (40سم× 40سم) في صفه الحاصل الحيوي اذ بلغ متوسط الصفة 12.19 طن هـ$^{-1}$..وتفوقت التوليفة معاملة التغليف بالاسمنت الابيض F2 ×معاملة المسافة D4 (70سم×70سم) في صفات عدد الاوراق والمساحة الورقية .وتفوقت التوليفة معاملة المقارنة×معاملة المسافة D4(70سم×70سم) في صفة ارتفاع النبات اذ بلغ متوسط الصفة 132.39 سم وتفوقت التوليفة معاملة التغليف بالاسمنت والزيولايت F3×70 معاملة المسافة D4(70سم× 70سم) في صفة نسبه P، K في مرحلة التزهير اذ بلغت متوسطاتهم 2.03%. 0.51% على التوالي. وتفوقت التوليفة(معامله تغليف بالاسمنت الابيض×40×40) في صفة الحاصل الكلي اذ بلغ متوسطها 4.138 طن هـ$^{-1}$

قائمة المحتويات

التسلسل	الموضوع	رقم الصفحة
1	**المقدمة**	1
2	**مراجعة المصادر**	3
1-2	دور الكساء الخضري في اعتراض الضوء وعمليه البناء الضوئي وانعكاسها في توزيع المادة الجافة	3
2-2	تأثير مسافات الزراعة في نمو وانتاج محصول زهرة الشمس	5
3-2	اهمية تغليف السماد النتروجيني	8
4-2	اهمية النتروجين في نمو وانتاج النبات	14
3	**المواد وطرائق العمل**	16
1-3	موقع التجربة	16
2-3	عوامل التجربة	17
3-3	اجراء عمليات التغليف	17
4-3	تصميم التجربة	18
5-3	العمليات الزراعية	19
6-3	الصفات المدروسة	20
1-6-3	تحضير العينات النباتية للتحليل	20
1-1-6-3	تركيز النبات من النتروجين%	20
2-1-6-3	تركيز النبات من الفسفور%	20
3-1-6-3	تركيز النبات من البوتاسيوم%	20
2-6-3	صفات النمو	21

1-2-6-3	ارتفاع النبات	21
2-2-6-3	عدد الاوراق	21
3-2-6-3	المساحة الورقية	21
4-2-6-3	دليل المساحة الورقية	21
5-2-6-3	قطر الساق (سم)	22
6-2-6-3	قطر القرص (سم)	22
3-6-3	الحاصل ومكوناته	22
1-3-6-3	عدد البذور بالقرص	22
2-3-6-3	حاصل النبات الفردي (غم) نبات	22
3-3-6-3	وزن 1000 بذرة (غم)	22
4-3-6-3	حاصل البذور الكلي طن هـ-1	23
5-3-6-3	الحاصل الحيوي(طن هـ-1)	23
6-3-6-3	دليل الحصاد(%)	23
4-6-3	الصفات النوعية	23
1-4-6-3	نسبة الزيت(%)	23
5-6-3	**التحليل الاحصائي**	24
4	**النتائج والمناقشة**	25
1-4	تحليل النبات	25
1-1-4	محتوى النتروجين في النبات (%)	25
2-1-4	محتوى الفسفور في النبات (%)	28
3-1-4	محتوى البوتاسيوم في النبات (%)	30
2-4	تأثير المسافات بين النباتات وسماد اليوريا المغلف والتداخل بينهما في صفات النمو	32

4-2-1	ارتفاع النبات (سم)	32
4-2-2	عدد الاوراق للنبات	34
4-2-3	المساحة الورقية (سم)	36
4-2-4	دليل المساحة الورقية	38
4-2-5	قطر الساق (سم)	40
4-2-6	قطر القرص (سم)	43
4-3	تأثير المسافات بين النباتات وسماد اليوريا المغلف والتداخل بينهما في الحاصل ومكوناته	45
4-3-1	عدد البذور بالقرص	45
4-3-2	وزن 1000 البذرة (غم)	46
4-3-3	حاصل النبات الفردي (غم نبات$^{-1}$)	48
4-3-4	حاصل البذور الكلي (طن هكتار $^{-1}$)	50
4-3-5	حاصل الحيوي (طن هكتار $^{-1}$)	52
4-3-6	دليل الحصاد(%)	55
4-4	تأثير المسافات بين النباتات وسماد اليوريا المغلف والتداخل بينهما في الصفات النوعية	57
4-4-1	نسبة الزيت في البذور	57
5	**الاستنتاجات والمقترحات**	59
6	**المصادر**	61
7	الملاحق	74

قائمة الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
1	بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة قبل الزراعة	16
2	المواد الداخلة في عمليات التغليف واوزانها المستخدمة	18
3	تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات وتداخلهما في محتوى N في النبات (%)	27
4	تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات وتداخلهما في محتوىP في النبات (%)	29
5	تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات وتداخلهما في محتوى K في النبات (%)	31
6	تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات وتداخلهما في ارتفاع النبات (سم)	33
7	تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات وتداخلهما في عدد الاوراق (ورقة نبات$^{-1}$)	35
8	تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات وتداخلهما في المساحة الورقية (سم2)	37
9	تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات وتداخلهما في دليل المساحة الورقية	39
10	تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات وتداخلهما في قطر الساق(سم)	42
11	تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات وتداخلهما في قطر القرص (سم)	44
12	تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات وتداخلهما في عدد البذور بالقرص(بذرة قرص$^{-1}$)	45
13	تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات وتداخلهما في وزن 1000 البذرة (غم)	47
14	تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات وتداخلهما في حاصل النبات الفردي (غم نبات$^{-1}$)	49
15	تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات وتداخلهما في حاصل البذور الكلي (طن هكتار $^{-1}$)	51
16	تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات وتداخلهما في حاصل الحيوي (طن هكتار$^{-1}$)	54

17	تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات وتداخلهما في دليل الحصاد (%)	56
18	تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات وتداخلهما في نسبة الزيت في البذور(%)	58

قائمة الملاحق

الرقم	العنوان	الصفحة
1	جدول تحليل التباين ممثلا بمتوسطات المربعات محتوى الاوراق من N.P.K (%)	74
2	جدول تحليل التباين ممثلا بمتوسطات المربعات لصفات النمو الخضري	75
3	جدول تحليل التباين ممثلا بمتوسطات المربعات لصفات الحاصل ومكوناته والصفات النوعية	76
4	مواصفات البذور المستخدمة	77
5	صور التجربة	78

1- المقدمة

محصول زهرة الشمس *Helianthus annuus* L من المحاصيل التابعة للعائلة المركبة compositae ويعتبر زيته من افضل انواع الزيوت لاحتوائه على الحامض الدهني اوميغا-3 فضلا عن الاحماض الدهنية غير مشبعة مثل اللينوليك والاوليك والبالمتيك بالإضافة الى احتوائه على الفيتامينات مثل A وB وE. وهو من محاصيل تحتاج إلى كميات كبيرة من العناصر الغذائية الرئيسة خلال مدة نموها (شويلية وآخرون،1986).ان العاملين البيئي والوراثي من محددات النمو والانتاج للمحصول وان التفاعل بينهما ايجابي يؤدي للوصول الى افضل حاصل من خلال تحسين مكوناته والتي تتأثر بعمليات الخدمة ومنها مستوى التسميد وموعد الزراعة والكثافة النباتية لارتباطها بنفوذ الضوء وشدته (Al-Rawi وأخرون،1987). اذ اتفقت اغلب الدراسات في العالم على ان التسميد وخاصة النتروجيني من اكثر العمليات الحقلية التي ترتبط بعلاقة طردية مع كميه الحاصل (الساهوكي،1996). والتي تؤثر وتتأثر بتوزيع النباتات في الحقل.ان زيادة مستوى سماد النيتروجيني له تأثير إيجابي على التمثيل الضوئي وفي النهاية تعزيز مؤشر الحصاد ومحصول الحبوب (Cheema واخرون،2001). وأن المسافات بين النباتات هو أحد أهم عوامل الإنتاج التي غالبًا ما يتم التعامل بها من أجل ضمان العدد الأمثل للنباتات وتقليل خسائر المحصول الناجمة عن الكثافات النباتية العالية التي تؤثر على محصول زهرة الشمس ونسبة زيت البذور(Allam وآخرون،2003).ونظرا لوجود طلب متزايد على زيته نتيجة لزيادة عدد السكان والنقص الحاصل في زراعته وانتاجيته، الامر الذي يستدعي الاهتمام بالمحصول من خلال التوسع بزراعته والاهتمام بعمليات خدمته وفق الاسس العلمية الصحيحة لمعالجة تقلص المساحات المزروعة وتدني انتاجية وحدة المساحة. وان الأسمدة المضافة تتحول بسرعة الى اشكال اقل جاهزية بسبب مشاكل الغسل والتطاير والامتزاز والتثبيت (علي،2013

).تعرض هذا المحصول للإهمال في العراق وتقلصت المساحات المزروعة منه الى حد كبير جداً سيما في السنوات الاخيرة وغياب شبه تام عن الخريطة الزراعية لأسباب كثيرة الا ان من اهمها هو اهماله من قبل القائمين على وضع السياسة الزراعية وعدم استلام المنتج منه من قبل المؤسسات المعنية مما ادى الى عزوف المزارعين عن زراعته وانخفاض انتاجيته مقارنةً بالإنتاج العالمي اذ بلغ انتاج محصول زهرة الشمس 1909 طن هـ$^{-1}$ لعام 2020 (الجهاز المركزي للإحصاء ،2020) مع وجود طلب متزايد على زيته نتيجة لزيادة عدد السكان والنقص الحاصل في زراعته وانتاجيته، الامر الذي يستدعي الاهتمام بالمحصول من خلال التوسع بزراعته والاهتمام بعمليات خدمته وفق الاسس العلمية الصحيحة لمعالجة تقلص المساحات المزروعة وتدني انتاجية وحدة المساحة. ولغرض مواجهة هذه المشاكل وتحقيق اقصى استفادة ممكنه من السماد المضاف يجب التفكير بوضع حلول واليات لتقليل عمليات الفقد سيما في العناصر الكبرى ومن هذه الاليات هي تغليف سماد اليوريا بمواد طبيعية او صناعية مختلفة.

ان توزيع النباتات في الحقل يرتبط بالمسافات الزراعية بين النباتات والخطوط (الكثافة النباتية) وهي من العلميات الزراعية الأساسية التي قد تحدد حاجة وكفاءة المحصول في استغلال عوامل النمو لما لها من دور في تحديد المتطلب الغذائي سيما من العناصر الغذائية الكبرى وخصوصاً النيتروجين لدوره في الحد من التنافس بين النباتات وضمن النبات الواحد وتأثيرها المباشر بتوزيع الضوء واعتراضه وهو العامل الرئيسي في تحديد كفاءة عملية التمثيل الضوئي وانتاج المادة الجافة المحدد للحاصل كماً ونوعا. وبناءً على ما تقدم ولأهمية هذه العوامل نفذت هذه التجربة والتي اعتمدت تغليف سماد اليوريا بمواد مختلفة بهدف تقليل الفقد من النيتروجين المضاف وتحقيق اقصى استفادة ممكنة منه وصولاً للتوزيع النباتي الافضل من حيث استغلال عوامل النمو لمحصول زهرة الشمس.

2- مراجعه المصادر

2-1 دور الكساء الخضري في اعتراض الضوء

يعتبر انتاج المحاصيل نظاما لحصاد الطاقة من الشمس على هيئة غذاء واعلاف وكساء خضري وأن كفاءة هذا الانتاج يجب ان تقدر على اساس تحويل الاشعاع الشمسي الى منتجات يمكن الاستفادة منها.

يعتمد معدل التمثيل الضوئي للمحصول على دليل مساحة الورقة وتركيب الكساء الخضري وعلى معدل التمثيل الضوئي لوحدة المساحة الورقية ويكون تطور الكساء الخضري في بدايته بطئيا مما يؤدي الى انخفاض في اعتراض الضوء اثناء المراحل المبكرة لنمو المحصول على الرغم من توفر الظروف الملائمة لنمو المحصول ،وبعد التباطؤ الذي يحدث في البداية توجد في الغالب زيادة سريعة في دليل المساحة الورقية يعقبها انخفاض والذي يمكن ان يكون سريعا. ولا يصل اعتراض الكساء للضوء نسبة عالية الا عندما يزيد دليل مساحة الورقة 3-4 ويمكن وصف التمثيل الضوئي للكساء الخضري كناتج لاعتراض الضوء وكفاءة استخدام (Loomiss و Connor،1992) لوحظ وجود علاقات خطية موجبة بين معدلات نمو المحصول واعتراض الكساء للضوء بالنسبة لمعظم المحاصيل الحقلية وتعتمد معدلات التمثيل الضوئي للورقة على كمية الاشعاع الساقط عليها وعلى امتصاص الورقة له، ويتأثر الامتصاص بالانعكاسات الخارجية والداخلية للورقة ومحتوى الورقة من الصبغات وخاصة الكلوروفيل(Heitholt،1994)

تعد تغطية سطح التربة من اهم خصائص الكساء الخضري المتعلقة بكفاءة النباتات في تثبيت الطاقة الضوئية وتكوين المادة الجافة، وان نقص هذا الغطاء أو زيادته

يسبب فقدان كمية الطاقة التي يعترضها الكساء الاخضر، وهذه احدى مشاكل انتاج المحاصيل، اذ يرتبط الانتاج مباشرة بجزء الضوء الذي يعترضه الكساء الاخضر الاشعة الفعالة للبناء الضوئي Photosynthetically active radiation PAR (الجبوري واخرون، 2009).

ان العوامل الرئيسية المؤثرة على حاصل المادة الجافة الكلية التي تكونها نباتات المحاصيل هي كفاءة الكساء الخضري في اعتراض الأشعة الشمسية الساقطة عليه والاستفادة من الطاقة الضوئية الممتصة في تثبيت غاز ثنائي اوكسيد الكاربون. ومن محددات كفاءة الكساء الخضري في اعتراض الأشعة الشمسية هي الكثافة النباتية plant density وتوزيع النباتات بالحقل plant distribution، اذ ان زيادة الكثافة النباتية يزيد من عدد الاقراص في وحدة المساحة ويقل معها عدد البذور للقرص ووزن البذرة والعكس صحيح، ولتحقيق أقصى فعالية لاعتراض الطاقة الشمسية الساقطة على الكساء الخضري للمحصول فان ذلك يحتاج مساحة ورقية مناسبة وموزعة بانتظام وتغطي سطح الارض وهذا يمكن الوصول اليه عن طريق زراعة الكثافة المثلى أي زراعة العدد الامثل من النباتات في وحدة المساحة من الارض مع انتظام التوزيع (حسانين، 2020).

