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

تأثير المسافة بين الخطوط والتسميد النيتروجيني في نمو وحاصل الدخن *panicum miliaceum* L .

رسالة مقدمة من قبل

ذوالفقار محمد والي الزريجاوي

الى

مجلس كلية الزراعة _ جامعة المثنى

وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير

في العلوم الزراعية _ المحاصيل الحقلية

إشراف

أ.د فيصل محبس مدلول الطاهر

1444 A.H. 2023 A.D.

المستخلص

نفذت تجربة حقلية في قضاء الرميثة التابع لمحافظة المثنى(25 كم شمال محافظة المثنى) ، خلال الموسم الزراعي الصيفي 2022 , لدراسة تأثير مسافات الزراعة بين الخطوط ومستويات من التسميد النتروجيني في نمو وحاصل محصول الدخن . طبقت التجربة باستعمال تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (R . C . B . D) وفقا لترتيب الألواح المنشقة ، إذ شغلت مستويات التسميد النتروجيني (0 و 25 و 50 و 75) كغم Nهـ$^{-1}$ الالواح الرئيسة ، في حين المسافات بين النباتات (40 و 50 و 60 و 70) سم الالواح الثانوية .

أظهرت النتائج تفوق المسافة 70 سم باعطائها أعلى متوسط لنسبة الكلوروفيل ، و نسبة البروتين ووزن الأوراق الى الساق وعدد الأوراق في النبات والمساحة الورقية للنبات بمتوسطات بلغت 36.40% ، 9.96% و 0.51 % و 31.00 ورقة نبات$^{-1}$ و 456.15 سم^{2} بالتتابع ، في حين تفوقت المسافة 40 سم باعطائها اعلى المتوسطات لارتفاع النبات وحاصل العلف الجاف للنبات وعدد الاشطاء الكلي م^{2} وعدد الاشطاء الحاملة للسنابل م^{2} وحاصل الحبوب ، و الحاصل الحيوي اذ بلغت متوسطاتها 57.84 سم و 3.78 طن هـ$^{-1}$ و 1622.80 شطا م$^{-2}$ و 689.50 شطا م$^{-2}$ و 0.47 طن هـ$^{-1}$ و 5.80 طن هـ$^{-1}$ بالتتابع ، كما تفوق معنوياً المستوى السمادي 75 كغم N هـ $^{-1}$ باعطائه أعلى المتوسطات لحاصل العلف الاخضر ووزن الف حبة وعدد الاوراق بالنبات ونسبة البروتين والتي بلغت متوسطاتها 11.79 طن هـ$^{-1}$ و 3.52 غم ،29.42 ورقة نبات$^{-1}$ و 10.99 % بالتتابع ، في حين تفوق المستوى السمادي 50 كغم N هـ $^{-1}$ باعطائه اعلى المتوسطات لحاصل العلف الجاف ، وعدد الاشطاء الكلي م$^{-2}$ وعدد الاشطاء الحاملة للسنابل وحاصل الحبوب والتي بلغت متوسطاتها 3.67 طن هـ$^{-1}$ و 1562.15 شطا م$^{-2}$ و 688.25 شطا م$^{-2}$ و 0.48 طن هـ$^{-1}$ بالتتابع .

أمّا عن التداخل بين العاملين فقد تفوقت التوليفة (40 سم X 50 كغم N هـ$^{-1}$) في عدد الاشطاء الكلي م$^{-2}$ والتي بلغ متوسطها2266.50 شطا م$^{-2}$ في حين تفوقت التوليفة (50 سم X 75 كغم N هـ$^{-1}$) في حاصل العلف الاخضر للنبات ووزن الف حبة والتي بلغت متوسطاتها و 15.21 طن هـ$^{-1}$ و 4.81 غم ، بالتتابع . بينما تفوقت التوليفة (60 سم X 75 كغم N هـ$^{-1}$) في نسبة البروتين والتي بلغت 11.24 % ، في حين اعطت التوليفة (40 سم X 50 كغم N هـ$^{-1}$)اعلى متوسط لصفة عدد الاشطاء الحاملة للسنابل بلغ 1227.00 شطا م$^{-2}$ كما سجلت التوليفة (40 سم X

50 كغم N هـ$^{-1}$) اعلى متوسط لحاصل العلف الجاف والذي بلغ 4.85 طن هـ$^{-1}$ ، في حين اعطت التوليفة (40 سم X 25 كغم N هـ$^{-1}$) اعلى متوسط لحاصل الحبوب بلغ 0.59 طن هـ$^{-1}$.

قائمة المحتويات

الرقم	الموضوع	الصفحة
1	المقدمة	1
2	مراجعة المصادر	3
1-2	تاثير مسافات الزراعة في صفات النمو	3
2-2	تاثير مسافات الزراعة في الحاصل ومكوناته	7
3-2	تأثير التسميد النتروجيني في صفات النمو	10
4-2	تأثير التسميد النتروجيني في الحاصل ومكوناته	15
3	المواد وطرق العمل	20
1-3	موقع التجربة	20
2-3	تحليل التربة	20
3-3	عوامل التجربة	21
4-3	تصميم التجربة	21
5-3	العمليات الزراعية	21
6-3	الصفات المدروسة	22
1-6-3	صفات النمو	22
1-1-6-3	ارتفاع نبات (سم)	22
2-1-6-3	عدد الاشطاء بالنبات(شطأ . نبات $^{-1}$)	22
3-1-6-3	عدد الاشطاء الكلي م$^{-2}$	22
4-1-6-3	عدد الاوراق بالنبات(ورقة . نبات $^{-1}$)	22
5-1-6-3	المساحة الورقية للنبات (سم^{2})	22
6-1-6-3	نسبة وزن الاوراق الى السيقان (%)	22
7-1-6-3	دليل الكلوروفيل في الاوراق (سباد)	23
8-1-6-3	حاصل العلف الاخضر (ميكاغرام . هـ$^{-1}$)	23
9-1-6-3	حاصل العلف الجاف (ميكاغرام . هـ$^{-1}$)	23

2-6-3	صفات الحاصل ومكوناته	23
1-2-6-3	عدد الاشطاء الحاملة للسنابل م$^{-2}$	23
2-2-6-3	عدد الحبوب بالسنبلة	23
3-2-6-3	وزن الف حبة (غم)	23
4-2-6-3	حاصل الحبوب (ميكاغرام . هـ$^{-1}$)	23
5-2-6-3	الحاصل الحيوي (ميكاغرام . هـ$^{-1}$)	24
6-2-6-3	دليل الحصاد (%)	24
3-6-3	نسبة البروتين (%)	24
7-3	التحليل الاحصائي	24
4	النتائج والمناقشة	25
1-4	صفات النمو	25
1-1-4	ارتفاع نبات (سم)	25
2-1-4	عدد الاشطاء بالنبات(شطأ . نبات $^{-1}$)	26
3-1-4	عدد الاشطاء الكلي م$^{-2}$	27
4-1-4	عدد الاشطاء الفارغة م$^{-2}$	31
5-1-4	عدد الاوراق بالنبات(ورقة . نبات $^{-1}$)	29
6-1-4	المساحة الورقية للنبات (سم^{2})	30
7-1-4	نسبة وزن الاوراق الى السيقان (%)	32
8-1-4	محتوى الكلوروفيل في الاوراق (سباد)	33
9-1-4	حاصل العلف الاخضر (ميكاغرام . هـ$^{-1}$)	34
10-1-4	حاصل العلف الجاف (ميكاغرام . هـ$^{-1}$)	36
2-4	صفات الحاصل ومكوناته	37
1-2-4	عدد الاشطاء الحاملة للسنابل م$^{-2}$	37
2-2-4	عدد الحبوب بالسنبلة	39
3-2-4	وزن الف حبة (غم)	40
4-2-4	حاصل الحبوب (ميكاغرام هـ$^{-1}$)	42

5-2-4	الحاصل الحيوي (ميكاغرام هـ$^{-1}$)	43
6-2-4	دليل الحصاد (%)	44
3-4	نسبة البروتين (%)	45
5	الاستنتاجات والمقترحات	48
1-5	الاستنتاجات	48
2-5	المقترحات	48
6	المصادر والمراجع	49
1-6	المصادر العربية	49
2-6	المصادر الاجنبية	50

قائمة الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
1	بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة حقل التجربة قبل الزراعة	20
2	تاثير المسافة بين الخطوط والتسميد النيتروجيني وتداخلهما في ارتفاع النبات (سم)	25
3	تاثير المسافة بين الخطوط والتسميد النيتروجيني وتداخلهما في عدد الاشطاء في النبات (شطا نبات$^{-1}$) في مرحلة التزهير لمحصول الدخن	27
4	تاثير المسافة بين الخطوط والتسميد النيتروجيني وتداخلهما في عدد الاشطاء الكلي م$^{-2}$	28
5	تاثير المسافة بين الخطوط والتسميد النيتروجيني وتداخلهما في عدد الاوراق في النبات(ورقة نبات$^{-1}$)	30
6	تاثير المسافة بين الخطوط والتسميد النيتروجيني وتداخلهما في المساحة الورقية (سم^{2})	32
7	تاثير المسافة بين الخطوط والتسميد النيتروجيني وتداخلهما في نسبة الاوراق الى الساق(%)	33
8	تاثير المسافة بين الخطوط والتسميد النيتروجيني وتداخلهما في نسبة الكلوروفيل(%)	34
9	تاثير المسافة بين الخطوط والتسميد النيتروجيني وتداخلهما في حاصل العلف الاخضر (ميكاغرام هـ$^{-1}$)	35
10	تاثير المسافة بين الخطوط والتسميد النيتروجيني وتداخلهما في حاصل العلف الجاف (ميكاغرام هـ$^{-1}$)	37
11	تاثير المسافة بين الخطوط والتسميد النيتروجيني وتداخلهما في عدد الاشطاء الحاملة للسنابل م$^{-2}$	38
12	يبين تأثير النيتروجين ومسافات الزراعة والتداخل بينهما في عدد الحبوب بالسنبلة	40
13	تاثير المسافة بين الخطوط والتسميد النيتروجيني وتداخلهما في وزن الف حبة (غم)	41
14	تاثير المسافة بين الخطوط والتسميد النيتروجيني وتداخلهما في حاصل الحبوب (ميكاغرام هـ$^{-1}$)	42
15	تاثير المسافة بين الخطوط والتسميد النيتروجيني وتداخلهما في الحاصل الحيوي (ميكاغرام	44

	هـ$^{-1}$)	
16	تاثير المسافة بين الخطوط والتسميد النيتروجيني وتداخلهما في دليل الحصاد (%)	45
17	تاثير المسافة بين الخطوط والتسميد النيتروجيني وتداخلهما في نسبة البروتين بالنبات(%)	47

قائمة الملاحق

الرقم	العنوان	الصفحة
1	جدول تحليل التباين ممثلا بمتوسطات المربعات (M.S) للصفات المدروسة	50

1- المقدمة

تحتل محاصيل الحبوب أهمية كبيرة في حياة الانسان والحيوان على حد سواء ، إذ تشكل جزءاً كبيراً من الغذاء اليومي الأساس وتعد حبوبها النشوية أهم مصدر من مصادر الكاربوهيدرات فضلا عن احتوائها على المواد البروتينية والفيتامينات وبعض الاملاح التي تدخل في بناء الجسم. كما أنها تمثل جانباً آخر في إطار الاقتصاد الغذائي غير المباشر في مجال إنتاج اللحوم والمنتجات الحيوانية الاخرى إذ تشكل جزءاً كبيراً من عليقة الحيوانات سواء أكانت مادة خضراء أم حبوب مركزة (اليونس ، 1987) .

إن زراعة الانسان لمحاصيل الحبوب وانتشارها بشكلٍ واسع في مناطق مختلفة من العالم يعود إلى ملاءمتها لمدى واسع من ظروف المناخ والتربة ، فضلاً عن سهولة التعامل معها من حيث خدمتها ورعايتها، وتشتمل محاصيل الحبوب في العراق بشكل رئيس على الحنطة والشعير والرز والذرة الصفراء والبيضاء والدخن ، وقد استهدف هذا البحث محصول الدخن لقلة أو انعدام الدراسات الاقتصادية والفنية المتوفرة عن هذا المحصول الذي يوصف بأنه محصول نجيلي صيفي يزرع لغرض انتاج الحبوب والعلف في معظم المناطق الجافة من العالم، ويُعدّ أكثر أهمية اقتصادية من الذرة البيضاء في التغذية البشرية، ومحتوياته من البروتين والدهون التي تفوق محصول الشوفان وتمتاز حبوبه بسهولة طبخها وامتصاصها من اعضاء الجسم عند عمل الحساء والخبز. كما يمتاز بكثرة أوراقه واستساغته علفا لأنواع الماشية ويأتي بعد الشعير من الناحية العلفية ، فضلا عن أنه يوفر العلف الأخضر خلال موسم الصيف حيث شحة الاعلاف الخضراءوغياب التنوع العلفي ، ونظراً لقصر مدة حياته ولمتطلباته المائية المنخفضة نسبيا فإن زراعته لاتؤثر في زراعة باقي المحاصيل وإن اوراقه تبقى خضراء حتى عند نضج السنابل ولهذا المحصول القابلية على اعادة النمو بعد الحش إذ يحش او يجنى بحدود ثلاث مرات خلال الموسم ويمكن رعيه او حفظه كسيلاج لتغذية المواشي ويزرع اما بصورة مفردة او مخلوطاً مع البقوليات ولاسيما الجت(السعدي ، 2000).

كما أن لمسافات الزراعة بين الخطوط دور كبير ومؤثر في انتاجية المحاصيل من خلال تحكمه بالتنافس بين النباتات على عوامل النمو (الماء والضوء والمغذيات) والتنافس بين اجزاء النبات الواحد على المنتج من المواد المتمثلة من قبل النباتات وكلا النوعين من التنافس يحد من النمو ويؤثر

في الانتاج كما ونوعا ، لذلك نفذت هذه التجربة بهدف تحديد افضل مسافة بين الخطوط تحت تأثير كميات مختلفة من النتروجين وصولاً لافضل توليفة تحقق زيادة في الحاصل كماً ونوعاً.

2- مراجعة المصادر

2-1 تاثير مسافات الزراعة في صفات النمو

تُعد الكثافة النباتية واحدة من اهم العمليات الزراعية التي تؤثر في نمو وحاصل المحاصيل ، إذ اشار Janani (2011) و Bohrani بأن الزراعة في كثافة نباتية عالية تدفع النبات الى استهلاك معظم طاقته الحيوية في زيادة ارتفاعه عن طريق استطالة السلاميات ، مما ينعكس سلبا على العديد من الصفات الفسلجية والمظهرية للمحصول ، ووجد Rana وآخرون (2009) عند دراستهم لمسافات زراعة (12*30 و12*45 و 12*60) سم على محصول الدخن ولموسمين (2004 - 2005) تفوق المسافة(12*60) سم في صفة ارتفاع النبات و عدد الاشطاء بالنبات اذ أعطى أعلى متوسطين لارتفاع النبات بلغا 214 و 202.88 سم وعدد الاشطاء بلغا 4.38 و4.43 شطأ نبات$^{-1}$ للموسمين بالتتابع في حين اعطت المسافة(12*30) سم اقل متوسطين لارتفاع النبات بلغا 194.5 و 184.38 سم ولعدد الاشطاء بلغا 4.1 و 4.12 شطأ نبات$^{-1}$ للموسمين بالتتابع ، ولاحظ Shinggu وآخرون (2012) عند دراسة مسافات الزراعة بين النباتات (10 و 15 و 20) سم على محصول الدخن ولموسمين (2009 - 2010) تفوق المسافة 10 سم في صفة الوزن الجاف للموسم 2009 والذي بلغ 1.19 غم والمسافة 20 سم في موسم 2010 لنفس الصفة بمتوسط بلغ 39.61 غم .في حين تفوق المسافة 10 سم في صفة ارتفاع النبات واعطت اعلى متوسطين بلغا 82.22 و 71.94 سم للموسمين بالتتابع, في حين اعطت المسافة 20 سم اقل متوسطين بلغا 67.50 و 62.78 سم بالتتابع .

أشار Hebbal واخرون (2018) عند دراستهم تاثير مسافات الزراعة (30*10 و 30*30 و 30*45) سم لمحصول الدخن لموسمين (2016و2018) الى وجود فروقات معنوية اذ اعطت المسافة (30*45) سم اعلى متوسطين لمساحة ورقة العلم وعدد الاشطاء م $^{-2}$ إذ بلغا 14.3سم^2 و 13 شطا م$^{-2}$ للموسم 2016 و2280 سم^2 و 2109 سم^2 للموسم 2018 للصفتين بالتتابع في حين اعطت المسافة(10*30) سم اقل متوسطين لعدد الاشطاء بلغا 7.2 و 6.3 شطا نبات$^{-1}$ والمساحة الورقية بلغا 1648 و 1535 سم^2 للموسمين بالتتابع ، بينما اعطت المسافة(10*30) سم اعلى متوسطين لارتفاع النبات بلغا 80 و 62.3 سم للموسمين بالتتابع في حين اعطت المسافة 10*45 سم أقل متوسطين لارتفاع النبات بلغا 72.3 و 54.7 سم للموسمين بالتتابع .

اشار Nandini و Sridhara (2019) عند دراستهم تاثير مسافات الزراعة (5*30 و 5*20 و 10*20 و 5*10) سم لمحصول الدخن لموسمين (2016 و 2017) الى وجود فروقات معنوية اذ اعطت المسافة 10*20 سم اعلى متوسطات لارتفاع النبات وعدد الاوراق بالنبات وعدد الاشطاء بالنبات والتي بلغت 100.5 سم و 35.14 ورقة نبات$^{-1}$ و 14.43 شطا نبات$^{-1}$ بالتتابع في حين اعطت المسافة 5*10 سم اقل المتوسطات والتي بلغت 66.75 سم و 22.47 ورقة نبات$^{-1}$ و 6.15 شطا نبات$^{-1}$ بالتتابع .

وجد Nataraj واخرون (2019) عند دراسة مسافات الزراعة (30*10 و 20*20 و 25*25 و 30*30) سم تفوق المسافة 30*30 سم في صفة ارتفاع النبات إذ اعطت اعلى متوسط للصفة بلغ 107.7 سم في حين اعطى المسافة (30*10) سم اقل متوسط للصفة بلغ 92.6 سم في حين اعطت المسافة (30*10) سم اعلى متوسط لصفة عدد الاشطاء بلغ 126 شطأ م$^{-2}$ بينما اعطت المسافة (30*30) سم أقل متوسط لصفة عدد الاشطاء بلغ 73 شطأ م$^{-2}$، وتفوقت المسافة 30*10سم في مساحة ورقة العلم اذ بلغت 4.0 سم^{2} في حين اعطت المسافة. 30*30 سم اقل متوسط للصفة بلغ 3.7 سم ، ووجد Siddiqui وآخرون (2020) عند دراستهم مسافات زراعة مختلفة بين الخطوط (22.5 و 30 و 45 و 60) سم تفوق المسافة 22.5 سم في صفة ارتفاع النبات إذ أعطت أعلى متوسط للصفة بلغ 106.9 سم في حين اعطت المسافة 60 سم اقل متوسط بلغ 96.0 سم والتي تفوقت في صفة عدد الافرع في النبات إذ أعطت أعلى متوسط للصفة بلغ 6.0 شطأ نبات$^{-1}$ بينما اعطت المسافة 22.5 سم اقل متوسط للصفة بلغ 4.3 شطأ نبات$^{-1}$.

في دراسة اجريت لمعرفة تاثير مسافات الزراعة (10*30و10*45و10*60) سم على محصول الدخن تفوق المسافة (10*60) سم في صفة ارتفاع النبات وعدد الاشطاء بالنبات والوزن الجاف اذ بلغت متوسطاتها 86.41 سم و 12.54 شطأ نبات$^{-1}$ و 14.68 غم بالتتابع في حين اعطت المسافة (10*30) سم^{2} اقل المتوسطات للصفات نفسها اذ بلغت 82.33 سم و 11.52 شطأ نبات$^{-1}$ و 13.16 غم بالتتابع (Reddy وآخرون 2021) ، ووجدVirat و Singh (2021) عند دراستهم تأثير مسافات الزراعة (15*30)سم و (15*40) سم على محصول الدخن ان المسافة (15*40) سم قد أعطت أعلى متوسط لصفة ارتفاع النبات وعدد الاشطاء بلغا 176.25 سم و 475.25 شطا م^{2} في حين اعطت المسافة(15*30) سم اقل متوسطين بلغا 170.41 سم و 450.05 شطأ م^{2} بالتتابع ، ولاحظ Niharika واخرون (2021) عند دراسة مسافات زراعة (Soild

rowsو30*15و 25* 15) سم تفوق الزراعة على خطوط في صفة ارتفاع النبات في مرحلة الاشطاء والتزهير واكتمال النضج إذ أعطت أعلى المتوسطات للصفة والتي بلغت خلال المراحل 34.8 و 72.56 و 115.2 سم بالتتابع في حين اعطت المسافة(25*15) سم اقل المتوسطات والتي بلغت 31.5 و 69.31 و 107.8 سم بالتتابع وكذلك وجد تفوق المسافة (25*15) سم في صفة المساحة الورقية للنبات في المراحل ذاتها بمتوسطات بلغت 61.3 و 221.4 و 221.6 سم^2 بالتتابع في حين اعطت الزراعة على خطوط اقل المتوسطات والتي بلغت 50.1 و 206.6 و 180.6 سم^2 بالتتابع ، واشار Virat and Shikha (2021) عند دراستهم لتأثير مسافات الزراعة (30*15 و 40*15 و 45*15) سم في محصول الدخن فقد أعطت المسافة (45*15) سم اعلى المتوسطات لصفة ارتفاع النبات ومساحة ورقة العلم وعدد الاشطاء والتي بلغت 175.74 سم و 4.3 سم^2 و 460 شطأ م$^{-2}$ بالتتابع في حين اعطت المسافة(30*15) سم اقل المتوسطات والتي بلغت 140.97 سم و 2.9 سم^2 و 328 شطأ م$^{-2}$ بالتتابع .