2-2 اهمية المسافات الزراعية

اشار Barros واخرون (2004) الى ان توزيع النباتات في الحقل أحد أسباب أهم العوامل في تحديد كمية وجودة حاصل زهرة الشمس اذ انخفض قطر القرص والكتلة الحيوية النباتية ووزن مئة بذرة وحاصل البذور للنبات ونسبة زيت البذور مع زيادة الكثافة النباتية. وتوصل Vratarić (2004) الى أن لكل هجين كثافة نباتية معينة يحقق فيها الصفات الزراعية المثلى ويزيد من إمكانياته الإنتاجية. وتوصل Elsohookie واخرون (2006) الى زيادة في وزن الف بذرة مع الكثافة النباتية المنخفضة. وبين Ishfaq واخرون (2009) ان زراعة بعض هجن زهرة الشمس بمسافات 60 سم بين الخطوط ادى الى زياده ارتفاع النبات وعدد البذور في القرص وحاصل البذور. اشار مهدي (2009) الى زيادة نسبة الزيت مع زيادة مسافات الزراعة بسبب ارتفاع نسبة اللب الى القشور في الكثافة النباتية المنخفضة .واشار البياتي واخرون (2009) ان

انخفاض المسافة بين النباتات (زيادة الكثافة) سبب انخفاضاً في عدد الاوراق وقطر القرص وحاصل البذور نتيجة التنافس الشديد بين النباتات على عناصر النمو، ولاحظ وجود انخفاض في عدد البذور بالقرص مع زيادة الكثافة النباتية وأن زيادة الكثافة النباتية ادت الى زيادة معنوية في ارتفاع النبات وحاصل البذور في حين انخفض وزن النبات الجاف وقطر القرص وعدد البذور في القرص معنويا. أشار Ahmed وأخرون (2011) الى أن تحديد الكثافة النباتية تعتبر من الممارسات العلمية المهمة المحددة لإنتاج المحاصيل. وان الاصناف المدروسة اعطت زيادة معنوية في النسبة المئوية للزيت مع زيادة المسافة بين الخطوط من40-60 ثم 80 سم وارجع سبب ذلك الى وفرة العناصر الغذائية وانتقال افضل لنواتج التمثيل الضوئي من اماكن تصنيعها البذور لاحقا. وحصول زيادة تدريجية في ارتفاع النبات وقطر القرص وعدد البذور في القرص

ووزن الف بذرة مع زيادة المسافة بين النباتات وارجع ذلك بشكل رئيسي إلى وفرة المغذيات والضوء والرطوبة والهواء مقارنة بالمسافات الضيقة. ولاحظ الباحث ايضا وجود زيادة تدريجية في ارتفاع النبات وعدد الاوراق في النبات مع زيادة التباعد بين النباتات او الخطوط، وعلل سبب ذلك الى ان زيادة الكثافة النباتية سببت انخفاضاً في عدد البذور في القرص بسبب قلة عدد النباتات التي أنتجت حبوباً اكبر وزناً لقلة المنافسة وتوفر المزيد من الضوء والمغذيات لكل نبات مقارنة مع زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة .ولاحظ العبيدي واخرون (2012) ان اكثر العوامل تأثيراً في حاصل البذور والزيت هي الكثافة النباتية لما لها من تأثير في تكوين المساحة الخضراء (مساحه التمثيل الضوئي) وتراكم المادة الجافة ومكونات الحاصل. ولاحظ الحسناوي (2014) ان زيادة المسافة بين الخطوط الزراعية 45–75 سم ادى الى زيادة قطر القرص وعدد البذور في القرص ووزن الف بذرة وحاصل البذور. توصل Baghdadi واخرون (2014) ان زيادة التباعد بين النباتات ادى الى زيادة دليل المساحة الورقية والحاصل الكلي للبذور ونسبة الزيت في حين كان العائد الكلي للبذور اقل بالمسافات الضيقة، واشار I g o r m واخرون (2016) الى ان الزيادة لمحتوى الزيت لجميع الهجن المدروسة عند أدنى كثافة نباتية مقارنة بالكثافة النباتية الأعلى. وتوصل الجنابي والجبوري(2017) الى ان زيادة الكثافة النباتية تؤدي الى تظليل النباتات بعضها البعض مما يؤدي الى انخفاض في شدة الضوء الواصل الى سطح الاوراق النباتية وبالتالي التأثير في كفاءة عملية التمثيل الضوئي وانخفاض في المواد الغذائية المصنعة في الاوراق التي تؤثر في امتلاء الحبوب فضلاً عن زيادة التنافس بين النباتات في الكثافات العالية على عناصر الانتاج المختلفة.

اشار التركي (2018) الى ان الزيادة في الكثافة النباتية سببت انخفاضاً في قطر الساق لمحصول زهره الشمس في حين ان زيادة المسافة بين النباتات ادت الى زيادة في عدد البذور في

القرص وزادت نسبة الزيت مع انخفاض الكثافة النباتية، وتوصل Yongping واخرون (2019) الى انخفاض قطري الساق والقرص والمساحة الورقية ووزن الألف بذرة مع زيادة الكثافة النباتية بينما ازداد ارتفاع النبات مع زيادة الكثافة النباتية لمحصول زهرة الشمس, وان المادة الجافة في الساق والقرص قد تناقصت مع زيادة الكثافة النباتية لجميع الأعضاء النباتية الموجودة فوق سطح الأرض، ولاحظ توفيق (2019) ان انخفاض الكثافة النباتية تؤدي الى نفوذ كمية كبيرة من الضوء مقارنة بالكثافات العالية مما يدفع النبات الى النمو الخضري ومن ثم زيادة ارتفاع النبات، وان الزيادة الحاصلة في حاصل البذور ترجع الى زيادة عدد النباتات في وحده المساحة وليس عن زياده قطر القرص او عدد البذور و وزنها والذي انخفض عند زيادة الكثافة النباتية، ولاحظ Anto واخرون (2020) ان أعلى حاصل بذور ومحتوى وحاصل زيت قد تحقق مع أعلى كثافة نباتية. وتوصل حسانين (2020) الى ان نباتات المحصول الواحد المنزرعة معا تحت ظروف الحقل تتعرض إلى نوعين من التنافس هما:Interplant competition التنافس بين النباتات وIntraplant competition والتنافس داخل النبات نفسه فعندما تزرع النباتات على مسافات واسعة (كثافة نباتية منخفضة) فأنها لن تعاني في مراحل نموها الأولى من هذين النوعين من التنافس عادة، إذ ماتزال العناصر البيئية المتاحة اكبر من حاجة النباتات وتنمو بشكل أمثل ويتكون عليها عدد كبير من الأزهار والثمار والتي ما ان تتكون يزداد التنافس فيما بينها ضمن النبات نفسه على المواد الغذائية الناتجة من التمثيل يؤدي إلى نقص كمية المحصول في وحدة المساحة بالمقارنة بالنباتات المزروعة بكثافات نباتية عالية التي يظهر التنافس بين النباتات في طور مبكر نسبيا، ففي كثافة النباتات المثلى يصل عدد البذور في كل نورة وعدد البذور في كل وحدة مساحة من الأرض إلى أعلى قيمة، وان زراعة النباتات بكثافة نباتية تزيد عن الحد الأمثل تؤدي الى تنافس بين النباتات يكون عالياً جداً في وقت تكوين مبادئ الأزهار

مما يقلل من عدد البذور بالنبات وبالتالي نقص الحاصل لأن المنافسة بين النباتات تكون عالية بالمقارنة بالنباتات المزروعة بكثافة نباتية أقل من ذلك.

3-2 تغليف السماد النيتروجيني

ان مراحل نمو محصول زهرة الشمس المختلفة من الانبات والنمو وتختلف الاحتياجات السمادية من المغذيات لكل مرحلة من مراحل النمو، لذا فان التسميد من العمليات الهامة خلال تلك المراحل والتي تحدد الاحتياج الفعلي الذي يجب اخذه بنظر الاعتبار، كما ان لطبيعة التربة تأثير كبير في جاهزية العناصر المغذية وبما ان تربه العراق تحتوي على نسبه عالية من كربونات الكالسيوم والتي بزيادتها تقل نسبة النتروجين المتاح للنبات، اذ تؤدي الى امتزاز العناصر بفعل أيون الكالسيوم الذي يعمل علي زيادة فقد الأمونيا لسيادة أيون الكالسيوم في محلول التربة وان ارتفاع تركيز الكالسيوم يقلل إدمصاص الأمونيوم ويجعله في صورة ذائبة وبالتالي يزداد فقده على صورة أمونيا. تعد عميلة تغليف السماد من العمليات المهمة التي تؤدي الى تثبيط عمل انزيم اليوريز وبالتالي يقل فقد السماد النتروجيني (حوشان ،2012).

نظراً لصعوبة التحكم بظروف التربة وظروف المناخ نسبيا فقد اتجه الباحثون باتجاه السماد النتروجيني نفسه بغية التقليل من فقده سواء بالغسل او التطاير باعتماد اساليب وطرائق اهمها واكثرها شيوعا هي تغليف النتروجين بالكبريت والراتنجات وقد امكن الحصول على نتائج مشجعه (الراوي واخرون،1981). يعتبر Shoji واخرون(1992) أن السماد المثالي يجب أن يكون كحد أدنى الخصائص الثلاث التالية: يجب أن يوفر التسميد مرة واحدة ما يكفي من المغذيات خلال عملية النمو بأكملها للموسم أي تلبية طلب النبات لتحقيق النمو الأمثل لأقصى نسبة استرداد لتحقيق أكبر عائد وللحد من التأثيرات الضارة على التربة والمياه وبيئة الغلاف الجوي. يعد

تطاير سماد اليوريا احدى الطرق الرئيسة التي يتم خلالها فقد النتروجين من التربة وقد تزيد نسبته 30–40% من النتروجين المضاف (Murphy واخرون، 1997). وتوصل Trenkel (1997) إضافة إلى الدور الذي تؤديه هذه الاسمدة المغلفة في خفض معدلات فقد النتروجين من اليوريا بالطرق المختلفة واختزال خطورة سمية اليوريا بفضل الذائبية المنخفضة والتحرر البطيء للنتروجين, فأن هذه الأسمدة سهلة الخزن نظراً لانخفاض حساسيتها لرطوبة وحرارة الجو.

ان استخدام مواد مختلفة في تغليف الاسمدة النتروجينية تهدف الى تقليل الغسل والتطاير وزيادة كفاءة الاسمدة النتروجينية وبقاءها اطول فترة ممكنه اذ تم استخدام العديد من المواد. منها الأسمنت الأبيض المصنوع من مواد الخام ذات محتوى منخفض من عناصر التلوين مثل (Fe) حديد (Mn) منغيز (Cr) كروم (Ti) تيتانيوم. ومواد ذات محتوى عالي من الحجر الجيري أو الطباشير المحتوي على أقل من 0.15٪ بالوزن Fe2O3 وأقل من 0.015٪ بالوزن MnO ، ومن الطين الأبيض ،الجبس النشط الكاولين أو المنتجات الثانوية لمعالجته(£MORESOV و äKV£RA،2001).والإسمنت عبارة عن مادةٍ رابطة ناعمة، تملك خواصاً تماسكيه وتلاصقيه شرط توفر الماء، مما يجعله قادراً على ربط مكونات المواد حيث يقوم بربط المواد الطبيعية والصناعية لتشكيل مواد قوية ويجعلها مقاومة للتأثيرات البيئيّة العاديّة(عمر، 2004).توصل Bagdasarov وآخرون (2004) إلى إن فقد النتروجين بنسب تتراوح بين 10–80% والفسفور 40–90 % والبوتاسيوم 10–50% في المناطق الجافة وشبه الجافة وان استخدام معدن الزيوليت في هذه المناطق أدى إلى زيادة قابلية التربة على الاحتفاظ بالمياه وخفض فقد العناصر المغذية عن طريق الامتزاز والتبادل الأيوني وتحررها بصورة بطيئة. فقد اشار Polat واخرون (2004) الى ان الزيوليت يقلل الخسائر غير الضرورية للمغذيات مما يجعلها متاحة بالضبط عند الحاجة وهي ناقلات ومثبتات ومنظمات ممتازة للأسمدة المعدنية كونها تمتاز بتفاعل قلوي

ضعيف لذا يمكن دمجه مع الأسمدة المعدنية للحفاظ على حماية التربة وتنظيم درجة حموضتها بشكل غير مباشر،اذ بين Bagdasarov واخرون (2004) ان الزوليت وباعتبارها ناقلات للأسمدة النيتروجينية والبوتاسية، فإنها تزيد من فعاليتها عن طريق تقليل معدلات الاستخدام لتحقيق عوائد متساوية. وأشار عطية واخرون (2008) الى تأثير المستويات السمادية المستعملة تاثيراً معنويا في الصفات المدروسة كما تفوقت المعاملات السمادية لليوريا المغلفة بالكبريت على اليوريا الاعتيادية في معظم الصفات بالإضافة الى ان معاملات سماد اليوريا المغلفة بالكبريت والمضافة بدفعة واحدة تفوقت في معظم الصفات المدروسة وعلى ضوء نتائج هذه الدراسة فان سماد اليوريا المغلفة بالكبريت يعد سماداً واعداً لما يمتاز به من ايجابية للحد من عملية الغسل والتطاير. ويتم تغليف اليوريا بالكبريت Urea Coated Sulfur باستخدام طبقة من الكبريت تحوي 22–38 % نيتروجين وهذه الأسمدة اثبتت كفاءتها لاسيما عندما يكون التغليفَ بطبقة تحوي على 12–22 % كبريت. وأن النتروجين المغلف بالكبريت قد ساهم في امداد النبات بالنتروجين بشكل بطئ خلال فترة النمو مكن النبات من الاستفادة من النتروجين خلال المراحل الاولى للنمو وحتى مراحل النضج المتأخرة.Bernardi (2009) عند استخدامه معدن الزيوليت مع محصول الشعير الى زيادة معنوية في المساحة الورقية للنبات ويمكن تحقيق ذلك من خلال ابطاء الاسمدة التقليدية. يمكن تحقيق إبطاء إطلاق المغذيات النباتية من الأسمدة بطرق مختلفة والطريقة الرئيسية هي تغطية الأسمدة التقليدية من خلال تغليف سماد قابل للذوبان بطبقة واقية من مادة بطيئة الذوبان في الماء أو شبه منفذة أو غير منفذة ذات مسام هذا تسمح في تغلغل المياه و بالتالي معدل الذوبان والمزامنة المثالية لإطلاق المغذيات مع احتياجات النباتات .ذكر Trenkel (2010) ان إضافة الزيوليت اثر في كيمياء التربة من حيث امتصاص N و P و K في أنسجة النبات وكان له تأثير معنوي بشكل عام وأدت جميع المعاملات بالزيوليت إلى

تحسين امتصاص النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم قياساً بمعاملة المقارنةً، اذ أدت أعلى جرعة زيوليت إلى زيادة معنوية في كفاءة استخدام النتروجين والفوسفور والبوتاسيوم في هجن الذرة الصفراء. يستخدم السماد النتروجيني على نطاق واسع من العالم وبكميات كبيره نسبيا كما انه احد الاسمدة التي اهتمت بها الابحاث والدراسات وذلك لما له من مردود جيد عند استخدامه بصورة علميه صحيحه كما ان سماد اليوريا يحتوي على 46% نتروجين وعلى الرغم من ذلك يرافق استخدامه العديد من المشاكل كالغسل والتطاير والتثبيت كما ان اضافة كميات السماد النتروجيني على دفعات او اضافته على عدة مراحل من النمو تجعله يتوفر في كل مرحلة وحسب حاجة النبات وبالتالي رفع الحاصل الكلي(Benin واخرون، 2012) . قد يُفقد ما يقرب من 70٪ من سماد اليوريا المضاف في البيئة، وان هذه الخسارة هي بسبب الترشيح والتحلل وتطاير الأمونيا من التربة والماء والهواء في الوقت الحالي تم استخدام طرق مختلفة للحد من هذه الخسائر في سماد اليوريا ومنها استخدام الاسمدة بطيئة التحلل(Slow Release Fertilizer) وهذه الاسمدة تحضر من خلال معاملة حبيبات اليوريا وتغليفها بمواد ذات خصائص معينة والتي تعمل على خفض متوسط ذوبان الحبيبات في الماء وان الفكرة الرئيسية لعملية تغليف حبيبات اليوريا هي منع ذوبان السماد في الماء بشكل سريع من خلال تغليف هذه الحبيبات وان من مميزات تغليف الاسمدة هو توفير السماد بشكل مناسب وبكميات كافية للنبات وكذلك خفض الكميات المضافة، وخفض الاثار السلبية الناتجة عن سماد اليوريا (El Diwani واخرون ،2012). ان مواد التغليف هي مركبات واطئة الذوبان بالماء ويجب ان تمر بتحلل كيميائي او حيوي لكي يتحرر النتروجين للنبات، والهدف من تصنيع هذه الأسمدة هو لزيادة كفاءة استعمال الأسمدة النيتروجينية والتي يفقد منها الكثير من خلال التطاير وعكس النترجة والغسل، ومن المواد المستعملة للتقليل من فقدانه او بتعبير اخر السيطرة على تحرره هي

مثبطات النترجة ومثبطات اليوريز او استخدام مركبات واطئة التحلل بالماء (علي، 2013). حيث اشار Xu واخرون، (2013) ان مادة البولي اولفين ادت الى تقليل فقد النتروجين على شكل غازات مقارنة باليوريا الاعتيادية ونتيجة لذلك زادت من كفاءة استخدام النتروجين .ان المواد المستخدمة في تغليف اليوريا كالراتنجات والبوليمرات الطبيعية والمصنعة قد لا تعطي النتائج المرجوة كونها مرتفعة الثمن وكذلك بعضها صعب التحلل ومن ناحية اخرى بعضها يكون ضارا في بيئة التربة وبالتالي توجب العثور على مواد رخيصة الثمن ومتوفرة وكذلك امينه وصديقة لبيئة التربة وقابلة للذوبان في الماء وان خلط النشاء مع مواد مغلفة اخرى تعمل على رفع كفاءة عملية التغليف(Naz واخرون، 2014). وتم اعتماد الزيوليت والاسمنت الابيض كمواد تغليف، وتكمن كانت الأسباب الرئيسة لاختيار هذه المواد هي تحسين جودة النباتات ومنع الأمراض وتوفير المغذيات النباتية وزيادة خصوبة التربة واحتباس الماء فضلاً عن توفرهما وإمكانية وسهولة استخدامهما وانخفاض سعرهما (Ibrahim واخرون،2014)، وبين Ramesh وآخرون (2015) إن استخدام معدن الزيوليت في المناطق الجافة و شبه الجافة أدى إلى رفع قابلية التربة الاحتفاظ بالماء و احتباس الأسمدة NPK والحد من فقدها مع الترشيح واطلاقها بصورة بطيئة في التربة الرملية، وان استخدم معدن الزيولت مع الأسمدة يوفر الرطوبة لفترة طويلة خلال فترات الجفاف ويعمل على تحسين التهوية، وبينت الابحاث التي قام بها Dongchu واخرون(2015) كون استخدام اليوريا المغلفة بالبولي أوليفين زادت من كفاء سماد اليوريا المتحلل فضلا عن خفض كمية السماد المستخدمة وكذلك انخفاض متوسطات الفقد بالتطاير والغسل للسماد. لاحظ Dong واخرون(2016) أن فقد النتروجين كان اقل بالمعاملة المضاف لها يوريا مغلفة قياسا بمعاملة اليوريا غير المغلفة.