أشار Ledhan وآخرون (2021) عند دراستهم معرفة تاثير المسافات الزراعية (10*20 و 10*30 و 10*40) سم على محصول الدخن الى تفوق المسافة(40*10) سم في صفة ارتفاع النبات وعدد الاشطاء والمساحة الورقية والوزن الجاف إذ بلغت متوسطاتها 70.93 سم و 6.67 شطا نبات$^{-1}$ و 515.37 سم^2 و 14 غم نبات$^{-1}$ بالتتابع بينما اعطت المسافة 20*10 سم اقل المتوسطات التي بلغت 64.20 سم و 5.73 شطا نبات$^{-1}$ و 468.53 سم^2 و 12.70 غم نبات$^{-1}$ بالتتابع ، وفي دراسة اجراها Minz وآخرون (2021) لمعرفة تأثير المسافات (15*45 و 20*40 و 20*30) سم على محصول الدخن تفوق المسافة 20*30 سم في صفة ارتفاع النبات اذ أعطت أعلى متوسط بلغ 176.97 سم في حين تفوقت المسافة 20*40 سم^2 في صفة عدد الاشطاء بالنبات والذي بلغ 1.64 شطأ نبات$^{-1}$ بينما أعطت المسافة 15*45 سم اقل متوسط لارتفاع النبات بلغ 143.64 سم وكذلك المسافة(20*30) سم لعدد الاشطاء بلغ 1.39 شطأ نبات$^{-1}$ ، وفي تجربة اجراها Mownika وآخرون (2021) لمعرفة تاثير المسافات بين الخطوط (22.5*10 و 30*10 و 45*10) سم على محصول الدخن تفوق المسافة(10*45) سم في صفة ارتفاع النبات وعدد الاشطاء في النبات اذ اعطت اعلى متوسطين للصفتين بلغا 112.58 سم و 2.56 شطأ نبات$^{-1}$ بالتتابع في حين اعطت المسافة 10*22.5 سم اقل متوسطين بلغا 101.43 سم و1.28 شطأ نبات$^{-1}$ بالتتابع ، ووجد Pavankumar واخرون (2021) عند دراسة مسافات زراعة (20*30 و 20*45 و 20*60) سم

تفوق المسافة(20*30) سم في صفتي ارتفاع النبات وعدد الاشطاء في المتر المربع اذ بلغتا 134 سم و 153 شطأ م$^{-2}$ بالتتابع في حين اعطت المسافة(20*60) سم اقل متوسطين بلغا 110 سم و 125 شطأ م$^{-2}$ بالتتابع بينما أعطت المسافة(20*60) سم اعلى متوسط لنسبة الكلوروفيل في النبات بلغ 29.5% في حين اعطت المسافة 20*30سم اقل متوسط بلغ 27.6% ، واشار Jyothi واخرون (2021) عند دراستهم تاثير مسافات الزراعة (10*20 و 10*25 و 10*30) سم لمحصول الدخن لموسمين (2016-2017) الى وجود فروق معنوية إذ اعطت المسافة 10*20 سم اعلى متوسط لارتفاع النبات للموسمين بلغا 100 و 102 سم بالتتابع في حين اعطت المسافة (10*30) سم اقل متوسط للصفة للموسمين بلغا 93.0 و97.0 سم بالتتابع ، ووجد Ghuraiya واخرون (2021) عند دراستهم تأثير المسافات الزراعية (15*30 و 15*45 و 15*60) سم إن المسافة 60*15 سم اعطت اعلى متوسطين لصفة الوزن الجاف والوزن الرطب بلغا 9.40 و 21.49 غم نبات$^{-1}$ بالتتابع بينما اعطت المسافة 30*15 سم أقل متوسطين بلغا 8.13 و 19.56 غم نبات$^{-1}$ بالتتابع .

لاحظ Manasa وآخرون (2021) عند دراستهم المسافات 10*20و10*30و10*40 سم على محصول الدخن تفوق المسافة(10*40) سم في صفة إرتفاع النبات وعدد الاشطاء بالنبات والوزن الجاف للنبات والتي بلغت متوسطاتها 81.62 سم و 6.16 شطأ نبات$^{-1}$ و 15.01غم نبات$^{-1}$ بالتتابع ، في حين اعطت المسافة(10*20)سم اقل المتوسطات والتي بلغت 75.4 سم و4.90 شطأ نبات$^{-1}$ و 10.63غم نبات$^{-1}$ بالتتابع ، وفي تجربة اجراها Janani وآخرون (2022) لمعرفة تاثير المسافات بين الخطوط (22.5*10 و 25*10 و 30*10) سم على محصول الدخن تفوق المسافة(10*25)سم في صفة ارتفاع النبات ومساحة ورقة العلم وعدد الأشطاء اذ بلغت متوسطاتها 107.5 سم و 4.2 سم و 133شطأ م$^{-2}$ المربع , في حين أعطت المسافة 10*22.5 سم اقل المتوسطات اذ بلغت 93.08 سم و 2.5 سم و 98 شطأ م$^{-2}$ بالتتابع

2-2 تاثير مسافات الزراعة في الحاصل ومكوناته

إنَّ تحديد الكثافة النباتية المثلى لوحدة المساحة ،هي من المتطلبات الضرورية من أجل الحصول على انتاجية عالية عن طريق التقليل من شدة المنافسة والتظليل بين النباتات ، مما يدفع النبات للاستفادة القصوى من مدخلات النمو مثل الرطوبة والضوء والمغذيات وغيرها بكفاءة عالية ، مما ينعكس ايجابياً على زيادة الانتاج ، لذا فإن تحديد الكثافة النباتية تعد من الممارسات العلمية المهمة والمحددة لانتاج المحاصيل (Sangoi،2000) ، فقد لاحظ Rana وآخرون (2009) عند دراسة مسافات الزراعة (12*30 و12*45 و 12*60) سم على محصول الدخن ولموسمين (2004 و 2005) تفوق المسافة(12*60) سم^2 في صفة الوزن الجاف للنبات اذ أعطى أعلى متوسطين بلغا 72.5 و69.13 غم نبات$^{-1}$ وللموسمين بالتتابع في حين اعطت المسافة 12*30 سم أقل متوسطين بلغا 61.50 و 58.13 غم نبات$^{-1}$ للموسمين بالتتابع ، ووجد Shinggu وآخرون (2012) عند دراسة مسافات الزراعة (10 و 15 و 20) سم على محصول الدخن ولموسمين (2009 – 2010) تفوق المسافة 10 سم في صفة حاصل الحبوب للموسم 2009 إذ اعطت اعلى متوسط بلغ 1346 كغم هـ$^{-1}$ بينما تفوقت المسافة 20 سم في الموسم 2010 بمتوسط بلغ 2138 كغم هـ$^{-1}$, اما صفة وزن الف حبة فقد تفوقت المسافة 20 سم باعطائها اعلى متوسطين بلغا 2.83 غم و 2.62 غم للموسمين بالتتابع , قياسا بالمسافة 15 سم التي اعطت اقل متوسطين بلغا 2.61 و 2.56 غم للموسمين بالتتابع .

وأشار Hebbal وآخرون (2018) عند دراستهم تاثير مسافات الزراعة (30*10 و 30*30 و 30*45) سم لموسمين (2016 و 2018) الى وجود فروق معنوية بين المسافات إذ اعطت المسافة 30*10 سم اعلى المتوسطات لحاصل الحبوب والتي بلغت 3250 ، 2224 كغم هـ$^{-1}$ والحاصل الحيوي 5543 ، 4154 كغم هـ$^{-1}$ ودليل الحصاد 36 ، 34 % للموسمين بالتتابع بينما اعطت المسافة(45*30) سم أقل المتوسطات لحاصل الحبوب 3051 و 1788 كغم هـ$^{-1}$ والحاصل الحيوي 5436 و 3518 كغم هـ$^{-1}$ و دليل الحصاد 35 و 34% وللموسمين بالتتابع ، اشار Nandini و Sridhara (2019) عند دراستهم تاثير مسافات الزراعة (5*30 و 5*20 و 10*20 و 5*10) سم لموسمين (2016 و 2017) الى وجود فروق معنوية بين المسافات إذ أعطت المسافة(10*20) سم اعلى متوسطين لصفتين حاصل الحبوب والحاصل الحيوي بلغا 2227

و4349 كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع في حين اعطت المسافة (5*10) سم اقل متوسطين بلغا 1621 و 3426 كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع .

ووجد Nataraj وآخرون (2019) عند دراسة مسافات الزراعة (30*10 و20*20 و 25*25 و30*30) سم تفوق المسافة 30*30 سم في صفتي حاصل الحبوب والحاصل الحيوي اذ بلغا 4.911 كغم هـ$^{-1}$ و 6.12 طن هـ$^{-1}$ بالتتابع في حين اعطى المستوى (30*10) سم اقل متوسطين بلغا 4.190 كغم هـ$^{-1}$ و 4.30 طن هـ$^{-1}$ بالتتابع ، ووجد Siddiqui وآخرون (2020) عند دراستهم مسافات الزراعة بين الخطوط (22.5 و 30 و 45 و 60) سم تفوق المسافة 22.5 سم في صفتي حاصل الحبوب والحاصل الحيوي اذ بلغا 7.4 و 68.3 طن هـ$^{-1}$ بالتتابع في حين اعطت المسافة 60 سم اقل متوسطين بلغا 4.7 و 37.4 طن هـ$^{-1}$ والتي تفوقت في صفة وزن الف حبة إذ أعطت أعلى متوسط للصفة بلغ 2.9 غم بينما اعطت المسافة 22.5 سم اقل متوسط للصفة بلغ 2.7 غم ، في تجربة اجريت لمعرفة تأثير مسافات الزراعة (10*30 و 10*45 و 10*60) سم لوحظ تفوق المسافة 10*60 سم في صفة الحاصل الحيوي ودليل الحصاد بلغا 2.54 طن هـ$^{-1}$ و 31.41 % بالتتابع , في حين اعطت المسافة(10*30) سم اقل متوسطين بلغا 2.43 طن هـ$^{-1}$ و 31.11 % بالتتابع (Reddy وآخرون 2021) .

في تجربة نفذها Minz وآخرون (2021) لمعرفة تاثير مسافات الزراعة (15*45 و 20*40 و 20*30) سم^2 لاحظ تفوق المسافة 20*40 سم^2 في الوزن الجاف للنبات والذي بلغ 35.16 غم نبات$^{-1}$ في حين اعطت المسافة 20*30 سم اقل متوسط للصفة بلغ 30.95 غم نبات$^{-1}$ ، وفي تجربة اجراها Mownika وآخرون (2021) لمعرفة تاثير المسافات بين الخطوط (22.5*10 و 30*10 و 45*10) سم على محصول الدخن تبين تفوق المسافة 10*30 سم في صفتي حاصل الحبوب والحاصل الحيوي اذ اعطت اعلى متوسطين بلغا 2245 و 4877 كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع في حين اعطت المسافة 10*45 سم اقل متوسطين بلغا 1664 و3603 كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع كما تفوقت المسافة 45*10 سم في صفة وزن الف حبة إذ اعطت اعلى متوسط للصفة بلغ 2.79 غم في حين اعطت المسافة 10*22.5 سم اقل متوسط للصفة المذكورة انفا بلغ 2.62 غم .

وجد Pavankumar وآخرون (2021) عند دراسة مسافات زراعة (20*30 و 20*45 و 20*60) سم تفوق المسافة 20*45 سم^2 في حاصل الحبوب إذ اعطت اعلى متوسط بلغ 1548

كغم هـ$^{-1}$ في حين اعطت المسافة 20*30 سم اقل متوسط بلغ 1353 كغم هـ$^{-1}$ واعطت المسافة 20*30 سم اعلى متوسط لصفة الحاصل الحيوي بلغ 5262 كغم هـ$^{-1}$ بينما اعطت المسافة 20*60 سم اقل متوسط بلغ 4294 كغم هـ$^{-1}$ ، واشار Jyothi واخرون (2021) عند دراستهم تاثير مسافات الزراعة (10*20 و 10*25 و 10*30) سم لمحصول الدخن لموسمين (2016–2017) الى وجود فروق معنوية بين المسافات إذ أعطت المسافة 10*20 سم اعلى متوسطين لحاصل الحبوب والحاصل الحيوي لموسم 2016 بلغا 1460 و 2407 كغم هـ$^{-1}$ وللموسم 2017 بلغا 1574 و 2588 كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع في حين اعطت المسافة 10*30 سم اقل متوسط صفات المذكورة انفا لموسم2016 بلغا 1205 و 2047 كغم هـ$^{-1}$ وللموسم 2017 بلغا 1353 و 2269 كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع ، واشار Govinakoppa واخرون (2021) عند دراستهم تاثير مسافات الزراعة بين الخطوط (22.5 و 30) سم الى وجود فروق معنوية بين المسافات إذ اعطت المسافة 22.5 سم اعلى متوسطين لصفتي حاصل الحبوب والحاصل الحيوي بلغا 4729 و 7300 كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع في حين اعطت المسافة 30 سم اقل متوسطين بلغا 3817 و 7080 كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع .

وجد Gojariya واخرون (2021) عند دراستهم لتاثير المسافات الزراعية (15*30 و 15*45 و 15*60) سم أن المسافة(15*60) سم أعطت أعلى متوسطين لحاصل الحبوب والحاصل الحيوي بلغا 2.40 و 6.37 طن هـ$^{-1}$ بالتتابع ، بينما اعطت المسافة(15*30) اقل متوسطين بلغا 1.98 و 5.61 طن هـ$^{-1}$ بالتتابع ، واشار Ledhan وآخرون (2021) عند دراستهم لمعرفة تاثير المسافات الزراعية (10*20 و 10*30 و 10*40) سم على محصول الدخن الى تفوق المسافة(10*30) سم في حاصل الحبوب والحاصل الحيوي ودليل الحصاد واعطت اعلى المتوسطات اذ بلغت 3.4 طن هـ$^{-1}$ ،9.61 طن هـ$^{-1}$ ، 31.89 % بالتتابع بينما أعطت المسافة (10*20) سم اقل المتوسطات والتي بلغت 2.25 طن هـ$^{-1}$ و7.46 طن هـ$^{-1}$ و30.45 % بالتتابع ، ولاحظ Manasa وآخرون (2022) عند دراستهم المسافات (10*20 و 10*30 و 10*40) سم على محصول الدخن تفوق المسافة 10*40 سم في حاصل الحبوب والحاصل الحيوي ودليل الحصاد واعطت اعلى المتوسطات اذ بلغت 4.23 طن هـ$^{-1}$ و 5.01 طن هـ$^{-1}$ و 45.77% بالتتابع , في حين اعطت المسافة(10*20) سم اقل المتوسطات للحاصل الحيوي بلغ 2.77 طن هـ$^{-1}$ و دليل الحصاد بلغ 37.08 % ، وفي تجربة اجراها Janani وآخرون (2022) لمعرفة تاثير المسافات (22.5*10 و 25*10 و 30*10) سم على محصول الدخن تفوق المسافة(10*22.5) سم في

صفة وزن الف حبة اذ اعطت اعلى متوسط بلغ 3.24 غم بينما اعطت المسافة(10*25) سم اقل متوسط للصفة بلغ 3.22 غم في حين تفوقت المسافة(10*30)سم في صفة عدد الحبوب في السنبلة اذ بلغت 1661حبة سنبلة$^{-1}$ بينما اعطت المسافة(10*22.5) سم اقل متوسط بلغ 1209 حبة سنبلة$^{-1}$ وتفوقت المسافة(10*22.5) سم في صفة حاصل الحبوب والذي بلغ 3754 كغم هـ$^{-1}$ بينما اعطت المسافة 10*30 سم اقل متوسط للصفة بلغ 2352 كغم هـ$^{-1}$.

2-3 تاثير النايتروجين في صفات النمو

وجد في دراسة اجريت في النيجر لمعرفة تأثير السماد النيتروجيني (0 و 60) كغم N هـ$^{-1}$ على محصول الدخن تفوق مستوى 60 كغم N هـ$^{-1}$ في اغلب صفات النمو الخضري (Bationo, 1990) ، واشار رمضان (2001)عند دراسة تأثير التسميد النيتروجيني(0 و 80 و 160 و 240 كغم N هـ$^{-1}$) في حاصل الحبوب ومكوناته لمحصول الدخن للموسمين 1999و2000 الى وجود تأثير معنوي اذ اعطى المستوى 240 كغم N هـ$^{-1}$ اعلى المتوسطات لصفة ارتفاع النبات اذ بلغا 104.3 ، 103.2سم و لعدد الداليات والتي بلغت 5.5 و 5.45 دالية نبات$^{-1}$ للموسمين بالتتابع في حين أعطت معاملة المقارنة اقل متوسط لارتفاع النبات بلغ 60.3 و 59.7 سم ولعدد الداليات اذ بلغ 2.9 ، 2.97 دالية نبات$^{-1}$ للموسمين بالتتابع ، واشار الحديثي وآخرون (2005) عند دراستهم تأثير ثلاث مستويات من النيتروجين (80 و 160 و 240) كغم N هـ$^{-1}$ في صفات النمو وحاصل الدخن الى وجود تأثير معنوي لمستويات N في ارتفاع النبات اذ اعطى المستوى 240كغم كغم N هـ$^{-1}$ اعلى متوسط لهذه الصفة اذ بلغ 70.6سم في حين أعطى مستوى النايتروجين 80 كغم N هـ$^{-1}$ اقل متوسط لهذه الصفة اذ بلغ 48.8 سم ، وفي تجربة اجريت في محافظة السليمانية لمعرفة تأثير مستويات السماد النيتروجيني (0 و 20 و40) كغم N هـ$^{-1}$ في صفات النمو والحاصل ومكوناته لمحصول الدخن للموسمين (2001 و 2000) اشارت النتائج الى عدم وجود أي تأثير معنوي لمستويات السماد النيتروجيني في صفات النمو الخضري (ارتفاع النبات وعدد التفرعات ونسبة الاوراق الخضراء ونسبة السيقان الخضراء ونسبة السيقان الجافة ونسبة المادة الجافة للموسم الاول في حين اشارت نتائج الموسم الاول الى وجود فروق معنوية في صفة نسبة الاوراق الى السيقان اذ تفوقت معاملة التسميد 40 كغم N هـ$^{-1}$ واعطت اعلى متوسط بلغ 53.25% قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط للصفة بلغ 51.375 %، واشارت نتائج الموسم الثاني الى تفوق المستوى 40 كغم N هـ$^{-1}$ في صفة

ارتفاع النبات وعدد التفرعات اذ بلغ متوسطهما بلغ 80.75 سم و 1.637 فرع نبات$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسطين بلغا 64.250 سم و 1.325 فرع نبات$^{-1}$ بالتتابع, (عزيز،2009).

أشار Ayub(2009)الى وجود تأثير معنوي لمستويات السماد النيتروجيني(0 و 60 و 120 و 180) كغم N هـ$^{-1}$ في صفات النمو (ارتفاع النبات و عدد الاوراق و المساحة الورقية) لمحصول الدخن اللؤلؤي إذ اعطت معاملة 180 كغم N هـ$^{-1}$ اعلى المتوسطات لهذه الصفات والتي بلغت 199.87 سم و 14.92 ورقة نبات$^{-1}$ و 3844سم^{2} نبات$^{-1}$ بالتتابع , قياسا بمعاملة المقارنة (0 كغم Nهـ$^{-1}$) والتي اعطت أقل المتوسطات للصفات اذ بلغت 159.64 سم و 10.88 ورقة نبات$^{-1}$ و 2018 سم^{2} نبات$^{-1}$ بالتتابع ، ووجد عبد الكريم (2011) عند دراسة مستويات من التسميد النايتروجيني (0 و 80 و 160 و 240 كغم N هـ$^{-1}$) لموسمين 2008 و 2009 على محصول الدخن تفوق المستوى 240 كغم هـ$^{-1}$ في صفة إرتفاع النبات إذ أعطى أعلى متوسطين بلغا 104.96 سم 103.82 سم للموسمين بالتتابع ، قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسطين بلغا 60.02 سم و 59.77 سم للموسمين بالتتابع , وتوصلت دراسة حول تأثير مستويات من النيتروجين (0 و 20 و 40 و 60) كغم N هـ$^{-1}$ الى وجود فروقات معنوية بين مستويات النتروجين إذ أعطى المستوى 60 كغم N هـ$^{-1}$ أعلى المتوسطات لارتفاع النبات وعدد الاشطاء بالنبات والوزن الجاف وعدد الحبوب في الدالية والتي بلغت 159.86 سم و 2.16 شطأ نبات$^{-1}$ و 82.43 غم و 1959.36 حبة دالية$^{-1}$ بالتتابع ، قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسطات اذ بلغت 140.84 سم و 1.24 شطأ نبات$^{-1}$ و54.82 غم و 1302.48 حبة دالية$^{-1}$ بالتتابع (Prasad, 2014) .

بين Ibrahim وآخرون (2014) عند دراستهم تأثير التسميد النيتروجيني بالمستويات (0 و 40 و80 و 120 و260) كغم N هـ$^{-1}$ في صفة ارتفاع النبات وعدد الاشطاء بالنبات وعدد الاوراق بالنبات لمحصول الدخن للموسمين (2007–2008) و (2008–2009) تفوق المستوى 160 كغم N هـ$^{-1}$ معنويا للموسم 2007–2008 وأعطى اعلى المتوسطات للصفات والتي بلغت 163.1 سم و 15.4 شطأ نبات$^{-1}$ و15.9 ورقة نبات$^{-1}$ بالتتابع في حين تفوق المستوى 120 للموسم(2008–2009) واعطى اعلى متوسطات للصفات اذ بلغت 172 سم و 16 شطأ نبات$^{-1}$ 21 ورقة نبات$^{-1}$ بالتتابع في حين اعطى مستوى المقارنة أقل المتوسطات للموسم(2007 – 2008) والتي بلغت 127.9 سم و 12.4 شطأ نبات$^{-1}$ و 13.8 ورقة نبات$^{-1}$ وللموسم (2008 – 2009) والتي بلغت 140 سم و 14 شطأ نبات$^{-1}$ و 17.7 ورقة نبات$^{-1}$ بالتتابع .