وضعت طرق عديدة لتقليل فقد(سماد اليوريا) وزيادة كفاءة استخدام النبات له، واشتملت هذه الطرائق على تنوع اساليب اضافته وايجاد التوقيت المناسب للإضافة واستخدام الاسمدة البطيئة التحرر (الانصاري واخرون،2017). ونظراً للتوسع الكبير في استخدام هذا السماد تم العمل على تطوير كفاءة استخدامه، لان استخدام الاسمدة النيتروجينية الاعتيادية (اليوريا) يجعلها عرضة للعديد من المشاكل ومنها الفقدان على شكل غاز النتروز بالتطاير والفقد بالغسل وعكس النترجة عند اضافته للنبات كما ان هذه الخسائر تسبب اضرارا اقتصادية وتكاليف اضافية للإنتاج وانخفاض كفاءة استخدام السماد من قبل النبات، فضلا عن التلوث البيئي مثل تلوث الماء بالنترات وكذلك تلوث الجو بالغازات، وان احد الطرق التي تعمل على انحسار وخفض هذه الاضرار هو انتاج اسمدة نتروجينيه بطيئة التحرر. وان الاسلوب في تحرر العنصر المغذي من الاسمدة بطيئة التحرر يعتمد بالأساس على توفير العنصر المغذي في الفترة او المرحلة التي يحتاج فيها النبات الى ذلك العنصر للقيام بالعمليات الحيوية الاساسية والمهمة (البركي، 2020).

2-4 اهمية النتروجين في النمو والحاصل

يعد النتروجين من أكثر العناصر الغذائية أهمية في برامج التسميد كون النبات يحتاجه بكميات عالية أكثر من العناصر الغذائية الأخرى ويعد أحد العناصر الغذائية الرئيسية التي تعزز عمليات التمثيل الغذائي التي تؤدي إلى الزيادة في النمو الخضري والتكاثر والعائد للمحصول (Steer واخرون،1984). وتكمن اهميته للنبات كونه يدخل في تركيب الاحماض الامينية الحرة للنبات وتركيب البروتينات والانزيمات والاحماض النووية DNA,RNA بهيئة قواعد عضوية مثل Pyrimidines,Purines. كما يدخل في تركيب صبغات التركيب الضوئي مثل الكلورفيلات والPhycobilins (محمد واخرون1991).ويساهم في زيادة حجم النبات وزيادة المحصول ونمو الجذور، وان المستويات المفرطة من النيتروجين يمكن أن تقلل من محتوى الزيت في حين أن النيتروجين غير الكافي سيحد من إنتاجية المحاصيل، لذا فأن جاهزيته في التربة خلال مراحل نمو النبات ولاسيما في مرحلة التزهير يعد ضرورياً للحصول على إنتاجية جيدة للمحاصيل (Tisdale واخرون،1997).

يبلغ محتوى النبات من النتروجين من 2 – 5% من المادة الجافة للنبات، يؤدي دوراً كبيراً في بناء وتكوين الاحماض الامينية والتي تعد الحجر الاساس في بناء البروتينات ويدخل مع المغنيسيوم في بناء جزيئة الكلوروفيل ويدخل في بناء الاغشية الخلوية مثل غشاء البلازما والبلاستيدة والمايتوكوندريا ويدخل في بناء الانزيمات وبعض الفيتامينات وبعض منظمات النمو والنتروجين يؤدي دوراً مهماً في زيادة مقاومة النباتات للأمراض والحشرات ولاسيما عندما يستعمل بشكل متوازن (Haile واخرون 2012).

النتروجين هو اللبنة الاساس لتكوين البروتين في النبات، اذ يقوم النبات ابتداءً وبصورة الرئيسية في امتصاص النتروجين على صيغة انيون النترات (NO_3) من محلول التربة وكاتيون الامونيوم (NH_4) من وضعية التبادل الامتصاصي الا ان النبات لا يستخدم هذه الصيغ مباشرة ولكن بعد دخولها الى النبات تمر بسلسلة تحولات معقدة وتدخل المرحلة الاخيرة في تركيب المركبات العضوية والنتروجينية والاحماض الامنية واخيرا البروتين، ففي داخل النبات يتم اختزال النترات تدريجيا الى امونيا وبعد تكوين الامونيا عن طريق اختزال النترات داخل النبات ترتبط الامونيا بالأحماض العضوية مكونة احماض امينية اولية وهي المركبات الاولية الضرورية والاساسية لتكوين البروتين وفي هذا السياق فان مستوى التغذية النتروجينية هو الذي يحدد حجم وفعالية تكوين البروتين وبقية المركبات النتروجينية العضوية في النبات كالانزيمات والاحماض النووية والكلورفيل والفتياميناتوغيرها. يعتمد محصول زهرة الشمس على الأسمدة وخاصة النيتروجين. ينتج عن التسميد النيتروجيني نمو اسرع ، يطيل عمر الأوراق ، يحسن مساحة الورقة والاستيعاب الكلي للمحاصيل ، مما يؤدي الى زيادة حاصل البذور(Nasim وآخرون 2011). توصل RAHMAN واخرون(2015) أن كل زيادة في نسبة النتروجين تزيد من المادة الجافة الكلية وارتفاع النبات كون النيتروجين عنصر مهم في الحمض النووي ،النيوكليوتيدات والبروتين اللذان يلعبان دورًا حيويًا في عملية التمثيل الغذائي لذلك قد تكون الزيادة في ارتفاع النبات بسبب دور النيتروجين في تعزيز النمو الخضري والتناقص في نسبة النتروجين تؤدي الى انخفاض في قطر القرص. بين Khakwani واخرون (2014) ان المستويات الأعلى من NPK عززت النمو الخضري لزهرة الشمس مما يؤدي إلى نباتات أطول و إلى زيادة وزن 1000 بذرة وأدت إلى زيادة جميع مؤشرات النمو بما في ذلك ارتفاع النبات ، عدد الأوراق لكل نبات ، حجم الورقة وعززت في النهاية محصول الكتلة الحيوية مقارنة بجرعات أقل من NPK.

3- المواد وطرائق العمل

3-1 موقع التجربة

نفذت تجربة حقلية خلال الموسم الربيعي 2021 في ناحية المجد ام العكف (تبعد 9 كم عن مركز محافظه المثنى)، في تربة موضحة مواصفاتها الفيزيائية والكيميائية في جدول (1) بهدف معرفة تأثير معاملات التغليف المختلفة لسماد اليوريا والمسافات الزراعية المتساوية بين الخطوط والنباتات في نمو وحاصل زهرة الشمس.

جدول (1) الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة حقل التجربة

الصفة		القيمة	وحدة القياس
الصفات الفيزيائية	رمل Sand	20	$gm.Kg^{-1}$ Soil
	غرين Silt	28	$gm.Kg^{-1}$ Soil
	طين Clay	52	$gm.Kg^{-1}$ Soil
الصفات الكيميائية	تفاعل التربة (PH)	7.8	—
	التوصيل الكهربائي (EC)	6.3	$dS.m^{-1}$
	المادة العضوية	6.8	$gm.Kg^{-1}$ Soil
	النتروجين الجاهز	30.4	$mg.Kg^{-1}$ Soil
	الفسفور الجاهز	8.95	$mg.Kg^{-1}$ Soil
	البوتاسيوم الجاهز	175.6	$mg.Kg^{-1}$ Soil
نسجة التربة		مزيجة غرينية	

3-2 عوامل التجربة

تضمنت التجربة دراسة عاملين هما :-

العامل الاول: واشتمل على معاملات التغليف التالية:

1-معاملة التغليف الاولى زيولايت + اسمنت ابيض ورمز لها F1

2-معاملة التغليف الثانية اسمنت ابيض فقط ورمز لها F2

3-معاملة التغليف الثالثة زيولايت فقط ورمز لها بالرمز F3

4-معاملة اليوريا الاعتيادية (المقارنة) ورمز لها بالرمز F4

العامل الثاني: واشتمل على(توزيع النبات):

1-المسافة (40×40) ورمز لها D1

2-المسافة (50×50) ورمز لها D2

3- المسافة (60×60) ورمز لها D3

4- المسافة (70×70) ورمز لها D4

3-3 اجراء عملية التغليف

تم غربلة سماد اليوريا بمنخل قطره 2 ملم بهدف توحيد احجام حبيبات السماد ثم اخذ وزن 800 غم من اليوريا ووضعت في جهاز التغليف الذي تم تصنيعه محليا وبأشراف دكتور راغب

هادي عجمي وهو جهاز دوار. وتمت اضافه 200 غم من مادة التغليف(اسمنت ابيض و الزيولايت) و (الاسمنت ابيض) و(الزيولايت) واضافة الماء بمقدار 3-5 مل المستخدم بوساطة مرشة رذاذ لتحقيق عملية الالتصاق واخراج ماده اليوريا المغلفة وتجفيفها بالهواء وكما مبين في جدول (2).

جدول (2) المواد الداخلة في عمليات التغليف واوزانها المستخدمة

المعاملة	الزيولايت (غم)	اسمنت ابيض(غم)	اليوريا(غم)	رمز المعاملة
الزيولايت + الاسمنت	**100**	**100**	**800**	**F1**
الاسمنت الابيض	**0**	**200**	**800**	**F2**
الزيولايت	**200**	**0**	**800**	**F3**
اليوريا الاعتيادية	**0**	**0**	**800**	**F4**

3-4 تصميم التجربة

نفذت التجربة وفقاً لأسلوب التجارب المنشقة باستعمال تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (R.C.B.D) وبثلاث مكررات، وضعت معاملات المسافات المتساوية (D) في الالواح الرئيسية (Main plot)، فيما وضعت معاملات تغليف سماد اليوريا (F) في الواح الثانوية (Sub plot)، وبذلك تكون التجربة قد اشتملت على 16 معاملة توافقية و48 وحدة تجريبية، وتركت مسافة 1.5 م بين قطاع واخر 1م بين لوح واخر.

3-5 العمليات الزراعية

اعدت ارض التجربة بحراثتها حراثتين متعامدتين، باستعمال المحراث المطرحي القلاب بعدها اجريت عليها عملية التنعيم باستعمال الامشاط القرصية ثم اجريت عملية التسوية ثم قسم الحقل الى 48 وحدة تجربية مساحة كل وحدة تجريبية 10.5 م2(3م×3.5 م)، وزرعت بذور هجين ليلو في 2021/3/3 الموسم الربيعي اذ وضعت 3-4 بذور في الجورة وبعمق 3 سم الساهوكي (1994)، وبعد اكتمال عملية البزوغ وتكوين زوج من الاوراق الحقيقية اجريت عملية خف النباتات الى نبات واحد، اجريت عمليات الري والتعشيب حسب الحاجة، واستعمل سماد اليوريا (46%) كمصدر للنتروجين واضيف على ثلاث دفعات الاولى عند الزراعة والثانية عند مرحلة ثمان ورقات والثالثة عند بداية تكوين البرعم الزهري. فيما استعمل السوبر فوسفات الثلاثي (P2O5 46%) كمصدر للفسفور واضيف دفعة واحدة عند الزراعة اما كبريت البوتاسيوم (K2O 50%) كمصدر للبوتاسيوم فقد اضيف على دفعتين الاولى بعد اكتمال البزوغ والثانية في مرحلة التزهير، وباستخدام الكميات الموصى بها وهي 160 كغم N هكتار$^{-1}$ و100 كغم P2O5هكتار$^{-1}$ و160 كغم K2O هكتار$^{-1}$ (العابدي، 2011). تم تغطية النباتات بالشبك تلافيا لأضرار الطيور، وعند ظهور علامات النضج التام تلون القنابات باللون البني وتحول الجهة الخلفية للأقراص الى للون الاصفر (Martin,Leonard1959) تم حصاد المحصول في 2021/7/1.

3-6 الصفات المدروسة

3-6-1 تحضير العينات النباتية للتحليل

قدر تركيز كل من عناصر النتروجين والفسفور والبوتاسيوم بعد طحن اوراق النباتات حيث تم اخذ اوراق من النباتات في مرحلة 50% تزهير بأخذ وزن (0.2) غم من العينة النباتية المجففة والمطحونة وهضمت العينات النباتية حسب طريقة كلدال المحورة (Modified kjelda، Haynes،1980) باستخدام حامض الكبريتيك المركز وحامض البيروكلوريك.

1.1.6.3 تركيز النبات من النتروجين (%)

قدر النتروجين الكلي بالتقطير بعد إضافة هيدروكسيد الصوديوم10 NaOH عياري بواسطة جهاز مايكرو كالدال (Micro-Kieldahl) حسب الطريقة التي أوضحها (Haynes 1980,والصحاف،1989).

2.1.6.2 تركيز النبات من الفسفور (%)

تم قياسة في العينات المهضومة باستخدام جهاز الطيف الضوئي Spectrophotometer على طول موجي 882 نانومتر(Olsen and Sommer،1982)بطريقة مولبيدات الامونيوم الزرقاء المحورة بعد تعديل درجة التفاعل للمحاليل باستخدام صبغة البارانايتروفينول دليلاً عليها.

3.1.6.3 تركيز النبات من البوتاسيوم (%)

قدّر بطريقة Dry ashing flame photometric حسب ما جاء في (Chapman واخرون ،1961).

3-6-2 صفات النمو

تم اخذ القراءات الخاصة بصفات النمو لعشرة نباتات من الخطين الوسطيين لكل وحدة تجريبية عند مرحلة 50% تزهير.

3-6-2-1 ارتفاع النبات (سم)

قيس من سطح التربة الى قاعدة القرص.

3-6-2-2 عدد الاوراق بالنبات

حسب عدد الاوراق الكلية للنبات الواحد ابتداء من اول ورقة خضراء وحتى اخر ورقة.

3-6-2-3 المساحة الورقية (سم^2)

تم حسابها على اساس المعادلة (مجموع مربعات عرض اوراق اللفة السادسة ×4.31) حسب ما اوردها (حردان والساهوكي، 2014)

3-6-2-4 دليل المساحة الورقية

حسب بتطبيق معادلة LAI=LA/A وفقاً لما ورد في (Hunt،1982) حيث ان :

LAI= دليل المساحة الورقية .

LA= المساحة الورقية.

A=المساحة التي يشغلها النبات من الارض.

3-6-2-5 قطر الساق (سم)

تم حسابه باستعمال الة القدمة (Vernier) من منتصف الساق.

3-6-2-6 قطر القرص (سم)

حسب بقياس الجزء الذي يشتمل على الازهار القرصية.

3-6-3 الحاصل ومكوناته

حصدت نباتات الخطين الوسطين عند النضج التام لكل معاملة على حدة ثم فرطت البذور باليد وجففت بالهواء لكل قرص على انفراد واجريت عليها حسابات الحاصل ومكوناته والتي اشتملت على:

3-6-3-1 عدد البذور بالقرص

متوسط عدد البذور لكل قرص بعد تفريطها باليد.

3-6-3-2 وزن 1000 بذرة (غم)

حسب كمتوسط لوزن الف بذرة على اساس 8% رطوبة (الساهوكي, 1994)

3-6-3-3 حاصل البذور للنبات (غم)

وزن حاصل البذور العشرة نباتات مأخوذة من الخطين الوسطين ثم استخرج منه حاصل النبات الفردي.

3-6-3-4 الحاصل الكلي (طن هكتار$^{-1}$)

حسب من خلال حاصل بذور الخطين الوسطيين المحصودة وعلى اساس المساحة المحصودة للخطين الوسطين ومن ثم تم تحويل الحاصل الى (طن هـ$^{-1}$).

3-6-3-5 الحاصل الحيوي(طن. هكتار$^{-1}$)

تم حسابة على اساس وزن جميع اجزاء النبات فوق سطح التربة (الساق والاوراق والاقراص والبذور).

3-6-3-6 دليل الحصاد (%)

حسب على اساس المعادلة التالية دليل الحصاد%=الحاصل الاقتصادي/الحاصل الحيوي ×100 وفقاً لما ذكر في(Donald.Hamblin،1972).

3-6-4 الصفات النوعية

3-6-4-1 نسبة الزيت (%)

اخذت عينة عشوائية من كل معاملة لتقدير محتوى البذور من الزيت باستعمال جهاز Soxhlet وعلى اساس الوزن الجاف وفقا للطريقة المذكورة في (A.O.A.C، 1980) باستعمال المذيب العضوي الهكسان على درجة حرارة (69م).

3-6-5التحليل الاحصائي

بعد جمع العينات جرى ترتيبها وتبويبها وتحليلها احصائيا، بوساطة البرنامج الاحصائي Genstat وقورنت المتوسطات باستعمال اختبار اقل فرق معنوي (L.S.D) وعند مستوى احتمالي 0.05 (الراوي وخلف الله، 1980).

4- النتائج والمناقشة

4-1- تحليل النبات

4-1-1-تركيز النيتروجين في النبات (%)

اشارت نتائج التحليل الاحصائي في ملحق (1) الى وجود تأثير معنوي لمعاملات تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات والتداخل بينهما في صفة تركيز النيتروجين في النبات.

اذ لوحظ من النتائج في جدول (3) وجود فروقات معنوية بين معاملات التغليف في صفة تركيز النيتروجين في النبات، اذ تفوقت المعاملتين F3, F1 وسجلتا اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 1.28 % في حين سجلت المعاملة F4 اقل متوسط لهذه الصفة والذي بلغ 1.13 %، وقد يعزى سبب تفوق معاملة تغليف اليوريا بالزيولايت (F3) الى دورها في تقليل ذوبان النتروجين وبطئ تحرره في محلول التربة مما ادى الى زيادة مدة امداد النبات لأطول فترة ممكنة خلال موسم النمو وبكميات تقلل من فقدانه وتلبي حاجة النبات مما زاد من امتصاصه وانتقاله بواسطه الجذور الى داخل النبات الامر الذي زاد من تركيزه في انسجة النبات، واتفقت هذه النتيجة مع(الشركة العامة لصناعه السكر 2018) بينت ان المعاملة المغلفة بالكبريت ادت الى ارتفاع نسبه النتروجين في الاوراق محصول قصب السكر.

بينت النتائج في جدول (3) وجود فروقات معنوية بين لمسافات الزراعة المستخدمة، اذ اعطت المسافة D4 اعلى متوسط لتركيز النيتروجين في النبات والذي بلغ 1.27 % متفوقة بذلك معنويا على جميع المعاملات تلته معاملتي D2 وD3 اللتين تفوقتا بدورهما على معاملة المسافة D1 التي سجلت انخفاضا معنويا في تركيز N في النبات والتي بلغ متوسطها 1.15 %، وقد

يعزى سبب تفوق معاملة المسافة (70 سم×70 سم) الى انخفاض عدد النباتات في وحدة المساحة الامر الذي قلل من حالة التنافس فيما بينها على عوامل النمو ومنها تركيز النيتروجين مما زاد من النمو الخضري والجذري وما يترتب عليه من زيادة في تركيزه النيتروجين وزيادته في انسجة النبات.

اما التداخل فقد لوحظ ان غالبية معاملات التغليف قد تفوقت معنويا في تركيز N في النبات تحت تأثير جميع مسافات الزراعة على معاملة المقارنة (بدون تغليف) الا ان اعلى المتوسطات لتركيز N في النبات سجلت مع التوليفة F3 × D4 والتي تفوقت معنوياً على باقي التوليفات واعطت اعلى متوسط لهذه الصفة والذي بلغ 1.42% في حين اعطت التوليفة D1× F4 اقل متوسط بلغ 1.03 % .وان سبب تفوق التوليفة المذكورة بين تغليف السماد بمعدن الزيولايت واقل كثافة نباتية قد يعود الى الاسباب نفسها التي ذكرت في مناقشة العوامل وهي منفردة.

جدول (3) تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات وتداخلهما في محتوىN في النبات %

معاملات التغليف	المسافات الزراعية (سم)				متوسط التغليف
	D1	D2	D3	D4	
F1	1.27	1.31	1.27	1.28	1.28
F2	1.08	1.13	1.17	1.20	1.14
F3	1.23	1.24	1.25	1.42	1.28
F4	1.03	1.14	1.16	1.19	1.13
متوسط المسافات	1.15	1.20	1.21	1.27	1.28
L.S.D (0.05)	تغليف السماد		المسافة		التداخل
	0.04		0.01		0.04

4-1-2 تركيز الفسفور في النبات (%)

اشارت نتائج التحليل الاحصائي في ملحق (1) وجود تأثير معنوي لتغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات والتداخل بينهما في صفة تركيز الفسفور في النبات.

اذ اشارت النتائج في جدول (4) الى وجود فروقات معنوية بين معاملات تغليف السماد في صفة تركيز الفسفور في النبات، اذ سجلت المعاملة F1 اعلى متوسط بلغ 0.48 % متفوقة بذلك على جميع المعاملات تلتها معاملة F3 اللتين تفوقتا بدورهما معنوياً على المعاملة F2 و F4 واللتان لم تختلفا فيما بينهما معنويا وسجلتا اقل متوسطين بلغا 0.32 و0.31 .وقد يعزى سبب تفوق معاملة التغليف بالإسمنت الابيض والزيولايت (F1) الى خصائص المادتين المغلفتين (الإسمنت الابيض والزيولايت) اللتين عملتا على ابطاء تحرر سماد اليوريا وتقليل الكميات المتحررة لأطول مدة خلال موسم النمو الأمر الذي انعكس على تحسين المجموع الجذري للنبات ووصوله الى مواقع امتصاص الفسفور مما زاد من كفاءته في عملية امتصاص العناصر في محلول التربة ومنها الفسفور، واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه عواد (1987) الذي بين ان زيادة مستوى النتروجين الجاهز بالتربة عمل على زيادة محتوى الاوراق من الفسفور واعزى ذلك الى دور النتروجين في تشجيع نمو الجذور ومن ثم زيادة امتصاص الفسفور في التربة كونه عنصر قليل الحركة او بطئ الحركة.

اشارت النتائج في جدول (4) الزيادة المعنوية التدريجية في تركيز الفسفور مع زيادة المسافة بين النباتات. اذ تفوقت المسافة D4 بإعطائها اعلى متوسط بلغ 0.42 % تلتها المسافتين D2 وD3 في حين اعطت المسافة D1 اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 0.34 %، ويمكن ارجاع سبب تفوق المسافة D4 الى ان زيادة المسافة بين النباتات ادى الى قلة الكثافة

النباتية الامر الذي ساهم في زيادة امتداد الجذور بصورة كبيرة وانتشارها مما زاد من كفاءة امتصاص المغذيات من قبل النباتات وزيادة انتقالها وتركيزها في النبات.

اظهرت نتائج التداخل انسجاماً واضحاً مع نتائج تأثير العوامل وهي منفردة اذ لوحظ تفوق التوليفتانD4×F1 و D3×F1 معنوياً على باقي التوليفات واعطت اعلى متوسطين لهذه الصفة بلغا 0.51 % و 0.49 على الترتيب في حين اعطت التوليفة D1× F4 اقل متوسط بلغ 0.23 % (جدول 4). ويمكن تفسير سبب تفوق التوليفتين المذكورتين اعلاه الى الاسباب نفسها التي ذكرت في مناقشة العوامل وهي منفردة.

جدول (4) تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات وتداخلهما في محتوىP في النبات %

معاملات التغليف	المسافات الزراعية (سم)				متوسط التغليف
	D1	D2	D3	D4	
F1	0.46	0.47	0.49	0.51	0.48
F2	0.26	0.33	0.35	0.36	0.32
F3	0.42	0.43	0.48	0.47	0.45
F4	0.23	0.32	0.33	0.35	0.31
متوسط المسافات	0.34	0.38	0.41	0.42	
L.S.D (0.05)	تغليف السماد		المسافة		التداخل
	0.03		0.01		0.03

4-1-3 تركيز البوتاسيوم في النبات(%)

بينت نتائج التحليل الاحصائي في ملحق (1) وجود تأثير معنوي لمعاملات التغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات والتداخل بينهما في صفة تركيز البوتاسيوم في النبات.

اظهرت النتائج في جدول (5) تفوق المعاملة F1 وF3 معنوياً على باقي معاملات التغليف واعطتا اعلى متوسطين لتركيز النبات من البوتاسيوم والذي بلغ 1.87 % و1.81 % في حين سجلت المعاملة F4 اقل متوسط لهذة الصفة وبدون فرق معنوي عن F2 حيث بلغا متوسطيهما 1.53 و1.59 للمعاملتين على الترتيب .وقد يعزى سبب تفوق المعاملتين F1, F3 (التغليف بالإسمنت الابيض والزيولايت,والتغليف بالزيولايت فقط) الى تفوقها في تركيز النيتروجين في النبات الامر الذي ادى الى زيادة تركيز البوتاسيوم في النبات لوجود علاقة ارتباط معنوي موجب بينهما (Gill and Meelu،1982).

لوحظ من نتائج الجدول (5) ان المسافة D4 على باقي المسافات المتساوية واعطت اعلى متوسط لتركيز البوتاسيوم في النبات والذي بلغ 1.77 % وبدون فرق معنوي عن المسافة D3 التي بلغ متوسطها 1.75% .حين اعطت المسافة D1 اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 1.60 %، وقد يعزى السبب الى تفوق المسافتين D4 وD3 في تركيز النبات من البوتاسيوم الى قلة الكثافة النباتية مما قلل من حالة التنافس على العناصر الغذائية في محلول التربة وزاد من تركيزها داخل انسجة النبات.

بينت النتائج تفوق التوليفتان F1 × D4 وF1 × D3 معنوياً على باقي التوليفات واعطتا اعلى متوسطين لهذه الصفة بلغ 2.03 % و2.01 % على الترتيب. في حين اعطت التوليفة F4 ×D2 اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 1.49 %.

جدول (5) تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات وتداخلهما في محتوى K في النبات %

معاملات التغليف	المسافات الزراعية (سم)				متوسط التغليف
	D1	D2	D3	D4	
F1	1.57	1.88	2.01	2.03	1.87
F2	1.53	1.59	1.60	1.65	1.59
F3	1.80	1.79	1.83	1.84	1.81
F4	1.50	1.49	1.56	1.58	1.53
متوسط المسافات	1.60	1.69	1.75	1.77	
L.S.D (0.05)	تغليف السماد		المسافة		التداخل
	0.09		0.06		0.13

4-2 صفات النمو

4-2-1 ارتفاع النبات (سم)

اشارت نتائج التحليل الاحصائي في ملحق (2) الى التأثير المعنوي لتغليف سماد اليوريا والتداخل بين تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات، في حين لم يكن لتوزيع النبات أي تأثير معنوي في هذه الصفة.

اذ لوحظ من النتائج في جدول (6) وجود تأثير معنوي لتغليف السماد في صفة ارتفاع النبات، اذ سجلت المعاملة F4 اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 127.93 سم والتي تفوقت بدورها على المعاملتين F3 وF1 اللتان سجلتا اقل متوسطين بلغا 115.46 سم , 114.53 سم على التتابع، وهذه النتيجة طبيعية كون المعاملة F4 تمثل التوصية السمادية للنبات(بدون تغليف) حيث الكمية الملائمة والوقت المناسب وتحرر السماد المضاف بصورة كبيرة الامر الذي ادى الى زيادة معدلات امتصاصه وانعكس على زيادة ارتفاع النبات، واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه Khanwan واخرون (2014) حيث بين ان التوصية السمادية الكاملة اعطت اعلى ارتفاع لمحصول زهرة الشمس. كونها ساعدت في تنشيط العلميات الحيوية ومنها نمو وانقسام واستطاله الخلايا والتي انعكست ايجابياً على زيادة ارتفاع النبات

تبين من النتائج ايضا وجود تأثير معنوي للتداخل بين المسافات الزراعية وتغليف سماد اليوريا، اذ اعطت اغلب المسافات الزراعية اعلى متوسطاتها مع معاملة المقارنة F4 الا ان اعلى هذه المتوسطات لارتفاع النبات تم تسجيله مع التوليفة F4 × D4 والذي بلغ 132.39 سم، في حين سجلت التوليفة F1 × D4 اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 112.45 سم (جدول 6)، وهذا

يطابق مع ما توصل اليهAhmad واخرون (2011) الذي بينوا ان الزيادة في ارتفاع النبات في حالة الزراعة المتباعدة تعود بشكل رئيسي إلى زيادة من المغذيات والضوء والرطوبة والهواء مقارنة بالمسافات الضيقة.

جدول (6) تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات وتداخلهما في ارتفاع النبات (سم)

معاملات التغليف	المسافات الزراعية (سم)				متوسط التغليف
	D1	D2	D3	D4	
F1	117.56	114.91	113.21	112.45	114.53
F2	128.24	123.13	120.45	122.42	123.56
F3	114.03	113.93	121.06	112.83	115.46
F4	121.83	125.31	131.67	132.39	127.93
متوسط المسافات	120.41	119.32	121.59	120.16	
L.S.D (0.05)	تغليف السماد 2.46		المسافة N.S		التداخل 3.46

4-2-2 عدد الاوراق بالنبات (ورقه نبات-1)

اشارت نتائج التحليل الاحصائي في ملحق (2) الى التأثير المعنوي لتوزيع النباتات وتداخلها مع معاملات التغليف في عدد الاوراق بالنبات، حين لم يكن لمعاملات التغليف أي تأثير معنوي في هذه الصفة.

اذ لوحظ من النتائج في جدول (7) تفوق معاملة لتوزيع النباتات D4 في صفه عدد الاوراق بالنبات على بقية المسافات واعطت اعلى متوسط بلغ 23.12 ورقة وبفارق معنوي عن المسافتينD3 وD2 التي لم تكن الفروقات بينهما معنوية .بينما اعطت المعاملة (D1) اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 21.38 ورقة، وقد يعزى سبب تفوق المسافة (D4) في صفة عدد الاوراق بالنبات الى زيادة المساحة المخصصة للنبات (70 × 70 سم) والتي يترتب عليها قلة المنافسة بين النباتات على عوامل النمو (الضوء والماء والمغذيات) الامر الذي يترتب عليه حصول النباتات على حاجاتها بشكل افضل مما يحسن من النمو الامر الذي يزيد من عدد الاوراق في النبات، واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه Iqbal وآخرون (2007) وAhmad واخرون (2011) الذين بينوا زيادة المسافات بين النباتات ادت الى زيادة عدد الاوراق نتيجة لقلة التنافس بين النباتات على الماء والمغذيات والضوء.