أوضح Midha وآخرون (2015) عند دراستهم تأثير مستويات مختلفة من التسميد النتروجيني في محصول الدخن (0 و 30 و 60 و 90) كغم N هـ$^{-1}$ أن المستوى 90 كغم N هـ$^{-1}$ أعطى أعلى متوسطين لارتفاع النبات و عدد الاشطاء بلغا 187.4 سم و32.7 شطا نبات$^{-1}$ بالتتابع مقارنة بمستوى المقارنة الذي أعطى أقل متوسطين بلغا 126.3 سم و24.3 شطأ نبات$^{-1}$ بالتتابع ، ووجد Tsado وآخرون (2016) عند دراسته لتأثير مستويات من النايتروجين (25 و 50 و 75) كغم Nهـ$^{-1}$على محصول الدخن تفوق المستوى 75 كغم N هـ$^{-1}$ باعطائه اعلى المتوسطات لارتفاع النبات ومساحة ورقة العلم وعدد الاشطاء والتي بلغت 100.5 سم و 4.2 سم^{2} و 98.7 شطا م^{2} بالتتابع ، في حين اعطى المستوى 25 كغم N هـ$^{-1}$ اقل المتوسطات اذ بلغت 98 سم و 26 سم^{2} و 75 شطا م^{2} بالتتابع ، ولاحظ Fayisa وآخرون (2016) عند دراسة تأثير مستويات من النايتروجين (0 و 23 و 46 و 69 و 92) كغم N هـ$^{-1}$ على محصول الدخن إنّ المستوى 69 كغم N هـ$^{-1}$ أعطى أعلى متوسط لصفة ارتفاع النبات بلغ 70.75 سم قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط اذ بلغ 66.45 سم، ووجد Kumawat وآخرون (2017) عند دراستهم مستويات من التسميد النايتروجيني (0 و 30 و 60 و 90) كغم N هـ$^{-1}$ على محصول الدخن تفوق المستوى 60 كغم N هـ$^{-1}$ في صفة عدد النباتات م$^{-2}$ و وارتفاع النبات اذ أعطى أعلى متوسطين بلغا 36.79 نبات م$^{-2}$ و 198.8 سم بالتتابع في حين اعطى المستوى 90 كغم N هـ$^{-1}$ اعلى متوسطين لعدد الاشطاء ونسبة السيقان الى الاوراق بلغا 7.5 شطا نبات$^{-1}$ و 12.42 % بالتتابع قياساً بمعاملة المقارنة التي اعطت أقل المتوسطات لعدد النباتات م$^{-2}$ و عدد الاشطاء و ونسبة السيقان الى الاوراق وارتفاع النبات والتي بلغت 23.44 نبات م$^{-2}$ 5.08 شطا نبات$^{-1}$ و 10.75 %و 165.3 سم بالتتابع .

توصل Charate وآخرون (2018) عند دراسة تاثير مستويات من السماد النيتروجيني (20 و 40 و 60) كغم N هـ$^{-1}$ على محصول الدخن الى ان المستوى 60 كغم N هـ$^{-1}$ اعطى اعلى متوسط لعدد الاشطاء في المتر المربع بلغ 56.7 شطا م$^{-2}$ في حين أعطى المستوى 20 كغم N هـ$^{-1}$ اقل متوسط بلغ 42.9 شطا م$^{-2}$ ، ولاحظ Thakorوآخرون(2018) عند دراستهم مستويات من النايتروجين (80 و 100 و 120) كغم N هـ$^{-1}$على محصول الدخن تفوق المستوى 120 كغم Nهـ$^{-1}$ في صفة ارتفاع النبات وعدد الاشطاء اذ أعطى اعلى متوسطين بلغا 148.2 سم و 2.9 شطا نبات$^{-1}$. في حين أعطى المستوى 80 كغم N هـ$^{-1}$ اقل متوسطين بلغا 138.5 سم و 2.5 شطا نبات$^{-1}$ بالتتابع ، وبين Joshi وآخرون (2018) عند دراستهم تأثير التسميد النيتروجيني بالمستويات

(60 و80 و 100 و120) كغم N هـ$^{-1}$ في صفة ارتفاع النبات وعدد الاشطاء لمحصول الدخن وجود تأثير معنوي اذ اعطى المستوى 120 كغم N هـ$^{-1}$ اعلى متوسطين بلغا 146.6 سم و 3,6 شطأ نبات$^{-1}$ بالتتابع ، في حين اعطى المستوى60 اقل متوسطين بلغا 127.8 سم و 2.67 شطأ نبات$^{-1}$ بالتتابع ، ووجد Chavan واخرون (2018) عند دراستهم تاثير مستويات السماد النتروجيني(60 و 80 و 100) كغم N هـ$^{-1}$ في نسبة البروتين في اوراق وسيقان محصول الدخن للموسمين (2011 و2012) تفوق المستوى 100 كغم N هـ$^{-1}$ في صفة محتوى البروتين في الاوراق إذ أعطى أعلى متوسطين بلغا 14.19 , 17.20% للموسمين بالتتابع في حين سجل المستوى 60 كغم N هـ$^{-1}$ اقل متوسطين بلغا 9.7 , 12.71 % للموسمين بالتتابع في حين تفوق المستوى 100 كغم N هـ$^{-1}$ في نسبة البروتين في السيقان إذ أعطى أعلى متوسطين بلغا 27.48 و 30.15% للموسمين بالتتابع في حين اعطى المستوى 60 كغم N هـ$^{-1}$ اقل متوسطين بلغا 26.93 و 28.51 % للموسمين بالتتابع .

أوضح Kadam وآخرون (2019) عند دراستهم لتأثير مستويات مختلفة من التسميد النتروجيني في محصول الدخن (60 و 90 و 120) كغم N هـ$^{-1}$ ان المستوى 120 كغم N هـ$^{-1}$ اعطى اعلى متوسطين لارتفاع النبات وعدد التفرعات بلغا 170.67 سم و4.49 شطأ نبات$^{-1}$ بالتتابع في حين اعطى المستوى السمادي 60 كغم N هـ$^{-1}$ اقل متوسطين بلغا 150.11 سم و 1.81 شطأ نبات$^{-1}$ بالتتابع ، واشار Ziki وآخرون (2019) عند دراستهم تأثير مستويات التسميد النيتروجيني(15 و 30 و45) كغم N هـ$^{-1}$ في ارتفاع النبات وعدد الاشطاء لمحصول الدخن للموسمين 2016 و2017 الى وجود تأثير معنوي إذ أعطى المستوى 45 كغم N هـ$^{-1}$ اعلى متوسطين لارتفاع النبات وعدد الاشطاء بلغا 180.1سم ، 5.7 شطأ نبات$^{-1}$ للموسم 2016 و 113.4سم و ، 2.2 شطأ نبات$^{-1}$ للموسم 2017 للصفتين بالتتابع في حين اعطت المعاملة 15 كغم N هـ$^{-1}$ اقل المتوسطات للصفات اذ بلغت 141.8سم ، 3.9 شطأ نبات$^{-1}$ للموسم 2016 و 101.7سم ، 1.3 شطأ نبات$^{-1}$ للموسم 2016 للصفتين بالتتابع ، وبين Ausiku وآخرون (2020) عند دراستهم تأثير التسميد النيتروجيني بالمستويات (0 و45 و 90) كغم N هـ$^{-1}$ في صفة ارتفاع النبات ونسبة الاوراق الى السيقان لمحصول الدخن ان المستوى 120 كغم N هـ$^{-1}$ اعطى اعلى متوسطين بلغا 223 سم و 0.32 بالتتابع وفي حين اعطى مستوى المقارنة اقل متوسطين بلغا 123 سم و 0.27 % بالتتابع .

لاحظ Bhargavi (2020) وآخرون عند دراسة مستويات من النايتروجين (50 و 75 و 100) كغم N هـ$^{-1}$على محصول الدخن تفوق المستوى 75 كغم N هـ$^{-1}$ في صفة ارتفاع النبات وعدد

الاشطاء اذ اعطى اعلى متوسطين بلغا 195.82 سم و 33.09 شطا م$^{-2}$. في حين اعطى المستوى 50 كغم N هـ$^{-1}$ اقل متوسطين بلغا 162.69 سم و 24.46 شطا م$^{-2}$ بالتتابع ، ولاحظ Inuwa وآخرون (2020) في دراستهم لتاثير مستويات من السماد النتروجيني (0 و20 و40 و60 و80 و100) كغم N هـ$^{-1}$ في محصول الدخن أنّ المستوى السمادي 60 كغم N هـ$^{-1}$ تفوق في اعطاء اعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 181 سم في حين اعطى المستوى السمادي 20 كغم N هـ$^{-1}$ اقل متوسط بلغ 173 سم ، وتوصل Gojariya وآخرون (2021) في دراستهم لتاثير مستويات مختلفة من التسميد النتروجيني (80 و 120 و 160) كغم N هـ$^{-1}$ في نمو محصول الدخن الى أن المستوى السمادي الاعلى 160 كغم N هـ$^{-1}$ أعطى أعلى متوسط لعدد اشطاء في النبات بلغ 3.37 شطأ نبات$^{-1}$ بالمقارنة بأقل معاملة 80 كغم N هـ$^{-1}$ التي اعطت اقل متوسط للصفة بلغ 2.41 شطأ نبات$^{-1}$ ، ووجد Minz وآخرون (2021) عند دراستهم مستويات من التسميد النايتروجيني (0 و 50 و 75 و 100) كغم N هـ$^{-1}$ على محصول الدخن تفوق المستوى 100 كغم N هـ$^{-1}$ في صفة ارتفاع النبات وعدد الاشطاء بالنبات إذ أعطى أعلى متوسطين بلغا 175.17 سم و 1.59 شطأ نبات$^{-1}$ ، قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسطين بلغا 145.56 سم و 1.52 شطا نبات$^{-1}$ بالتتابع .

بين Raza آخرون (2021) في دراستهم لتاثير عدة مستويات من التسميد النتروجيني (0 و45 و 90 و 135) كغم N هـ$^{-1}$ أن المستويات الثلاث 45 و90 و135 كغم N هـ$^{-1}$ سجلت اعلى متوسط لصفة ارتفاع النبات بلغ 59.39 سم بينما اعطت معاملة المقارنة (بدون اضافة) اقل متوسط للصفة بلغ 55.89 سم أمّا عن عدد الأشطاء بالنبات فقد اعطى المستوى 135 كغم N هـ$^{-1}$ اعلى متوسط للصفة بلغ 8.21 شطا نبات$^{-1}$ بينما اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط للصفة بلغ 6.77 شطا نبات$^{-1}$ ، واشار Aboelgoud وآخرون (2021) عند دراستهم تأثير التسميد النيتروجيني(60 و 90 و120) كغم N هـ$^{-1}$ في صفة نسبة الاوراق الى السيقان لمحصول الدخن للموسمين 2016 و2017 الى وجود تأثير معنوي اذ اعطى المستوى 120 كغم N هـ$^{-1}$ اعلى متوسطين بلغا 0.585 و 0.871% و للموسمين بالتتابع في حين أعطى المستوى 60 كغم N هـ$^{-1}$ اقل متوسطين بلغا 0.445 و 0.633% الموسمين بالتتابع .

في دراسة اجراها Saikishore وآخرون (2021) لمعرفة تاثير المستويات المختلفة للتسميد النايتروجيني (0 و 20 و 40 و 60) كغم N هـ$^{-1}$ على محصول الدخن تفوق المستوى 60 كغم N هـ$^{-1}$ في صفة ارتفاع النبات والمساحة الورقية للنبات اذ اعطى اعلى متوسطين بلغا 92.86 سم و

1425 سم^2 بالتتابع مقارنة بمستوى المقارنة والذي أعطى أقل متوسطين بلغا 77.84 سم و 1110 سم^2 بالتتابع في حين تفوق المستوى 40 كغم N هـ$^{-1}$ في صفة عدد الاشطاء في النبات اذ اعطى اعلى متوسط للصفة بلغ 6.16 شطأ نبات$^{-1}$ في حين اعطى المستوى 60 كغم N هـ$^{-1}$ اقل متوسط للصفة بلغ 4.48 شطأ نبات$^{-1}$

وأشار Niharika وآخرون (2021) عند دراستهم تأثير مستويات من النيتروجين (0 و50 و 100 و 150) كغم N هـ$^{-1}$ الى وجود تأثير معنوي لمستويات N في صفتي ارتفاع النبات والمساحة الورقية للنبات في مرحلة الاشطاء اذ اعطى المستوى 150 كغم N هـ$^{-1}$ اعلى متوسطين بلغا 36.21 سم ، 76.3 سم^2 وفي مرحلة التزهير بلغا 107 سم ، 232.6 سم^2 فيما بلغت في مرحلة اكتمال النضج 136 سم ، 213.3 سم^2 بالتتابع قياسا بمعاملة المقارنة (0 كغم N هـ$^{-1}$) إذ اعطت أقل متوسط للصفات في مرحلة الاشطاء 28.74 سم ، 38.7 سم^2 وفي مرحلة التزهير 85.11 سم ، 187.7 سم^2 وفي مرحلة اكتمال النضج 104.66 سم ، 154.8 سم^2 بالتتابع . ولاحظ Dharmend و Umesha (2022) عند دراسة مستويات من النايتروجين (40 و 60 و 100) كغم N هـ$^{-1}$ على محصول الدخن تفوق المستوى 100 كغم N هـ$^{-1}$ في صفات ارتفاع النبات وعدد الاشطاء والوزن الجاف للنبات اذ بلغت متوسطاتهما 69.33 سم و 7.26 شطا نبات$^{-1}$ و 17.36 غم نبات$^{-1}$ في حين اعطى المستوى40 كغم N هـ$^{-1}$ اقل المتوسطات التي بلغت 54.53 سم و 5.53 شطا نبات و 11.63 غم نبات بالتتابع .

2-4 تاثير النيتروجين في الحاصل ومكوناته

إنّ كمية النتروجين الممتص لها تأثير في كمية الكربوهيدرات المخزنة في النبات فقد اشار رمضان (2001)عند دراسة تاثير مستويات التسميد النايتروجيني(0 و 80 و 160 و 240) كغم Nهـ$^{-1}$ في حاصل الحبوب ومكوناته لمحصول الدخن للموسمين 1999و2000 الى وجود تاثير معنوي اذ اعطى المستوى 240 كغم N هـ$^{-1}$ اعلى متوسط لصفة حاصل الحبوب وعدد الحبوب بالدالية إذ بلغ حاصل الحبوب 2.02 ، 2.06 طن هـ$^{-1}$ وعدد الحبوب بالسنبلة 240 ، 240.15 حبة سنبلة$^{-1}$ للموسمين بالتتابع في حين اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط لحاصل الحبوب والذي بلغ 1.24 ، 1.23 طن هـ$^{-1}$ و عدد الحبوب بالسنبلة اذ بلغ 131 ، 133.95 حبة دالية$^{-1}$ للموسمين بالتتابع، وأشار الحديثي وآخرون (2005) عند دراستهم تأثير ثلاثة مستويات من النيتروجين (80 و

160 و 240) كغم N هـ$^{-1}$ في صفات النمو وحاصل الدخن الى وجود تأثير معنوي لمستويات N في الصفة ووزن الف حبة اذ اعطى المستوى 240 كغم N هـ$^{-1}$ اعلى متوسط بلغ 18.0 غم في حين اعطى المستوى80كغم N هـ$^{-1}$ أقل متوسط لهذه الصفة اذ بلغ 4.2 12.6 ، وتوصل Ayub (2009) الى وجود تأثير معنوي لمستويات السماد النيتروجيني(0 و 60 و 120 و 180) كغم N هـ$^{-1}$ في الحاصل الحيوي و نسبة البروتين لمحصول الدخن اللؤلؤي إذ أعطت معاملة 180 كغم N هـ$^{-1}$ اعلى المتوسطات لهذه الصفات التي بلغت 19.83 طن هـ$^{-1}$ و 8.67 % بالتتابع، قياسا بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل المتوسطات اذ بلغت 11.45 طن هـ$^{-1}$ و 27.11 % و 5.6 % بالتتابع .

ووجد عبد الكريم (2011) عند دراسة مستويات من التسميد النايتروجيني (0 و 80 و 160 و 240) كغم N هـ$^{-1}$ لموسمين 2008 و 2009 على محصول الدخن تفوق المستوى 240 كغم Nهـ$^{-1}$ في صفة عدد الحبوب بالدالية ووزن الف حبة وحاصل الحبوب اذ اعطى اعلى متوسط لعدد الحبوب بلغ 238.29 و 235.85 حبة دالية$^{-1}$ ولوزن الف حبة اذ بلغ 5.36 و 5.35 غم ولحاصل الحبوب الذي بلغ 1.99 و 2.01 طن هـ$^{-1}$ للموسمين بالتتابع ، قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط لعدد الحبوب اذ بلغ 133.23 و 129.49 حبة دالية$^{-1}$ ولوزن الف حبة والذي بلغ 4.16 و 4.19 غم وحاصل الحبوب الذي بلغ 1.21 طن هـ$^{-1}$ و 1.23 طن هـ$^{-1}$ للموسمين بالتتابع، ولوحظ في دراسة لتأثير مستويات من النيتروجين (0 و 20 و 40 و 60) كغم N هـ$^{-1}$ ان المستوى 60 كغم N هـ$^{-1}$ أعطى أعلى متوسط لحاصل الحبوب والحاصل الحيوي بلغا 2109.70 و 6740.99 كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع ، قياسا بمعاملة المقارنة التي أعطت أقل متوسطين بلغا 1428.76 و 5842.05 كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع (Prasad, 2014) ، وأوضح Midha وآخرون (2015) عند دراستهم تأثير مستويات مختلفة من التسميد النتروجيني في محصول الدخن (0 و 30 و 60 و 90) كغم N هـ$^{-1}$ ان المستوى 90 كغم N هـ$^{-1}$ اعطى اعلى متوسط لصفة محتوى البروتين في العلف والذي بلغ 12.13% مقارنة بمعاملة المقارنة الذتي اعطت اقل متوسط للصفة بلغ 10.96 % .

وجد Reddy (2016) عند دراسته تأثير مستويات من النيتروجين (0 و 60 و 80 و 100) كغم N هـ$^{-1}$ في صفة حاصل الحبوب ونسبة البروتين لمحصول الدخن تفوق المستوى 100 كغم Nهـ$^{-1}$ إذ أعطى أعلى متوسطين بلغا 3798 كغم هـ$^{-1}$ و 13.95 % بالتتابع قياساً بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسطين بلغا 1390 كغم هـ$^{-1}$ و 9.74 % بالتتابع ، وتوصل Fayisa وآخرون (2016) عند دراستهم تاثير مستويات من النايتروجين (0 و 23 و 46 و 69 و 92) كغم N هـ$^{-1}$

على محصول الدخن إن المستوى 69 كغم N هـ$^{-1}$ اعطى اعلى متوسط لصفة حاصل الحبوب بلغ 1770 كغم هـ$^{-1}$ قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط والذي بلغ 1141.9 كغم هـ$^{-1}$ ، واشار Kumawat وآخرون (2017) عند دراستهم مستويات من التسميد النايتروجيني (0 و 30 و 60 و 90) كغم N هـ$^{-1}$ على محصول الدخن تفوق المستوى 60 كغم N هـ$^{-1}$ في نسبة البروتين و اعطى اعلى متوسط بلغ 8.47 % قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط للصفة بلغ 6.3% ، ولاحظ Thakor وآخرون(2018) عند دراستهم مستويات من النايتروجين (80 و 100 و 120) كغم N هـ$^{-1}$على محصول الدخن تفوق المستوى 100 كغم N هـ$^{-1}$ في حاصل الحبوب والحاصل الحيوي اذ اعطى اعلى متوسطين بلغا 1.36 طن هـ$^{-1}$ و 19.32 طن هـ$^{-1}$. في حين اعطى المستوى 80 كغم N هـ$^{-1}$ اقل متوسط للصفة بلغ 1.06 طن هـ$^{-1}$ و 13.67 طن هـ$^{-1}$ بالتتابع ، وبين Joshi وآخرون (2018) عند دراستهم تأثير التسميد النيتروجيني(60 و80 و 100 و120) كغم N هـ$^{-1}$ في حاصل الحبوب والحاصل الحيوي ودليل الحصاد لمحصول الدخن الى وجود تأثير معنوي اذ اعطى المستوى 120 كغم N هـ$^{-1}$ اعلى المتوسطات والتي بلغت 4505 كغم هـ$^{-1}$ و 8856 كغم هـ$^{-1}$ و 33.73 % بالتتابع وفي حين اعطى المستوى60 أقل المتوسطات اذ بلغت 3770 كغم هـ$^{-1}$ و 7356 كغم هـ$^{-1}$ و 33% بالتتابع .