كما لوحظ من النتائج وجود تأثير معنوي للتداخل بين المسافات المتساوية ومعاملات التغليف في صفة عدد اوراق النبات، اذ اعطت التوليفة D4 × F2 اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 26.07 ورقة ومن دون فرق معنوي عن عدد من التوليفات التي كانت اقربها التوليفة D3 ×F4 بمتوسط بلغ 23.67، في حين سجلت التوليفة D3 × F2 اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 20.20

ورقة، وقد يعزى سبب تفوق التوليفة F2 × D4 الى الظروف المناسبة التي توفرت للنباتات حيث كبر المساحة المخصصة للنبات وما يترتب عليه من قلة التنافس بين النباتات وبين اجزاء النبات الواحد نتيجة لارتفاع كفاءة عملية التمثيل الكاربوني بسبب استقبال اكبر كمية من الاشعاع الشمسي، يضاف الى ذلك مع ما عملته معاملة التغليف لسماد اليوريا بالإسمنت الابيض من ابطاء تحرر عنصر النتروجين وتوفيره بالوقت والكمية المناسبة للنبات على امتداد مراحل نمو النبات المختلفة الامر الذي انعكس على تحسين النمو بالمجمل ومنه زيادة عدد الاوراق بالنبات، واتفقت هذه النتيجة مع Mandal واخرون (2016) الذي بين ان وفرة السماد النيتروجيني يؤدي إلى زيادة النشاط المرستيمي للخلايا فيزداد بذلك عدد الأوراق ومساحة سطوحها. ومع Ahmad واخرون (2011) والذي بينوا ان المباعدة بين النباتات أنتجت عددًا أكبر من الأوراق لكل نبات.

جدول(7) تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات وتداخلهما في عدد الاوراق(ورقة نبات)

معاملات التغليف	المسافات الزراعية (سم)				متوسط التغليف
	D1	D2	D3	D4	
F1	22.00	23.60	21.52	23.53	22.66
F2	20.53	22.00	20.20	26.07	22.20
F3	20.67	21.60	23.07	21.47	21.70
F4	22.33	22.33	23.67	21.40	22.43
متوسط المسافات	21.38	22.38	22.11	23.12	
L.S.D (0.05)	تغليف السماد		المسافة		التداخل
	N.S		0.976		1.786

4-2-3 المساحة الورقية للنبات (سم^2)

اشارت نتائج التحليل الاحصائي في ملحق (2) الى التأثير المعنوي لتوزيع بين النباتات ومعاملات تغليف سماد اليوريا والتداخل بين العاملين في صفة المساحة الورقية للنبات.

اذ لوحظ من النتائج في جدول (8) وجود فروقات معنوية بين معاملات تغليف سماد اليوريا في صفة المساحة الورقية، اذ سجلت المعاملة F2 اعلى متوسط للمساحة الورقية للنبات والذي بلغ 4674 سم متفوقة بذلك معنوياً على المعاملةF1 التي تفوقت بدورها معنوياً عن المعاملة F3، في حين اعطت معاملة F4 (المقارنة) اقل متوسط لهذه الصفة اذ حيث بلغت متوسطاتها 4082 و2987 و3154 سم2 على الترتيب، قد يرجع سبب ذلك الى دور معاملة التغليف في ابطاء تحرر السماد النيتروجيني مما زاد من مدة الامداد الغذائي بهذا العنصر لأطول مدة ممكنة خلال مرحلة الطور الخضري وهي مرحلة تشكل ونمو وتطور الاوراق لما للنيتروجين من دور في زيادة النشاط المرستيمي ونمو وتوسع واستطالة الخلايا الامر الذي انعكس على زيادة المساحة الورقية للنبات، واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه Bange واخرون (2000) الذين بينوا ان زيادة كمية النتروجين المضاف ادت الى زيادة معدل انقسام وتضخم الخلايا وبالتالي توسع الاوراق لمحصول زهرة الشمس.

بينت النتائج ايضا وجود تأثير معنوي لمسافات الزراعة المتساوية في هذه الصفة، اذا اعطت المسافة (D4) اعلى متوسط لصفة المساحة الورقية والتي بلغت 4273 سم2 متفوقة بذلك معنويا على المسافتين D3 وD2 اللتين تفوقتا بدورهما على المسافة D1 التي سجلت اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 2987 سم2 (جدول 8)، وربما يعزى سبب تفوق المسافة D4 في المساحة الورقية للنبات الى تفوقها في صفة عدد الاوراق بالنبات الامر الذي انعكس ايجابياً في

هذه الصفة لوجود علاقة ايجابية بين الصفتين، واتفقت هذا النتيجة مع ما ذكره Ahmad (2011) الذي بين ان زيادة المسافات النباتية بين الجور او الخطوط ادى الى زيادة عدد الاوراق بالنبات مما انعكست في زيادة المساحة الورقية. اما التداخل بين العاملين فقد لوحظ من النتائج ان اغلب معاملات تغليف سماد اليوريا قد اعطت اعلى المتوسطات للمساحة الورقية بالنبات قياساً بمعاملة المقارنة، الا انه افضلها قد سجل مع التوليفتين D4×F2 و D4×F1 اللتان حققتا اعلى متوسطين لهذه الصفة والذي بلغ 5409 و5117 سم2 على الترتيب، في حين اعطت التوليفة D1× F1 اقل متوسط لهذه الصفة والذي بلغ 2679 سم2، وقد يعزى سبب تفوق التوليفة المذكورة اعلاه الى الاسباب التي ذكرت في مناقشة العوامل وهي منفردة.

جدول (8) تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات وتداخلهما في المساحة الورقية (سم2)

معاملات التغليف	المسافات الزراعية (سم)				متوسط التغليف
	D1	D2	D3	D4	
F1	2679	4224	4307	5117	4082
F2	3407	4878	5001	5409	4674
F3	2911	3017	3176	3511	3154
F4	2953	2986	2955	3055	2987
متوسط المسافات	2987	3776	3860	4273	
L.S.D (0.05)	تغليف السماد		المسافة		التداخل
	298.9		338.4		631.7

4-2-4 دليل المساحة الورقية

اشارت نتائج التحليل الاحصائي في ملحق (2) الى وجود تأثير معنوي للمسافة بين النباتات ومعاملات التغليف والتداخل بينهما في صفة دليل المساحة الورقية. لوحظ من النتائج في جدول (9) الى وجود فروقات معنوية بين معاملات تغليف سماد اليوريا في صفة دليل المساحة الورقية، اذ سجلت المعاملة (F2) اعلى متوسط للصفة اذ بلغ 1.643 سم متفوقة بذلك معنوياً على المعاملة (F1) التي تفوقت بدورها معنوياً على المعاملة (F3)، في حين اعطت المعاملة F4 (المقارنة) اقل متوسط بلغ 1.115 سم، واتفقت هذه النتيجة مع Hammad واخرون (2011) الذي بينوا ان مؤشر دليل مساحة الورقة الاقصى يتحقق نتيجة لاستثمار عناصر الإنتاج ومنها زيادة النيتروجين، واتفقت مع Shivay واخرون (2015) الذين بينوا تفوق المعاملة المغلفة بالكبريت في دليل المساحة الورقية.

اشارت النتائج في جدول (9) الى وجود تأثير معنوي لمسافات الزراعة في هذه الصفة، اذا اعطت المسافة (D1) اعلى متوسط لدليل لمساحة الورقية والذي بلغ 1.862 سم ومن دون فرق معنوي عن المسافة (D2) التي تفوقت معنوياً على المسافة (D3) في حين اعطت المسافة (D4) اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 0.867سم .وقد يعزى سبب زيادة قيمة دليل المساحة الورقية بزيادة الكثافة النباتية الى ان صغر مساحة الأرض التي يشغلها النبات الواحد في الكثافات العالية سيعمل على رفع قيمة دليل المساحة الورقية على الرغم من التناقص الحاصل في المساحة الورقية للنبات الواحد ويحدث العكس بالنسبة للكثافات النباتية الواطئة. وهذا يتفق مع ما وجده (Ahmad واخرون 2010).

اما عن التداخل بين العاملين فقد اثر معنوياً في صفة دليل المساحة الورقية حيث اعطت التوليفة D1×F2 اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 2.123 سم ومن دون فرق معنوي عن التوليفة D2×F2 التي بلغ متوسطها 1.950 سم في حين اعطت التوليفة D4×F4 اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 0.61 .

جدول (9) تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات وتداخلهما في دليل المساحة الورقية

معاملات التغليف	المسافات الزراعية (سم)				متوسط التغليف
	D1	D2	D3	D4	
F1	1.67	1.68	1.19	1.03	1.39
F2	2.12	1.95	1.39	1.10	1.64
F3	1.81	1.20	0.87	0.71	1.15
F4	1.84	1.18	0.81	0.61	1.11
متوسط المسافات	1.86	1.50	1.07	0.86	
L.S.D (0.05)	تغليف السماد		المسافة		التداخل
	0.12		0.12		0.23

4-2-5 قطر الساق (سم)

اشارت نتائج التحليل الاحصائي في ملحق (2) وجود تأثير معنوي لمسافات الزراعة ومعاملات لتغليف سماد اليوريا والتداخل بينهما في صفة قطر الساق. لوحظ من النتائج في جدول (10) وجود فروقات معنوية بين معاملات التغليف في صفة قطر الساق، اذ سجلت المعاملة F3 اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 3.10 سم متفوقة بذلك على F2التي تفوقت بدورها على F4.في حين سجلت المعاملة F1 انخفاضا معنويا عن بقية المعاملات حيث بلغت متوسطاتها (2.34 و 1.50و1.44) سم على الترتيب ، وقد يعزى سبب تفوق معاملة التغليف بمادة الزيولايت الى دوره في ابطاء تحرر عنصر النتروجين فضلاً عن ان الزيوليت يقع ضمن الأسمدة التي يمكنها تحرير الأمونيوم بشكل بطيء مما يقلل من معدل فقد النيتروجين وان استخدامه كمادة مغلفة يزيد النمو بالمقارنة مع التسميد المعدني لدوره في تحرير كاتيون الأمونيوم خلال مراحل نمو النبات ليستفيد منه بشكل أكثر كفاءة من السماد المعدني، واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه Huttl واخرون (2001) الذي لاحظوا توسع قطر الساق من زيادة تراكيز العناصر في محلول التربة وامتصاصها من قبل النبات ودورها الضروري في زيادة نشاط نمو الخلايا وانقسامها وتوسعها الامر الذي ادى الى زيادة سمك طبقتي اللحاء والخشب ونسيج اللب مما انعكس على قطر الساق، واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل Mumtaz واخرون (2017) الذين وجدوا زيادة في قطر الساق مع زيادة مستويات من التسميد النتروجيني.

اشارت النتائج في جدول (10) الى وجود فروقات معنوية بين المسافات اذ اعطت المسافة D4 اعلى متوسط لصفه قطر الساق بلغ 2.36 سم متفوقة بذلك معنويا على المسافةD3 التي تفوقت بدورها على D2 وD1 التي سجلتا اقل متوسطين بلغا1.96 ,1.95 سم، وقد يعزى سبب

تفوق المسافة (70×70) D4 سم الى انخفاض عدد النباتات في وحدة المساحة (الكثافة النباتية) الامر الذي ساهم عدد الاوراق بالنبات (جدول 7) والمساحة الورقية للنبات (جدول 8) مما زاد من كفاءة عملية التمثيل الضوئي ومن ثم انتاج المادة الجافة في النبات، مما قلل من حالة التنافس بين النباتات وبين اجزاء النبات وساهم في زيادة قطر الساق، واتفقت هذه النتيجة مع الصافي (2000) الذي اشار الى ان زيادة الكثافة النباتية ادت الى انخفاض قطر الساق، بينما وجد Memon واخرون (2015) ان قطر الساق ازداد بشكل ملحوظ مع الكثافة النباتية المنخفضة.

اما عن نتائج التداخل فقد كانت منسجمة مع نتائج تأثير العوامل وهي منفردة، وسجلت معاملة التغليف بالزيولايت فقط اعلى المتوسطات مع جميع المسافات الزراعية الا ان اعلى هذه المتوسطات سجل عند التوليفة D3× F3 والتي تفوقت معنوياً على جميع التوليفات الاخرى واعطت اعلى متوسط لقطر الساق بلغ 3.20 سم، في حين اعطت التوليفة D2 × F1 اقل متوسط بلغ 1.19 سم. ويمكن ارجاع سبب تفوق التوليفة المذكورة الى الاسباب نفسها التي ذكرت في مناقشة العوامل وهي منفردة.

جدول (10) تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات وتداخلهما في قطر الساق(سم)

معاملات التغليف	المسافات الزراعية (سم)				متوسط التغليف
	D1	D2	D3	D4	
F1	1.22	1.19	1.51	1.86	1.44
F2	2.26	2.34	2.31	2.46	2.34
F3	3.05	2.97	3.18	3.20	3.10
F4	1.28	1.34	1.46	1.93	1.50
متوسط المسافات	1.95	1.96	2.11	2.36	
L.S.D (0.05)	تغليف السماد		المسافة		التداخل
	0.12		0.04		0.13

4-2-6 قطر القرص (سم)

اشارت نتائج التحليل الاحصائي في ملحق (2) الى وجود تأثير معنوي لمسافات الزراعة ومعاملات التغليف والتداخل بينهما في صفة قطر القرص.

اشارت النتائج في جدول (11) الى وجود فروقات معنوية بين معاملات التغليف في صفة قطر القرص، اذ سجلت المعاملة F2 اعلى متوسط لهه الصفة بلغ 16.74 سم متفوقة بذلك معنويا على المعاملة F3 التي تفوقت بدورها معنوياً على المعاملتين F4 وF1 اللتان سجلتا انخفاضاً معنوياً في قطر القرص اذ بلغا متوسطاهما 15.90 و15.71 سم على الترتيب وربما يعزى سبب تفوق معاملة التغليف بالإسمنت الابيض F2 الى دورها في تحسين المساحة الورقية ودليلها جدول (8) و(9) والتي تعد مصنع انتاج المادة الجافة التي بوفرتها قللت من حالة التنافس بين اجزاء النبات الواحد وانعكست على زيادة قطر القرص، واتفقت هذه النتيجة مع Ali واخرون (2014) الذين بينوا ان زيادة السماد النيتروجيني زاد من قطر القرص.

لوحظ من النتائج جدول (11) وجود فروقات معنوية بين مسافات الزرعة في هذه الصفة، اذ سجلت المسافة D4 اعلى متوسط لقطر القرص بلغ 16.76 سم وبدون فرق معنوي عن المسافة D3 واللتان تفوقا بدورهما على المسافتين D2 وD1 اللتين سجلتا اقل متوسطين بلغا15.64و 15.76 سم على الترتيب .وقد يرجع سبب تفوق المسافة D4 في قطر القرص الى تفوقها في ارتفاع النبات (جدول 6) وعدد الاوراق بالنبات (جدول 7) والمساحة الورقية للنبات (جدول 8) والتي عملت بمجموعها على زيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي وانتاج المادة الجافة في النبات وقلل من حالة التنافس بين اجزاء النبات الواحد على المنتج من مواد التمثيل ودفع باتجاه زيادة قطر القرص، واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه Ali واخرون (2004) الذي

استنتج أن قطر القرص ازداد بشكل ملحوظ مع زيادة المسافة بين النباتات .وانخفض بزيادة الكثافة النباتية.

اما عن التداخل فقد تفوقت التوليفة D4×F3 واعطت اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 17.33 سم ومن دون فرق معنوي عن عدد من التوليفات، في حين اعطت التوليفة D1×F4 اقل متوسط لقطر القرص بلغ 15.06 (جدول11). من نتيجة التداخل يتضح ان معاملة التغليف بالزيوليت (F3) قد سجلت اعلى متوسط مقارنة بتفوق معاملة التغليف بالإسمنت الابيض (F2) في التأثير المنفرد لمعاملات التغليف، وهذا يمكن تبريره بان المعاملتين وان اختلفتا حسابياً وبفارق بسيط جداً الا انهما لم يختلفا معنوياً في التأثير المنفرد والمشترك للمعاملتين، فضلاً عن كفاءتهما في مجمل الصفات المدروسة .

جدول (11) تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات وتداخلهما في قطر القرص (سم)

معاملات التغليف	المسافات الزراعية (سم)				متوسط التغليف
	D1	D2	D3	D4	
F1	16.06	14.66	16.33	15.80	15.71
F2	15.96	16.86	17.20	16.93	16.74
F3	15.46	15.60	17.13	17.33	16.38
F4	15.06	15.93	15.60	17.00	15.90
متوسط المسافات	15.64	15.76	16.56	16.76	
L.S.D (0.05)	تغليف السماد		المسافة		التداخل
	0.52		0.33		0.73

4-3 صفات الحاصل ومكوناته

4-3-1 عدد البذور بالقرص

اشارت نتائج التحليل الاحصائي في ملحق (3)الى عدم وجود تأثير معنوي لمعاملات تغليف سماد اليوريا والمسافات الزراعية المتساوية والتداخل بينهما في صفة عدد البذور بالقرص.

جدول (12) تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات وتداخلهما في عدد البذوربالقرص(بذرة قرص$^{-1}$)

معاملات التغليف	المسافات الزراعية (سم)				متوسط التغليف
	D1	D2	D3	D4	
F1	590	649	823	864	731
F2	585	1985	821	882	1068
F3	648	782	854	826	778
F4	648	596	732	792	692
متوسط المسافات	618	1003	808	841	
L.S.D (0.05)	تغليف السماد		المسافة		التداخل
	N.S		N.S		N.S

4-3-2 وزن الف بذرة (غم)

اشارت نتائج التحليل الاحصائي في ملحق (3) الى وجود تأثير لمعاملات تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات والتداخل بينهما في صفة وزن الالف بذرة.

اذ تبين من نتائج جدول (13) وجود فروقات معنوية بين معاملات تغليف سماد اليوريا في صفة وزن الف بذرة، اذ سجلت معاملة التغليف F3 اعلى متوسط للصفة بلغ 79.92 غم متفوقةً بذلك معنوياً على المعاملة F2 التي لم تختلف معنوياً عن المعاملة F1 في حين اعطت معاملة المقارنة F4 (بدون تغليف) اقل متوسط لهذه الصفة والذي بلغ 68.38 غم، وقد يرجع سبب تفوق معاملة التغليف F3 الى تفوقها في قطر الساق جدول (10) الامر الذي يعكس زيادة عدد الانابيب الغربالية الى زيادة قطرها كما ساهم في زيادة كمية المواد المنقولة من مواقع الخزن الى البذور الامر الذي ادى الى زيادة وزن الف بذرة. واتفقت هذه النتيجة مع Shivay واخرون (2015) الذين اشاروا الى ان عملية تغليف حبيبات اليوريا ادت الى زيادة وزن الف حبة في محصول الحنطة.

تبين من النتائج وجود فروقات معنوية بين معاملات توزيع النبات في هذه الصفة، اذ اعطت المسافة D4 اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 78.00 غم وبدون فرق معنوي عن المسافة D3 التي سجلت متوسط 77.00 تلتها المسافة D1 التي تفوقت بدورها معنويا على المسافة D2 والتي سجلت اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 66.29غم ،وقد يعزى سبب تفوق المسافة D4 الى تفوقها في عدد اوراق النبات (جدول 7) والمساحة الورقية للنبات (جدول 8) ،الامر الذي يعني زيادة كفاءة تمثيل المواد وخزنها وانتقالها للبذور في مرحلة الطور الثمري مما انعكس على

زيادة وزن الف بذرة. واتفقت هذا النتيجة مع ما توصل AL-Thabet،2006 الذي بين وجود زيادة خطية في وزن الف بذرة مع زيادة المسافة بين النباتات.

اما عن التداخل فقد تفوقت التوليفة F3 × D3 في اعطاء اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 87.50 غم ومن دون فرق معنوي F3 × D4 التي بلغ متوسطها 86.50 غم في حين اعطت التوليفة F4 × D1 اقل متوسط لوزن الف بذرة والذي بلغ 65.00 غم (جدول 13) وهذا النتائج تؤكد انسجاما لحد ما مع نتائج العوامل وهي منفردة.

جدول(13) تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات وتداخلهما في وزن 1000 البذرة (غم)

معاملات التغليف	المسافات الزراعية (سم)				متوسط التغليف
	D1	D2	D3	D4	
F1	68.00	65.01	76.50	72.00	70.38
F2	67.00	66.50	77.00	80.50	72.75
F3	80.50	65.17	87.50	86.50	79.92
F4	65.00	68.50	67.00	73.00	68.38
متوسط المسافات	70.12	66.29	77.00	78.00	
L.S.D (0.05)	تغليف السماد		المسافة		التداخل
	2.56		2.27		4.44

4-3-3 حاصل النبات الفردي(غم نبات $^{-1}$)

بينت نتائج التحليل الاحصائي في ملحق (3) التأثير المعنوي لتوزيع النباتات والتداخل بين عاملي تغليف سماد اليوريا والمسافات الزراعية في حين لم يؤثر تغليف سماد اليوريا معنويا في ذات الصفة.

لوحظ من نتائج جدول (14) وجود فروقات معنوية بين مسافات الزراعة اذ اعطت المسافة D4 اعلى متوسط لصفة حاصل النبات الفردي غم نبات $^{-1}$ والذي بلغ 78.48 غم نبات $^{-1}$ وان اقل حاصل نبات فردي حصل عند المعاملة D2 التي سجلت متوسط بلغ (60.38) غم نبات $^{-1}$ وقد يعزى سبب تفوق المسافة D4 كونها تمثل اوسع مسافة زراعية بين النباتات والخطوط مما ادت الى كثافة نباتية منخفضة وبالتالي حصول النبات على متطلباته من عناصر الانتاج كالضوء والمغذيات بكميات مناسبة التي زادت من تصنيع نواتج التمثيل الضوئي والتي انعكست على زيادة وزن الف بذرة (جدول 13) الذي ادى الى زيادة حاصل النبات الفردي، واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه البياتي واخرون (2009) الذين اشاروا ان وزن البذور بالقرص يتناسب عكسيا مع زيادة الكثافة النباتية.

اما التداخل فقد اشارت النتائج الى وجود تأثير معنويا في حاصل النبات الفردي ،اذ اعطت التوليفة D4× F3 على باقي التوليفات واعطت اعلى متوسط لصفة حاصل النبات الفردي غم نبات $^{-1}$ بلغ 80.30 غم ومن دون فرق معنوي عن عدد من التوليفات في حين اعطت التوليفة D2× F1 اقل متوسط لحاصل النبات بلغ 56,80 غم نبات $^{-1}$، وربما يعزى سبب تفوق التوليفة المذكورة الى تفوقها الى حد ما في وزن الف بذرة (جدول 13).

جدول (14) تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات وتداخلهما في حاصل النبات الفردي (غم نبات$^{-1}$)

معاملات التغليف	المسافات الزراعية (سم)				متوسط التغليف
	D1	D2	D3	D4	
F1	61.00	56.80	76.45	75.45	67.43
F2	60.00	63.50	76.50	79.85	69.96
F3	56.95	57.40	74.70	80.30	67.34
F4	66.22	63.80	67.20	78.30	68.88
متوسط المسافات	61.04	60.38	73.71	78.48	
L.S.D (0.05)	تغليف السماد		المسافة		التداخل
	N.S		1.509		3.298

4-3-4 حاصل البذور الكلي (طن هكتار$^{-1}$)

اشارت نتائج التحليل الاحصائي في ملحق (3) الى وجود تأثير لتوزيع النبات وتداخلهما مع معاملات تغليف سماد اليوريا، في حين لم تؤثر معاملات التغليف معنوياً في صفة حاصل البذور الكلي.

لوحظ من نتائج جدول (15) وجود فروقات معنوية بين المسافات اذ اعطت المسافة (D1) اعلى متوسط لصفة حاصل البذور الكلي بلغ (3.81) طن هكتار$^{-1}$ وبفرق معنوي عن المسافة (D2) التي لم تختلف معنويا عن المسافة D3.في حين اعطت المسافة (D4) اقل متوسط للصفة بلغ (1.60) طن هكتار$^{-1}$وقد يعزى سبب تفوق المسافة (D1) في حاصل البذور الكلي على باقي المعاملات بسبب زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة الامر الذي عوض النقص النسبي في حاصل النبات الواحد وزاد من حاصل البذور لمجتمع النباتات عند هذه المسافة، واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه Ahmad واخرون (2011) الذي بين ان الزيادة في عدد النباتات في وحدة المساحة زاد من حاصل البذور الكلي.

اشار التداخل الى ان اعلى المتوسطات لحاصل البذور الكلي قد تم تسجيله مع المسافة الضيقة وان اختلفت معاملات التغليف، وان اعلى المتوسطات قد سجلت مع التوليفة D1 × F2 والتي اعطت اعلى متوسط للحاصل بلغ 4.13 طن هكتار$^{-1}$ في حين اعطت التوليفة D4 × F1 اقل متوسط لهذه الصفة والذي بلغ 1.53 طن هكتار$^{-1}$، وقد يرجع سبب تفوق التوليفة المذكورة في حاصل البذور الكلي الى زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة (الكثافة النباتية)، الامر الذي يعني زيادة احد مكونات الحاصل وهو عدد الاقراص بالكمية التي جعلت الزيادة تفوق النقص الحاصل من جراء الانخفاض النسبي في مكوني الحاصل الاخريين وهما عدد

البذور بالقرص ووزن الف بذرة، واتفقت هذه النتيجة مع Khanwan واخرون (2014) الذي بين ارتفاع الحاصل الكلي للبذور في الكثافات العالية مع اعلى مستوى من الكمية السمادية يكون ناتجًا عن تلقي المزيد من النباتات لكل وحدة مساحة مغذيات نباتية وافرة تعزز النمو بالكامل.

جدول (15) تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات وتداخلهما في حاصل البذور الكلي (طن هكتار $^{-1}$)

معاملات التغليف	المسافات الزراعية (سم)				متوسط التغليف
	D1	D2	D3	D4	
F1	3.81	2.27	2.12	1.53	2.43
F2	4.13	2.55	1.86	1.59	2.53
F3	3.55	2.29	2.07	1.63	2.39
F4	3.75	2.54	2.12	1.62	2.51
متوسط المسافات	3.81	2.41	2.04	1.60	
L.S.D (0.05)	تغليف السماد N.S		المسافة 1.50		التداخل 3.57

4-3-5 الحاصل الحيوي (طن هكتار$^{-1}$)

اشارت نتائج التحليل الاحصائي في ملحق (3) الى التأثير المعنوي لمعاملات تغليف سماد اليوريا والمسافة بين النباتات والتداخل بينهما في صفة الحاصل الحيوي.

بينت النتائج في جدول (15) وجود فروقات معنوية بين معاملات لتغليف سماد اليوريا في صفة الحاصل الحيوي، اذ سجلت المعاملة F1 اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 11.65 طن هكتار$^{-1}$ ومن دون فرق معنوي عن المعاملتين F2 وF3 في حين سجلت المعاملة F4 اقل متوسط للحاصل الحيوي بلغ 7.30 طن هكتار$^{-1}$، وقد يعود سبب تفوق معاملة التغليف بالإسمنت الابيض والزيولايت (F1) في صفات النوعية (تركيز النتروجين) الذي يبدو من البيانات بانه المحدد الاكبر للحاصل الحيوي نتيجة للزيادة العالية فيه، واتفقت هذه النتيجة مشابهة مع ما توصل اليه Li واخرون (2015) الذي بين ازدياد الكتلة الحيوية الموجودة فوق الأرض مع زيادة امتصاص النتروجين الكلي.

لوحظ من النتائج في جدول (15) وجود فروقات معنوية بين مسافات الزراعة، اذ اعطت المسافة (D1) اعلى متوسط لصفة الحاصل الحيوي والذي بلغ 10.98 طن هكتار$^{-1}$ متفوقة بذلك على المسافة D2 التي تفوقت بدورها على المسافتين D4, D3 التي لم تكن الفروقات بينهما معنوية حيث بلغت متوسطاتها10.61, 10.19,و 10.15 (طن هكتار$^{-1}$)على التتابع. وربما يعود تفوق المسافة D1 الى تفوها اصلاً في دليل المساحة الورقية (جدول9) والذي يعكس كفاءة الكساء الخضري في اعتراض الضوء وانتاج المادة الجافة في الجزء الخضري يضاف الى ذلك تفوقها في حاصل البذور (جدول 14) واللذان يشتركان معاً في تحديد الحاصل الحيوي، واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه الطاهر (1999) الذي بين ان تنظيم المسافة بين

الخطوط وبين النباتات تؤثر ايجابيا في الحد من المنافسة بين النباتات وانعكاسها على النمو والحاصل ومكوناته لأنها تؤثر على كمية الضوء النافذ والحرارة المتاحة واللذان يؤثران في اغلب العمليات الفسيولوجية، ومع النوري واخرون (2012) الذي بين ان صفه الحاصل الحيوي ازدادت عند اقل مسافة زراعية بين النباتات.

اما عن التداخل فقد تفوقت التوليفة D1 × F3 واعطت اعلى متوسط للحاصل الحيوي والذي بلغ 12.19 طن هكتار$^{-1}$ ومن دون فرق معنوي عن التولفتين (D1×F1) و(D2×F1) في حين اعطت التوليفات بين معاملة المقارنة F4 (بدون تغليف) وجميع المسافات الزراعية اقل المتوسطات لهذه الصفة والتي سجل اقلها عند التوليفة D4×F4 والذي بلغ 6.89 طن هكتار$^{-1}$، ويرجع سبب تفوق التوليفة المذكورة آنفاً الى الاسباب نفسها التي ذكرت في مناقشة العوامل وهي منفردة.

جدول (16) تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات وتداخلهما في حاصل الحيوي (طن هكتار$^{-1}$)

معاملات التغليف	المسافات الزراعية (سم)				متوسط التغليف
	D1	D2	D3	D4	
F1	12.18	12.02	11.19	11.21	11.65
F2	11.80	11.55	11.18	11.44	11.49
F3	12.19	11.47	11.27	11.06	11.49
F4	7.77	7.42	7.12	6.89	7.30
متوسط المسافات	10.98	10.61	10.19	10.15	
L.S.D (0.05)	تغليف السماد		المسافة		التداخل
	0.155		0.08		0.19

4-3-6 دليل الحصاد (%)

اشارت نتائج التحليل الاحصائي في ملحق (3) الى وجود تأثير لتوزيع النباتات وتداخلها مع معاملات التغليف في صفة دليل الحصاد، في حين لم يكن لمعاملات تغليف سماد اليوريا اي تأثير معنوي في هذه الصفة.

اشارت النتائج في جدول (17) الى تفوق المعاملة D4 والتي سجلت اعلى متوسط لدليل الحصاد والذي بلغ 38.71 % ومن دون فرق معنوي عن المسافة D3 في حين سجلت المسافة D1 اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 35.15 %، واتفقت هذه النتيجة مع Troiani واخرون (1986) اذ اشاروا ان زيادة الكثافة النباتية ادت الى انخفاض نواتج عملية التمثيل الضوئي وتناقص دليل الحصاد.

اما عن التداخل فقد اعطت التوليفة D3 × F3 اعلى متوسط لدليل الحصاد بلغ 39.89% ومن دون فرق معنوي عن عدد من التوليفات في حين اعطت التوليفة D1 × F3 اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 34.25 % ومن دون فرق معنوي عن عدد من التوليفات ايضاً، وقد يعزى سبب تفوق المسافة المتباعدة D4 والتوليفة D3×F3 في صفة دليل الحصاد الى وجود كفاءة تحويلية اعلى للمادة الجافة المنتجة من الجزء الخضري الى الجزء الثمري في النباتات النامية تحت هذه الظروف مما انعكس ايجاباً على دليل الحصاد.

جدول (17) تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات وتداخلهما في دليل الحصاد (%)

معاملات التغليف	المسافات الزراعية (سم)				متوسط التغليف
	D1	D2	D3	D4	
F1	36.91	36.52	36.76	39.19	37.35
F2	35.29	36.39	38.20	38.84	37.18
F3	34.25	35.86	39.89	37.22	36.81
F4	38.14	37.45	38.08	39.57	38.31
متوسط المسافات	36.15	36.56	38.23	38.71	
L.S.D (0.05)	تغليف السماد		المسافة		التداخل
	N.S		1.146		2.595

4-4 الصفات النوعية

4-4-1 نسبة الزيت في البذور

اشارت نتائج التحليل الاحصائي في ملحق(3) الى وجود تأثير معنوي لمعاملات التغليف وتوزيع النباتات والتداخل بينهما في صفة نسبه الزيت.

بينت النتائج في جدول (18) ان معاملة التغليف F2 سجلت اعلى متوسط لنسبة الزيت بلغت 39.68 % ومن دون فرق معنوي عن المعاملتين F3 وF1 اللتين تفوقتا معنوياً على المعاملة F4 التي اعطت اقل متوسط لهذه الصفة والذي بلغ 31.65 %، كما لوحظ الانخفاض المعنوي التدريجي في نسبة الزيت مع زيادة المسافة بين النباتات، اذ سجلت المسافة D1 اعلى متوسط لنسبة الزيت بلغ 39.27 % في حين سجلت المسافة D4 اقل متوسط لهذه الصفة والذي بلغ 34.45%، وقد يعزى سبب تفوق المعاملة D1 في نسبة الزيت الى كونها الكثافة النباتية الانسب لخلق حالة توازن بين حاصل البذور ونسبة الزيت (محمد، 2001).