لاحظ Charate (2018) وآخرون عند دراسة مستويات من النيتروجين (20 و 40 و 60) كغم N هـ$^{-1}$ على محصول الدخن تفوق المستوى 60 كغم N هـ$^{-1}$ في حاصل الحبوب والحاصل الحيوي إذ اعطى اعلى متوسطين بلغا 706 كغم هـ$^{-1}$ و 1258 كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع ، في حين اعطى المستوى 20 كغم N هـ$^{-1}$ اقل متوسطين بلغا 529 كغم هـ$^{-1}$ و 1042 كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع ، وأوضح Kadam وآخرون (2019) عند دراستهم لتأثير مستويات مختلفة من التسميد النتروجيني في محصول الدخن (60 و 90 و 120) كغم N هـ$^{-1}$ أن المستوى 120 كغم N هـ$^{-1}$ اعطى اعلى متوسطين لحاصل الحبوب و الحاصل الحيوي بلغا 2910 كغم هـ$^{-1}$ و6163 كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع في حين اعطى المستوى السمادي 60 كغم N هـ$^{-1}$ اقل متوسطين بلغا 2984 كغم هـ$^{-1}$ و4106 كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع ، واشار Ziki وآخرون (2019) عند دراستهم لتأثير مستويات التسميد النيتروجيني(15 و 30 و45) كغم N هـ$^{-1}$ في الوزن الرطب للنبات محصول الدخن للموسمين (2016 و2017) الى وجود تأثير معنوي اذ اعطى المستوى 45 كغم N هـ$^{-1}$ اعلى متوسطين بلغا 249.5 و 116.5غم نبات$^{-1}$ و

للموسمين بالتتابع في حين اعطى المستوى 15 كغم N هـ$^{-1}$ اقل متوسط للصفة بلغ 137.6 و 92.23غم نبات$^{-1}$ و للموسمين بالتتابع ،

بين Ausiku وآخرون (2020) عند دراستهم تأثير التسميد النيتروجيني (0 و45 و 90) كغم N هـ$^{-1}$ في حاصل الحبوب لمحصول الدخن ان المستوى 120 كغم N هـ$^{-1}$ أعطى أعلى متوسط بلغ 1.70 كغم م^{2} في حين اعطى مستوى المقارنة (بدون اضافة) أقل متوسط للصفة بلغ 1.27 كغم م^{2} ، ولاحظ Inuwa وآخرون (2020) في دراستهم لتاثير مستويات من السماد النتروجيني (0 و20 و40 و60 و80 و100) كغم N هـ$^{-1}$ في محصول الدخن ان المستوى السمادي 80 كغم N هـ$^{-1}$ تفوق في اعطاء اعلى متوسط لصفة حاصل الحبوب بلغ 2273 كغم هـ$^{-1}$ بينما اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط للصفة بلغ 1535 كغم هـ$^{-1}$ وكذلك لاحظ ان المستوى 60 كغم N هـ$^{-1}$ تفوق في اعطاء اعلى متوسطين للحاصل الحيوي ودليل الحصاد بلغا 4317 كغم هـ$^{-1}$ و0.31% بالتتابع بينما اعطت معاملة المقارنة اقل متوسطين بلغا 3917 كغم هـ$^{-1}$ و 0.27 بالتتابع .

اشار Bhargavi وآخرون(2020) عند دراسة مستويات مختلفة من النايتروجين (40 و 75 و 100) كغم N هـ$^{-1}$على محصول الدخن تفوق المستوى 75 كغم N هـ$^{-1}$ في حاصل الحبوب ودليل الحصاد إذ أعطى أعلى متوسطين بلغا 2955 كغم هـ$^{-1}$ و 34.82 % في حين اعطى المستوى 50 كغم N هـ$^{-1}$ اقل متوسطين بلغا 2182 كغم هـ$^{-1}$ و 33.81 % بالتتابع ،في تجربة اجريت في نيجيريا لمعرفة تأثير مستويات السماد النيتروجيني (0 و 20 و 40 و 60 و 80 و 100) كغم N هـ$^{-1}$ على محصول الدخن لوحظ وجود فروق معنوية في صفة حاصل الحبوب إذ اعطى المستوى السمادي 80 كغم N هـ$^{-1}$ أعلى متوسط بلغ 3108 كغم هـ$^{-1}$ ، قياسا بمعاملة المقارنة التي اعطت اقل متوسط بلغ 1948 كغم هـ$^{-1}$ (Akinceye2020 ، وآخرون) .

وجد Minz وآخرون (2021) عند دراستهم مستويات من التسميد النايتروجيني (0 و 50 و 75 و 100) كغم N هـ$^{-1}$ على محصول الدخن تفوق المستوى 100 كغم هـ$^{-1}$ في صفة الوزن الجاف للنبات وأعطى أعلى متوسط بلغ 35.01 غم نبات$^{-1}$ قياساً بمعاملة المقارنة التي اعطت أقل متوسط والذي بلغ 30.03 غم نبات$^{-1}$ ، وفي تجربة اجراها اجراها Saikishore وآخرون (2021) لمعرفة تاثير المستويات المختلفة للتسميد النيتروجيني (0 و 20 و 40 و 60) كغم N هـ$^{-1}$ على محصول الدخن تفوق المستوى 60 كغم N هـ$^{-1}$ في صفتي حاصل الحبوب والحاصل الحيوي اذ اعطى اعلى

متوسطين بلغا 1921 و 3949 كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع مقارنة بمستوى المقارنة والذي اعطى اقل متوسطين بلغا 1559 و 3326 كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع

بين Raza آخرون (2021) في دراستهم لتاثير عدة مستويات من التسميد النتروجيني (0 و45 و 90 و 135) كغم N هـ$^{-1}$ ان المستوى 135 كغم N هـ$^{-1}$ سجل اعلى متوسط لوزن الف حبة وحاصل الحبوب والحاصل الحيوي اذ بلغت متوسطاتها 6.48 غم و 955.22 كغم هـ$^{-1}$ و 1367.71 كغم هـ$^{-1}$ و 70% بالتتابع بينما اعطت معاملة المقارنة اقل المتوسطات والتي بلغت 5.55 غم و 865.44 كغم هـ$^{-1}$ و 1245.61 كغم هـ$^{-1}$ بالتتابع .

توصل Gojariya وآخرون (2021) في دراستهم لتاثير مستويات مختلفة من التسميد النتروجيني (80 و 120 و 160) كغم N هـ$^{-1}$ في نمو محصول الدخن الى أن المستوى السمادي الأعلى أعطى أعلى متوسط لصفة حاصل الحبوب بلغ 4026 كغم هـ$^{-1}$ بالمقارنة بأقل معاملة (80 كغم N هـ$^{-1}$) التي أعطت اقل متوسط للصفة بلغ 3583 كغم هـ$^{-1}$ ، ولاحظ Dharmend and Umesha (2022) عند دراسة مستويات من النايتروجين (40 و 60 و 100) كغم N هـ$^{-1}$على محصول الدخن تفوق المستوى 100 كغم N هـ$^{-1}$ في حاصل الحبوب والحاصل الحيوي ودليل الحصاد إذ أعطى أعلى المتوسطات للصفات والتي بلغت 3.53 طن هـ$^{-1}$ و 4.34 طن هـ$^{-1}$ و 44.91 % بالتتابع في حين اعطى المستوى 40 كغم N هـ$^{-1}$ اقل المتوسطات والتي بلغت 1.79 طن هـ$^{-1}$ و 3.91 طن هـ$^{-1}$ و 31.40 % بالتتابع .

3- المواد وطرائق العمل

3-1 موقع التجربة

نُفذت التجربة في حقل احد مزارعي قضاء الرميثة التابعة الى محافظة المثنى (25 كم شمال مدينة السماوة مركز المحافظة) خلال الموسم الزراعي 2022 لدراسة تأثير المسافة بين الخطوط ومستويات من التسميد النايتروجيني في نمو وحاصل الدخن المحلي

3-2 تحليل التربة

أُخذت العينات عشوائياً من عدة اماكن مختلفة من تربة حقل التجربة من عمق (0 – 30) سم ومن مواقع مختلفة من الحقل, وبعدها خلطت العينات جميعها واستخرجت منها العينة المركبة التي جففت هوائياً ، تم اجراء بعض التحليلات الكيميائية والفيزيائية قبل تنفيذ التجربة المبينة في جدول (1)

جدول (1) بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل قبل الزراعة *

الصفة		القيمة	وحدة القياس				
الصفات الكيميائية	pH	7.39	ــــ	الايونات الذائبة السالبة والموجبة	Ca	175	ملغم لتر$^{-1}$
	ECe	2.91	ديسي سيمنز م$^{-1}$		Mg	82	ملغم لتر-1
	النتروجين الجاهز	54	PPM		Na	219	ملغم لتر-1
	الفسفور الجاهز	9.8	PPM		K	11	ملغم لتر-1
	البوتاسيوم الجاهز	136	PPM		Cl	421	ملغم لتر-1
الصفات الفيزيائية	Sand رمل	22.7	%		So	351	ملغم لتر-1
	Silt غرين	48.0	%		Hco3	189	ملغم لتر-1
	Clay طين	29.3	%		No3	13.5	ملغم لتر-1
	نسجة التربة	Clay Loamمزيجية طينية			Po4	0.47	ملغم لتر-1
				المادة العضوية		1.13	%
				CaCo3 الكلس		28.6	%

3-3 عوامل التجربة

تضمنت التجربة دراسة عاملين:-

العامل الاول اشتمل على :

أربعة مستويات من السماد النتروجيني هي (0 و 25 و 50 و 75) كغم N هـ$^{-1}$, واستخدم سماد اليوريا كمصدر للسماد النتروجيني .

أمّا العامل الثاني فقد اشتمل على :

أربعة مسافات للزراعة بين الخطوط هي (40 و 50 و 60 و 70) سم .

3-4 تصميم التجربة

طبقت التجربة بأسلوب الألواح المنشقة بإستعمال تصميم القطاعات الكاملة المعشاة (R.C.B.D) وبثلاث مكررات ، احتوى كل مكرر على 16 وحدة تجريبية فبلغ عدد الوحدات التجريبية في التجربة 48 وحدة تجريبية ، إذ وضعت مستويات التسميد النيتروجيني في القطع الرئيسة، ووضعت المسافات بين الخطوط في القطع الثانوية.

3-5 العمليات الزراعية

حُرِثَت ارض التجربة بالمحراث المطرحي القلاب حراثتين متعامدتين بعد اجراء عملية الطربسة(السقي الارض قبل الحراثة) لها ، وذلك لغرض القضاء على الادغال, ثم نُعِّمت وتم تسويتها ، وُقسمت حسب التصميم المستخدم الى ألواح بمساحة (3 م× 3م=9 م^2) ، اضيف السماد الفوسفاتي بكمية 50 كغم p هـ$^{-1}$ على هيئة سوبر فوسفاتي الثلاثي دفعة واحدة قبل الزراعة (الطاهر وأخرون 2022.), بعدها زُرعت بذور الدخن على خطوط بالمسافات المحددة بتاريخ 2022/5/17، وبكمية بذار (30 و 24 و 20 و 17) كغم هـ $^{-1}$ وللمسافات (40 و 50 و 60 و 70) سم بالتتابع كما أُجريت عملية التسميد النتروجيني بواقع دفعتان متساويتان من سماد اليوريا (46%N)و حسب المعاملات ، كما أجريت عمليات الري والتعشيب حسب الحاجة ، وتم الحصاد بتاريخ 17 /8 / 2022 .

3-6 الصفات المدروسة

3-6-1 صفات النمو

3-6-1-1 ارتفاع النبات (سم):

حُسب ارتفاع النبات من سطح التربة حتى نهاية السنبلة واخذ كمتوسط لعشر نباتات في مرحلة التزهير .

3-6-1-2 عدد الاشطاء بالنبات (شطأ نبات$^{-1}$) :

تم حسابها كمتوسط لعدد الاشطاء لعشر نباتات اختيرت عشوائيا من احد الخطوط الوسطية في مرحلة التزهير

3-6-1-3 عدد الأشطاء الكلي م^{2}:

تم حساب عدد الاشطاء من مساحة خط واحد بطول 3 متر ، ومن ثَم تَم تحويلها الى مساحة المتر المربع مع مراعاة اختلاف مسافات الزراعة بين الخطوط .