اما عن التداخل فقد تفوقت التوليفة F2 × D1 على باقي التوليفات واعطت اعلى متوسط لنسبة الزيت التي بلغت 42.40 % في حين اعطت التوليفة F4 × D4 اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 30.45 % .ويمكن ارجاع سبب تفوق التوليفة المذكورة آنفا الى الاسباب نفسها التي ذكرت في مناقشة العوامل وهي منفردة.

جدول(18) تأثير تغليف سماد اليوريا وتوزيع النباتات وتداخلهما في نسبة الزيت في البذور(%)

معاملات التغليف	المسافات الزراعية (سم)				متوسط التغليف
	D1	D2	D3	D4	
F1	40.85	39.05	36.95	34.000	37.71
F2	42.40	40.85	38.65	36.85	39.68
F3	40.50	39.15	38.05	36.50	38.55
F4	33.35	32.05	30.75	30.45	31.65
متوسط المسافات	39.27	37.77	36.10	34.45	
L.S.D (0.05)	تغليف السماد		المسافة		التداخل
	0.78		0.56		1.17

5-الاستنتاجات والمقترحات

5-1 الاستنتاجات

من النتائج المستحصل عليها نستنتج ما يلي:-

1- تفوقت معاملة تغليف اليوريا بمادة الاسمنت الابيض (800 غم يوريا + 200 غم اسمنت ابيض) في معظم صفات النمو والصفات النوعية (نسبة الزيت).

2- ان المسافة (40 سم× 40 سم) قد تفوقت في حاصل البذور الكلي ونسبة الزيت، في حين تفوقت المسافة (70 سم× 70 سم) قد تفوقت على باقي المسافات في صفات عدد الاوراق بالنبات والمساحة الورقية وقطر الساق وقطر القرص ووزن 100 بذره وحاصل النبات الفردي ودليل الحصاد ومحتوى العناصر N-P-K في النبات.

3- اعطت التوليفة المكونة من تغليف اليوريا بمادة اسمنت ابيض والمسافة (40 سم × 40 سم) اعلى المتوسطات لحاصل البذور الكلي ونسبة الزيت، بينما تفوقت التوليفة (تغليف اليوريا بالزيولايت والمسافة(70 سم × 70 سم) في حاصل النبات الفردي.

5-2 المقترحات

بناءاً على ما تم استنتاجه نقترح :-

1- استعمال معاملة تغليف اليوريا بمادة اسمنت ابيض والزراعة على مسافة متساوية (40 سم × 40 سم) بدلالة الزيادة المتحققة في حاصل البذور الكلي ونسبة الزيت.

2- اجراء دراسات مستقبلية على تقانة تغليف الاسمدة النيتروجينية مع مستويات سماديه اقل من التوصية المعتمدة لدور التغليف في ابطاء تحرر العنصر ومعالجة مشاكل فقد النيتروجين بالطرائق المختلفة بهدف توفير جزء من النتروجين المضاف بكميات كبيرة وتحسين النمو والحاصل ونسبة الزيت.

6- المصادر

6-1 المصادر العربية

الانصاري،عبد المهدي صالح ومحسن ناصح حوشان.2017. تأثير تغليف سماد اليوريا بمستخلصات نباتية في نمو الشعير في ترب متأثرة بالملوحة .2017.مجلة الزراعة العراقية البحثية عدد خاص مجلد 22 عدد6 2017 .

البركي،راغب هادي. 2020. استخدام تقانة تغليف سماد اليوريا المضاف للتربة وتأثيرها في النمو والحاصل ومكوناته لمحصول الحنطة(Triticum aestivum L.) اطروحه دكتورا.

البياتي ،علي حسين إبراهيم و بشير حمد عبدالله صولاغ و مؤيد هادي العاني2009. تأثير الكثافة النباتية ومستوى إضافة الكبريت الزراعي في نمو وغلة محصول زهرة الشمس تحت الظروف الجافة غربي العراق كليه الزراعة جامعه الانبار.

التركي ، جاسم .2018. تأثير اتجاه خطوط الزراعة والكثافة النباتية والتسميد الاوزتي في مكونات الانتاج لصنف عباد الشمس HYSUN34 .مجله بحوث جامعه الفرات سلسلة العلوم الأساسية العدد لعام 2018.

الجنابي ،محسن علي احمد و سعد عيدان الجبوري .2017 .تأثير مسافات الزراعة على الصفات النوعية لحبوب ثلاثة اصناف من محصول زهرة الشمس، مجلة جامعه تكريت للعلوم الزراعية عدد خاص لوقائع المؤتمر العلمي السادس للعلوم الزراعية 28-29 اذار 2017

الجهاز المركزي للاحصاء.(2020).مديرية الاحصاء الزراعي في الجهاز المركزي للاحصاء.وزارة التخطيط .تقرير انتاج الشلب وزهرة الشمس لسنة 2020.بغداد.

الحسناوي،رافع محسن ابراهيم. 2014.تاثير الكثافات النباتية في صفات النمو والحاصل لعدة اصناف من محصول زهرة الشمس. 2014 .هيئة التعليم التقني ,المعهد التقني /الموصل مجلة زراعة الرافدين المجلد (42) العدد (1) 2014

الراوي،علي احمد .(1981).دراسة سلوكية وفقدان النتروجين المعدني في اعمدة الترب المستصلحة رساله ماجستير ،كلية الزراعة –جامعة بغداد-العراق.

الرواي ،خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله. 1980.تصميم وتحليل تجارب الزراعية .دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل .

الساهوكي ، مدحت مجيد .(1996). استجابة زهره الشمس لمسافات الزراعة والتسميد .مجلة العلوم الزراعية العراقية 27 1)):127 :113 ,(1996).

الساهوكي ،مدحت مجيد.1994. زهرة الشمس انتاجها وتحسينها .مركز اباء للأبحاث الزراعية بغداد .ع. ص 346

الشركة العامة لصناعه السكر .2018. دور اليوريا المغلفة بالكبريت في تحسين نمو وإنتاجية قصب السكر

الصافي ،مؤيد شاكر علي.2000 .تأثير المسافات المتساوية ومواعيد الزراعة الخريفية في نمو وحاصل زهرة الشمس أطروحة ماجستير –جامعة البصرة

الصحاف، فاضل حسين. 1989. تغذية النبات الطبيعي. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد.

الطاهر،فيصل محبس مدلول .1999.تاثير كميات من البذار ومسافات الزراعة بين الخطوط على نمو وحاصل صنفين من الحنطة في منطقة البصرة.رسالة ماجستير .كلية الزراعة .جامعة البصرة.

العابدي ،جليل سباهي.2011 .دليل استعمال الاسمدة الكيميائية والعضوية في العراق الهيأة العامة للإرشاد والتعاون الزراعي .وزارة الزراعة .العراق.

العبيدي, محمد عويد وعزيز غايب الحديثي وحامد خلف الساطوري وعايد عبد العزيز الحديثي وغالب عبد خيرالله الاعرجي..2012 دراسة حاصل البذور والزيت والبروتين لمحصول السلجم بتأثير معدل البذار ومسافة الزراعة تحت ظروف الترب الصحراوية ومياه الابار المجلة الدولية للبيئة والمياه 1 (2) :241-232.

النوري ,محمد عبد الوهاب وريان فاضل العبادي .2012.تاثير حجم البذور ومسافات الزراعة في الحاصل ومكوناته لصنفين تركبين من الذرة الصفراء (Zwa mays L) مجلة الرافدين الزراعية المجلد 40,العدد 1 31 sup مارس/اذار 2012 ص ص 1-12,12ص

توفيق، اروى عبد الكريم . 2019 .تأثير الكثافات النباتية في نمو وحاصل زهرة الشمس .المجلة العراقية لبحوث السوق وحمايه المستهلك المجلد 11 العدد (2) لسنة 2019.

حردان،هبة مخلف ومدحت مجيد الساهوكي .2014 .تقدير المساحة الورقية لنبات زهرة الشمس باعتماد لفة واحدة وعلاقة الحاصل بقطر القرص .مجلة العلوم الزراعية .45(5) :39-47.

حسانين،عبدالحميد .2020 .فسيولوجيا المحاصيل جامعة الأزهر –كلية الزراعة .

حوشان، محسن ناصح. (2012) .(تأثير تغليف سماد اليوريا بالمستخلصات النباتية في نشاط إنزيم اليوريز و نمو نبات الشعير (Hordeum Vulgare L.) في الترب المتأثرة بالملوحة) .أطروحة ماجستير. جامعة البصرة, العراق

شويلية، ع. حسان، الزوبعي، م. ع.، المعاضيدي، ص. ع.، 1986 ،إنتاج المحاصيل الصناعية. دار التقني للطباعة والنشر، مؤسسة المعاهد الفنية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، العراق، 169

عطية رزاق لفته، صفاء عبد الحسين غضبان. 2008.المقارنه بين اليوريا واليوريا المغلفة بالكبريت وموعد اضافتها في نمو وحاصل الذرة الصفراء مجله جامعه كربلاء العلمية المجلد السادس العدد الاول علمي 2008.

علي ،نورالدين شوقي .2013.كتاب تقانات الاسمدة واستعمالاتها جامعة بغداد الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة 2013

عمر،محمد اسماعيل. 2004. الأسمنت صناعته وخصائصة.دار الكتب العلمية بيروت 2004

عواد، كاظم مشحوت 1987 التسميد وخصوبة التربة جامعة البصرة-العراق-وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

محمد ،سندس عبد الكريم . 2001.تاثير طرق الزراعة على نمو وحاصل زهرة الشمس باستخدام كثافات نباتية مختلفة رسالة ماجستير

محمد،عبد العظيم محمد و مؤيد احمد يونس. 1991. أساسيات فسيولوجيا النبات وزارة التعليم العالي والبحث العلمي جامعة بغداد كلية الزراعة.

مهدي،علي صالح.(2009).تاثير المسافات الزراعية في دليل الحصاد لصنفين من زهرة الشمس (Helianthus annuus L) . مجلة الفرات للعلوم الزراعية .المجلد 1،العدد2: 155-158.

نصرالله، عادل يوسف وانتصار هادي وهادي محمد و اوس علي واحمد مهدي .2014.تأثير رش بعض المستخلصات النباتية ومضادات الاكسدة في نمو وحاصل زهرة الشمس. مجلة العلوم الزراعية العراقية 45(7):659-651.2014

2-6 المصادر الانكليزية

A.O.A.C. 1980. Official Methods of Analysis .Association Of Official Analysis Chemists .Washington,U.S.A.:S.N.,1980

Ahmad, M., A. Khaliq, R. Ahmad and A.M. Ranjha. 2010. Allometery and productivity of autumn planted maize hybrids under narrow row spacing. Int. J. Agric. Biol. 12:661–667

Ahmad.M.,Hussain.S.,Rasool.I.,Ail.A. 2011. Sunflower (Helianthus annuus L.) hybrids performance at different plant spacing under agro-ecological conditions of Sargodha, Pakistan International Conference on Food Engineering and Biotechnology.

Ali, A.B., Altayeb, O.A., Alhadi, M., and Shuang-En, Y. 2014. Effect of different levels nitrogen and phosphorus fertilization on yield and chemical composition hybrid sunflower grown under irrigated condition. Journal of Environmental and Agricultural Sciences 1:7-14

Ali, H., S. A. Randhawa and M. Yousaf (2004). Quantitative and qualitative traits of sunflower as influenced by planting dates and nitrogen application. Int. J. Agri. Biol.6 (2): 410-412

Allam, A. Y., G. R. El-Nagar and A. H. Galal (2003). Response of two sunflower hybrids to planting dates and densities. Acta Agronomica Hungarica, 51 (1): 25-35

Al-Rawi.WM.H.A.Al-Nawas and M.Elshookie 1987.Response sunflower to nitrogen level and Population densities.The Iraqi J Agric Sci.18(2):309-330

AL-Thabet, S.S.2006. Effect of plant spacing and nitrogen levels on growth and yield of sunflower (Helianthus Annus L.) J. Agric. Sci., 19: 1-11

Anto . M., Ivica. L., Tomislav. D., Antonela ., Markulj. K.ulundžić . (2020). Influence of Plant Density and Hybrid on Grain Yield, Oil Content and Oil Yield of SunflowerReceived November **9.2020**

Bagdasarov,VR., Kazachenko, A.A., Rustambekov, MK., Uspenskij ,BG., Kuznetsova ,VV., Efremov EN. (2004). Prolonged-activity nitrogen- zeolite fertilizer, Russia

Baghdad, **A**., Abd Halim.**M**., **Mohd**. **R**., Nasiri.A., **Ahmad**. **I**.2014

Bange, M.P., G.L. Hammer, S.P. Milroy and K.G. Rickert. (2000). Improving estimates of individual leaf area of sunflower. Agron. J.92:761-765.

Barros J.F.C., DeCarvalho M., Basch G. 2004. Response of Sunflower (Helianthus annuus L.) to Sowing Date and Plant Density under Mediterranean Conditions. European Journal of Agronomy 21(3): 347-356.

Benin.G, Bornhofen E, Beche E, Pagliosa ES, Silva CL, Pinnow C.2012.Agronomic performance of wheat cultivars in response to nitrogen fertilization levels. Sci-Agron. 34(3):275-283.

Bernardi, A.C.C., Mendonca, F.C., Werneck ,P.G., Haim, G., and Monte,M.B.M . 2009. Disponibilidade de água e produção de arroz em., função das doses de concentrado zeolítico. Irriga, 14: 123- 134.

Chapman , H.D. and Pratt, P.F. 1961. Method of analysis of soil, plant and water. University of California Division of Agriculture Sciences. P: 309.

Cheema MA, Malik MA, Hussain A, Shan Sh, Basra SMA. 2001. Effects of Time and Rate of Nitrogen and Phosphorus

Application on Growth and the Seed and Oil yields of Canola (Brassica napus L.). Journal of Agronomy and Crop Science186, 10-3110.

Connor, D.J., and A.J. Hall. 1997. Sunflower physiology. In: A.A. Schneiter, editor, Sunflower technology and production. Agron. Monogr. 35. ASA, CSSA, and SSSA, Madison, WI. p. 113–182

Donald,G.M.and J.Hamblin,1979.The biological yied and harvest index of cereals as Agronomic and plant preeding criteria.Advances in Agronomy,28:361-405.

Dong, Y. J. M.R. He, Z.L. Wang, W.F. Chen, J. Hou, X.K. Qiu, J.W.Zhang.2016. Effects of new coated release fertilizer on the growth of maize. Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 2016, 16 (3), 637-649

Dongchu Li.; Minggang Xu.; Daozhu Qin.; Huaping Shen.; Nan Sun.; Yasukazu Hosen and Xinhua He.2015. Polyolefin-coated urea improves nitrogen use efficiency and net profitability of rice-rice cropping systems. International Journal of Agriculture and Biology.

El Diwani, Guzine.; Nevine Motawie.; Hassan H.; Shaarawy and Marwa S.Shalaby.2012. Nitrogen slow release biodegradable polymer based on oxidized starch prepared via electrogenerated mixed oxidants. Journal of Applied Sciences Research, 9(3): 1931-1939, 2013.

Elsahooki,M.M;F .Oraha;and A.Humood .2006. Role of alternative Irrigation father lines for mothers and site in the sun flower performance.Iraqi JAgric.sci.,37(1):117-122

Gill Flanigen,H.S.and Meel ,O.P. 1982. Studies on the substitution of inorganic fertilizer with organic manure and their effect on soil fertility in rice-wheatRotation.FertilizerResearch3:303-314

Haile, D.; D. Nigussie and A. Ayana.2012. Nitrogen use efficiency of bread wheat: Effects of nitrogen rate and time of application. Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 2012, 12 (3), 389-409.

Hammad, H.M., A. Ahmad, A. Wajid and J. Akhter. 2011. Maize response to time and rate of nitrogen application. Pak. J. Bot. 43:1935-1942

Haynes , R. J. 1980. A comparison of two modified Kjeldahl digestion techniques for multi– element plant analysis with conventional digestion and dry ashing method. Communications in soil & plant wet analysis.11 (5): 459- 467.

Heitholt,J.J.1994.Canopy characteristics associated with deficient and excessive cotton plantation densities.Crop Sci.34:12991-1297.

Hunt,R.1982.Plant Growth Curves:The Functional Approach to Plant Growth Analysis .London,Edward Arnold.PP.248.

Huttl, F, and M. Fussy .2001. Organic matter management–a contribution to sustainability rein hard,soil protection and re-cultivation. Brandenburg University of Technology Cottbus, Germany

I g o r M . B A L A L I Ć 1 , J o v a n Ž . C R N O B A R A C *2* , V l a d i m i r J . M I K L I Č 1 , V e l i m i r B . R A D I Ć .2016. Seed Yield And Protein Content In Sunflower Depending On Stand Density1institute of Field and Vegetable Crops, J. Nat. Sci. Novi Sad, № 130, 93—103, 2016

Ibrahim.KhairuI;Ridzwan.Babadi;Farahnaz.Eghbali.Yunus Robiah. 2014. comparative performance of different urea coating materials for slow releas

Influence of plant spacing and sowing time on yield of sunflower (Helianthus annuus L.) April 2014 Journal of Food Agriculture and Environment 12(2):688-691

Iqbal, J., M.A. Malik, B. Hussain and M.A. Munir. 2007. Performance of autumn planted sunflower (Hlianthus annuus L.) hybrids under different planting patterns. Pak. J. Agri. Sci. 44:587-59

Ishfaq,M.;A.,AIi;A.,KhaIiqand M.,yaseen.2009. Allometry,agronomic traits and yield of autumn planted sunflower hybrids under varying row spacing.pakistan Journal Agricultere science,46(4):248-257

Khakwani.S., Sharif Noor , Muhammad .S., I. Awan, M. Munir, M. S. Baloch, Ghazanfarullah, I. Bakhsh, 2014. Impact Of Plant Densities And Npk Fertilization On Growth And Optimum Economic Return Of Sunflower.

Khanawani.A.A.,S.NOOR,M.Sadiq,I.U.Awan,M.Munir,M.S.Baloch, Ghazanfar ullah and l.Bakhsh.2014.Impact of plant densities and NPK fertilizationon growth and optimum economic return of sunflower.sarhad J.Aric.30(2):157-167

Koljajic, V., N. Djordjevic, G. Grubic and M. Adamovic.2003. The influence of zeolite on the quality of fresh beet pulp silages. J. Agric. Sci., 48:

Li, ,D., M. Xu, D. Qin, H. Shen, N. Sun, Y. Hosen and X. He. 2015. Polyolefin-coated urea improves nitrogen use efficiency and net profitability of rice-rice cropping systems. Int. J. Agric. Biol., 17: 1083–1090

Loomis,R.S.,and D.j.connor.1992.Crop Ecologyiproductiotivity and Mangement in Agricultural Systems.New york ;Cambriglge Universty press.

Mandal, Ramya Thangarajan, Nanthi S Bolan, Binoy Sarkar, Naser mKhan, Yong Sik Ok, Ravi Naidu .2016. Biochar-induced concomitant decrease in ammonia volatilization and increase in nitrogen use efficiency by wheat. J. of Chemosphere,v.142,p.120127,2016

Martin , J., W . Leonard and D.H. 1959. Principles of Field Crop Production. The MacMillan Company. New Yok.pp:1176.

Memon,R.H.,Memon,A.H.,Memon,M.H.,Memon,A.H.,Soomro,A.G., Gadehi,M.A.,Junejo.S.,Taipur.S 2015. Growth and Yield of Sunflower in Response to Planting Geometry and Nitrogen Foliar Application at Various Crop Stages. American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci., 15 (1): 140-146,2015 ISSN 1818-6769

MORESOV£, K., äKV£RA.F.2001. WHITE CEMENT - PROPERTIES, MANUFACTURE, PROSPECTS**.** Technická 5, 166 28 Prague 6, Czech Republic Submitted January 6, 2000; accepted March 12, 2001.

Mumtaz,A .G, Arshad,A. .K, Muhammad,W. K , Mukhtiar,H.u. Mirjat , I. B , Shazia, P. T. , Mohsin, K and Sajid, H. K. 2017.Nitrogen management efficiency against sunflower (Helianthus annus L.) under different irrigation frequenciesPure Appl. Biol., 6(2): 576-584.

Murphy, T. L. and R. B. Ferguson. 1997. Ridge – till corn and urea hydrolysis response to NBPT. J. Prod. Agric., 10: 271-282

Nasim, W., A. Ahmad, A. Wajid, J. Akhtar and D. Muhammad. (2011). Nitrogen effects on growth and

development of sunflower hybrids under agro-climatic conditions of Multan, Pakistan J. Bot., 43(4): 2083-2092.

Naz .Muhammad Y., Khalid A.; Shaharin A.; Sulaiman, Abdul Ghaffar.; Yasir, Jamil and Nasser M. Abdel-Salam .2014. Effect of urea and borate plasticizers on rheological response of corn starch polymers. J.Polymers(Basel).2017.Sep;9(9):361.

Naz, Muhammad Y.; Shaharin Anwar S.; Mohd, Hazwan Bin Mohd. A, and Bambang Ariwahjoedi.2014. Urea Encapsulation in Modified Starch Matrix for Nutrients Retention.3rd.International Conference on Fundamental and Applied Scince (ICFAS2014

Olsen , S.R. and L.E. Sommer. 1982. Phosphorus. P 403 - 430.In: A. L. Pageetal. (eds.) Method sof soil analysis, part2. Agron. Mongr. 9. 2nd et. ASA and SSSA, Madison, WI.

Polat E., Karaca M., Demir H. & Naci-Onus A., 2004. Use of natural zeolite (clinoptilolite) in agriculture. Journal of Fruit Ornamental and Plant Research, 12, 183-189

Rahman, M. M., M. M. Rahman, and M. M. Hossain. (2013). Effect row spacing and cultivar on the growth and seed yield of soybean (Glycine Max [L.] Merrill) in Kharif-II Season. The Agriculturists, 11(1): 33–38

RAHMAN,M.H.,HUSSAIN,J.,SAEED,U.,BASHIR,M.U.,Muhammad,S. ,Farrukh,A.A.,WAJID,A.,AWAIS,M.2015.Nitrogen Fertilization and narrow plant spacing stimulates Sunflower productivity. Turk J Field Crops 2015, 20(1), 99−108

Ramesh, K., Biswas, A. K., Patra, A. K. 2015. Zeolitic farming. Indian Journal of Agronomy 60 (2): 185__191

Sangoi, L. 2000. Understanding plant density effects on maize growth and development: an important issue to maximise grain yield. Cienc. Rural 31:159-8

Sankaran, M. S., S. Mani, and S.Savthri. 2001. Effect of teprosyn and zinc on yield and quality parameters of sunflower (Helanthus annuus L.), Madras J. of Agric., 88, : 717-718

Shaker, A.T. and S.A. AL-Doori .2012. Response of some Sunflower hybrids to zinc foliar praying and phosphorus fertilizer levels under sandy soils conditions. J.Tikrit Univ. for Agri. Sci. 12 (4):174-182.

Shaviv, A., & Mikkelsen, R. L. 1993. Controlled-release fertilizers to increase efficiency of nutrient use and minimize environmental degradation—A review. Fertilizer Research, 35, 1–12

Shivay, Y.S.; Pooniya, V.; Prasad, R.; M. Pal and R. Bansal. 2015.Sulphur coated urea as a source of sulphur and an enhanced efficiency of nitrogen fertilizer for spring wheat. Cereal Research Communications 44(3), pp. 513–523.

Shivay, **Yashbir Singh. Rajendra Prasad and Madan Pal.2015.** Effect of nitrogen levels and coated urea on growth, yields and nitrogen use efficiency in aromatic rice. Journal of Plant Nutrition.

Shoji, S. and Gandeza, A.T. (1992): Controlled release fertilizers with polyolefin resin coating. Kanno Printing Co. Ltd. Sendai, Japan.

Siddiqui,M.H.2010 Nutrients Management For Sunflower Production .Dept.of Agron .Univ.Tandojam Sindh.Pakistan.

Steer, B.T. and P.J. Hocking. 1984. Nitrogen nutrition of sunflower (Helianthus annuus L.): acquisition and partitioning of dry matter and nitrogen by vegetative organs and their relationship to seed yield. Field Crops Res., 9: 237-251

Tilahun.; Heluf Gebrekidan.; Kibebew- Kibret and Tolessa-Debele.2016. Effect of rate and time of nitrogen fertilizer application on durum wheat (Triticum turgidum Var L. Durum) grown on Vertisols of Bale highlands, southeastern Ethiopia. American J. of Research Communication 5(1).

Tisdale, S.L., W.L. Nelson, J.D. Beaton and J.L. Havlin. 1997. SoilFertilityand Fertilizers. Prentice–Hall of India, New Delhi. P.176-229

Trenkel Martin.2010. Slow- and Controlled-Release and Stabilized Fertilizers: An Option for Enhancing Nutrient Efficiency in Agriculture. Second edition, IFA, Paris, France, October 2010 Copyright 2010 IFA. All rights reserved ISBN 978-2-9523139-7-1

Trenkel, M.E. (1997): Improving Fertilizer Use Efficiency. Controlled-Release and Stabilized Fertilizers in Agriculture. The International Fertilizer Industry Association, Paris.

Troiani,L,F.,F.P.C.Blamey and K.S.Fisher .1986 . Plant population density effects one sunflower yield and yield components. In. proc. Australian sunflower association 6th workshop Gunnedah.

Vratarić M. 2004. Agrotechnics of Sunflower. In: Sunflower Helianthus annuus L. (Vratarić ed). Agricultural Institute Osijek, Croatia, pp 187-216. (in Croatian).

Xu, M.G., D.C. Li, J.M. Li, D.Z. Qin, Y. Hosen, H.P. Shen, R.H. Cong and X.H.He,2013.Polyolefin-coated urea decreases ammonia volatilization in a double rice system of Southern China. Agron.J., 105: 277–284.

Yongping. H., Bo . Yang., Jin . Chen., Zhongyi. Qu., Jingang . Li. 2019. Effect of Planting Density on the Growth and Yield of Sunflower under Mulched Drip Irrigation.

ملحق(1)جدول تحليل التباين محتوى الاوراق من N.P.K (%)ممثلا بمتوسطات المربعات

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	محتوى N في النبات مرحلة التزهير%	محتوى P في النبات مرحلة التزهير%	محتوى K في النبات مرحلة التزهير%
القطاعات	2	0.0030880	0.0089333	0.036790
التسميد	3	0.0846352*	0.0909743*	0.321608*
خطأ (a)	6	0.0018852	0.0009056	0.008745
المسافة الزراعية	3	0.0289297*	0.0158410*	0.071235*
التسميد×المسافة الزراعية	9	0.0065788*	0.0010502*	0.025522*
خطأ(b)	24	0.0002373	0.0003208	0.006192

ملحق (2) جدول تحليل التباين لصفات النمو الخضرية ممثلا بمتوسطات المربعات (M.S)

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأوراق/نبات	قطر الساق (سم)	المساحة الورقية	دليل المساحة الورقية	قطر القرص (سم)
القطاعات	2	8.043	1.001	0.010184	300453	0.02936	0.0452
التسميد	3	502.166*	2.038	7.377351*	7592863*	0.71869*	2.5991*
خطأ (a)	6	6.087	0.544	0.014993	89502	0.01460	0.2758
المسافة الزراعية	3	10.585	6.155*	0.434918*	3460339*	2.38507*	3.8169*
التسميد×المسافة الزراعية	9	54.517*	8.202*	0.055848*	719306*	0.06800*	1.1909*
خطأ(b)	24	3.665	1.343	0.002766	161326	0.02235	0.1603

ملحق(3) جدول تحليل التباين لصفات الحاصل ومكوناته و الصفات النوعية ممثلا بمتوسطات المربعات (M.S)

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	عدد البذور بالقرص	وزن1000 بذرة (غم)	حاصل النبات الفردي غم-1	الحاصل الحيوي	الحاصل الكلي طن/هكتار	دليل الحصاد	% نسبة الزيت
القطاعات	2	514803	6.896	1.10	0.005294	2057	1.393	0.2500
التسميد	3	350941	304.396*	19.00	54.145419*	54160	4.908	154.8612*
خطأ (a)	6	437476	6.604	31.29	0.024185	82120	3.906	0.6229
المسافة الزراعية	3	301238	376.729*	993.10*	1.862369*	10983602*	18.694*	52.1950*
التسميد×المسافة الزراعية	9	323497	67.215*	47.26*	0.105963*	80009	4.473*	1.8512*
خطأ(b)	24	416836	7.260	10.84	0.009254	31780	1.850	0.4459

ملحق (4) مواصفات البذور المستخدمة

اسم الهجين	الشركة المنتجة	المصدر	مواصفات الهجين
ليلو Luleo	بنام الفرنسية	شركة دبانة الزراعية	هجين زيتي تصل نسبه الزيت الى 53%

جهاز التغليف

تغليف سماد اليوريا بمعدن الزيولايت

تغليف سماد اليوريا (اسمنت ابيض + الزيولايت)

تغليف سماد اليوريا (اسمنت ابيض)

مرحلة تصميم التجربة

مرحلة النمو

مرحلة الحاصل ومكوناته

plant yield, which averaged 80.30 g. While the distance F3 (the coated with zeolite) and the distance treatment D3 (60 × 60 cm) in the trait of weight of 1000 seeds and the harvest guide. The combination (treatment of Encapsulation with zeolite × and the distance treatment (40 × 40 cm) in its biological yield, as the average trait was 12.19 tons h^{-1}. The combination F2 (D4 (70 × 70) excelled in the characteristics of number of leaves and leaf area. And the combination F4 D4(70 x 70) in the plant height, as the average of the trait was 132.39 cm. The combination was superior in K, P in the flowering stage, as their averages reached 2.03%. 0.51%, respectively. The combination (cement coated treatmenx 40 x 40) in the content of the brain yieh as it reached mean 4.138T/h-1A

Abstract

A field experiment was carried out in Um Al-Akf area 9 km from the center of Al-Muthanna Governorate during the spring season 2021 to study the effect of urea-encapsulated fertilizer and the distribution of plants on the growth and productivity of the cultivar sunflower (Lilo).Use of coated urea fertilizer treatments sub-plot : White cement + zeolite (F1)، White cement only (F2)، Zeolite only (F3)، The control sample without coating (F4). which was placed in the main plot and the distribution of plants 40×40 (D1)، 50×50 (D2)، 60×60 (D3) and 70×70 (D4) .

The treatment of urea coated with white cement F2 was superior in the characteristics of leaf area، leaf area index، disc diameter and oil percentage, which amounted to 39.68%. While the treatment of urea with coated zeolite mineral was superior in the characteristics of Nitrogen percent in the flowering stage, stem diameter and weight of 1000 seeds, while the treatment of coated urea with white cement and zeolite excelled in Characteristics of P percent in flowering stage, K percent in flowering stage and vital yield.

The Resuit showed the distribution D4 (70 × 70) cm supevior in the traits of concentration of N، P and K in the flowering stage of the plant, number of leaves، leaf area، stem diameter، disc diameter، weight of 1000 seeds، plant yield (78.48 g) and harvest guide. While the distribution D1 (40 × 40) cm was superior in the characteristics of leaf area index, total seed yield, vital yield and oil percentage, as their averages were 1.86 and 3.81 tons h^{-1}, 0.98 and 39.279, respectively.

the interaction between the coated urea treatments and the distribution، the combination F2(the white cement coated treatment × and the distribution treatment D4(40 × 40 cm) excelled in the leaf area index and the oil percentage, which veached to 42.40%. While the combination F3 (the coated with zeolite and the distribution treatment D4 (70 × 70) in the content of nitrogen in the flowering stage, stem diameter, disc diameter and individual

Republic of Iraq

Ministry of Higher Education and Scientific Research

Agriculture College – AL-Muthanna University

Plant production Department

Effect of coated urea fertilizer and plantdistribution on the growth and yield of sunflower

(*Helianthus annuus* L.)

A Thesis

submitted to the Council of the College of Agriculture -

University of Al-Muthanna

AS

A partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Sciences in Agricultural- Plant production

BY

Shurooq Abbas Hasan

Supervised By

Prof. Dr. Shaimaa Ibraheem Al refai

2021 A.D **1442 A.H**