3-6-1-4 عدد الاوراق بالنبات (ورقة نبات$^{-1}$):

تم حسابها كمتوسط لعدد اوراق عشر نباتات اختيرت عشوائيا من احد الخطوط الوسطية في مرحلة التزهير

3-6-1-5 المساحة الورقية للنبات (سم^{2})

تم حساب المساحة الورقية كمتوسط لعشرة نباتات اختيرت عشوائياً من الخطوط الوسطية خلال مرحلة التزهير وحسب المعادلة الآتية للمحصول :طول الورقة × أقصى عرض × 0.75 (1975 , Thomas).

3-6-1-6 نسبة وزن الاوراق الى السيقان %:

تم فصل الاوراق عن السيقان لخمس نباتات اختيرت عشوائياً من احد الخطوط الوسطية في مرحلة التزهير بعدها وزنت كل من الاوراق والسيقان كلاً على حدة لكل نبات وحسب المعادلة التالية :

نسبة الاوراق الى السيقان = وزن الاوراق \ وزن السيقان *100%

3-6-1-7 دليل الكلوروفيل في الاوراق :

تم قياسها بواسطة جهاز SPAD في مرحلة التزهير وكتموسط لعشر قراءات من نباتات مختلفة من الخطوط الوسطية .

3-6-1-8 حاصل العلف الاخضر (طن هـ$^{-1}$):

تم حساب الوزن الرطب في مرحلة التزهير من مساحة خط واحد وبطول 3 متر ثم حولت الى المتر المربع .

3-6-1-9 حاصل العلف الجاف(طن هـ$^{-1}$):

بعد تجفيف عينات الوزن الرطب تم حساب الوزن الجاف لها

3-6-2 صفات الحاصل ومكوناته.

3-6-2-1 عدد الاشطاء الحاملة للسنابل

تم حسابها من مساحة خط واحد بطول 3 متر إذ جرى الفصل بين الأشطاء بنوعيها الحاملة وغير الحاملة للسنابل

3-6-2-2 عدد الحبوب بالسنبلة (حبة سنبلة$^{-1}$):

تم حسابها كمتوسط لعدد الحبوب بالسنبلة لعشر نباتات اختيرت عشوائياً من الخطوط الوسطية في مرحلة النضج .

3-6-2-3 وزن ألف حبة (غم):

قدر وزن ألف حبة بصورة عشوائية من حاصل الحبوب لكل معاملة وباستخدام الميزان الحساس.

3-6-2-4 حاصل الحبوب (ميكاغرام هـ$^{-1}$):

تم حساب حاصل الحبوب من مساحة خط واحد بطول 3متر ثم جرى تحويله على اساس الميكا غرام بالهكتار .

3-6-2-5 الحاصل الحيوي (ميكاغرام هـ$^{-1}$):

تم حسابه من المساحة نفسها التي حسب منها حاصل الحبوب في كل وحدة تجريبية إذ وزنت النباتات بكاملها (حبوب + قش) ثم حولت إلى طن هـ$^{-1}$.

3-6-2-6 دليل الحصاد % :

حسب من المعادلة الاتية: حاصل الحبوب/الحاصل الحيوي*100

3-6-3 نسبة البروتين في الاوراق والسيقان:

تم حساب نسبة البروتين بعد تجفيف الوراق والسيقان وحساب تركيز النتروجين الكلي مختبريا وتم ضربه في الثابت لاستخراج نسبة البروتين .

3-7 التحليل الإحصائي

حللت البيانات إحصائيا باستخدام البرنامج الإحصائي Genstat بطريقة تحليل التباين للصفات المدروسة ، وتمت مقارنة المتوسطات الحسابية باستعمال أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى 0.05 (الراوي وخلف الله، 1980).

4- النتائج والمناقشة

4-1 صفات النمو

4-1-1 ارتفاع النبات (سم)

بينت نتائج تحليل التباين في ملحق (1) وجود تاثير معنوي لمسافات الزراعة بين الخطوط وتداخلهما مع مستويات التسميد النتروجيني في صفة ارتفاع النبات ، في حين لم يكن للتسميد النتروجيني اي تاثير معنوي في هذه الصفة .

أوضحت النتائج في جدول (2) تفوق المسافة 40 سم ، إذ أعطت أعلى متوسط للصفة بلغ 57.84 سم والتي لم تختلف معنوياً عن المسافة 70 سم التي اعطت متوسط بلغ 57.04 سم ، في حين اعطت المسافة 60 سم اقل متوسط للصفة بلغ 51.29 سم ، و قد يعود السبب في ذلك إلى أن المسافات المتقاربة (40 سم) تزيد من الكثافة النباتية في وحدة المساحة و تقلل من المساحة المتاحة للنبات الواحد وتزيد من التظليل مما يدفع النباتات إلى زيادة ارتفاعها بحثا عن الضوء ، كما أن المسافات المتباعدة (70 سم) أدت الى قلة عدد النباتات في وحدة المساحة الامر الذي قلل من حالة التنافس بين النباتات على عوامل النمو (الماء والضوء والمغذيات) مما وضعها في ظروف نمو افضل دفعت باتجاه زيادة ارتفاعها ، واتفقت هذه النتيجة مع Ullah واخرون (2020) و Siddiqui واخرون (2020) الذين اشارا إلى ان زيادة الكثافة النباتية أدى إلى حصول زيادة في ارتفاع النبات .

كما أشار الجدول ذاته الى وجود تاثير معنوي للتداخل بين مسافات الزراعة ومستويات التسميد النتروجيني فقد سجلت التوليفة (70 سم × 75 كغم Nهـ$^{-1}$) اعلى متوسط للصفة بلغ 66.00 والتي لم تختلف معنويا عن التوليفة (40 سم × 0 كغم Nهـ$^{-1}$) والتي بلغ متوسطها 64.00 سم في حين اعطت التوليفة (60 سم × 50 كغم Nهـ$^{-1}$) اقل متوسط لارتفاع النبات بلغ 45.00 سم ، ويمكن أن نفسر تلك النتائج على أساس أن المسافات بين الخطوط ومستويات التسميد النتروجيني اثرت بشكل متواز بعبارة اخرى ان تاثير تقارب المسافة بين الخطوط تركت تاثيرها في ارتفاع النبات مع عدم التسميد بالنتروجين والعكس صحيح الامر الذي ادى تفوق التوليفتان المذكورتان أنفا،إذ ساعد النتروجين

مع المسافات المتباعدة على زيادة ارتفاع النبات كما ادى تقارب المسافة بين الخطوط مع عدم اضافة N الى زيادة ارتفاع النبات اي أنّ النتروجين كان المعدل لتاثير تقارب اوتباعد المسافة بين الخطوط.

جدول (2) تاثير المسافة بين الخطوط والتسميد النيتروجيني وتداخلهما في ارتفاع النبات (سم)

مستويات النيتروجين(كغم.هـ$^{-1}$)	مسافات الزراعة بين الخطوط (سم)				متوسط النيتروجين
	40	50	60	70	
0	64.00	55.67	47.00	52.00	54.67
25	58.00	48.50	54.17	55.00	53.92
50	49.67	60.00	45.00	55.17	52.46
75	59.67	50.83	59.00	66.00	58.88
متوسط المسافات	57.84	53.75	51.29	57.04	
LSD(0.05)	النيتروجين	مسافات الزراعة		التداخل	
	N.S	2.417		5.751	

4-1-2 عدد الاشطاء بالنبات (شطا نبات$^{-1}$)

أوضحت نتائج تحليل التباين في ملحق (1) وجود تاثير معنوي للتداخل بين المسافات الزراعية بين الخطوط ومستويات التسميد النتروجيني في صفة عدد الاشطاء في النبات ، في حين لم يكن التاثير الرئيس معنوياً لكلا العاملين المدروسين

أشارت نتائج جدول (3) الى وجود تاثير معنوي للتداخل بين عاملي التجربة في صفة عدد الاشطاء بالنبات إذ أعطت التوليفة (70 سم × 50 كغم Nهـ$^{-1}$)اعلى متوسط بلغ 6.00 شطا نبات$^{-1}$ ومن دون فرق معنوي عن التوليفتين (70 سم × 25 كغم Nهـ$^{-1}$) و (60 سم × 75 كغم Nهـ$^{-1}$) واللتان بلغ متوسطاهما 5.67 شطا نبات$^{-1}$ في حين أعطت التوليفتان (50 سم × 75 كغم Nهـ$^{-1}$) و (70 سم × 75 كغم Nهـ$^{-1}$) متوسط بلغ 3.00 شطا نبات$^{-1}$ ومن دون فرق معنوي عن عدد غير قليل من التوليفات الاخرى (جدول 3) ، وربما يعزى سبب تفوق التوليفة بين المسافات المتباعدة (70 سم) وكمية السماد النتروجيني (50 كغم Nهـ$^{-1}$) الى قلة التنافس بين النباتات وبين اجزاء النبات الواحد بفعل كبر المسافة ووفرة السماد النتروجين واللذان يعدان من العوامل المهمة والمحددة لهذه الصفة .

جدول (3) تاثير المسافة بين الخطوط والتسميد النيتروجيني وتداخلهما في عدد الاشطاء بالنبات (شطا نبات$^{-1}$)

مستويات النيتروجين(كغم.هـ$^{-1}$)	مسافات الزراعة بين الخطوط (سم)				متوسط النيتروجين
	40	50	60	70	
0	3.67	4.67	4.33	4.00	4.17
25	3.67	4.00	4.00	5.67	4.34
50	4.00	4.67	4.67	6.00	4.84
75	5.00	3.00	5.67	3.00	4.17
متوسط المسافات	4.09	4.09	4.67	4.67	
LSD(0.05)	النيتروجين	مسافات الزراعة		التداخل	
	N.S	N.S		1.32	

4-1-3 عدد الاشطاء الكلي(م^2) في مرحلة التزهير

تشير نتائج تحليل التباين في ملحق (1) الى وجود تاثير معنوي لكل من مسافات الزراعة بين الخطوط و مستويات التسميد النتروجيني وتداخلهما في صفة عدد الاشطاء الكلي م^2 .

أشارت النتائج في جدول (4) إلى تفوق المسافة 40 سم في صفة عدد الأشطاء في وحدة المساحة واعطت اعلى متوسط بلغ 1622.80 شطا م^2 ومن دون فرق معنوي عن المسافة 50 سم والتي يبلغ متوسطها 1571.90 شطا م$^{-2}$ ، في حين اعطت المسافة 60 سم اقل متوسط بلغ 1185.12 شطا م$^{-2}$ ومن دون فرق معنوي عن المسافة 70 التي يبلغ متوسطها 1226.95 شطا م$^{-2}$. وقد يعزى سبب زيادة عدد الاشطاء الكلي مع تقارب المسافة بين الخطوط الى زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة مما زاد من عدد الاشطاء وان قلَّ على مستوى النبات بسبب حالة التعويض (جدول 3)، واتفقت هذه النتيجة مع pavankumar واخرون (2021) اللذين اشارو الى زيادة عدد الاشطاء مع تقارب مسافات الزراعة بين الخطوط .

كذلك اظهرت النتائج في جدول (4) تفوق مستوى التسميد 50 كغم N هـ$^{-1}$ إذ أعطى أعلى متوسط للصفة بلغ 1562.15 شطا م$^{-2}$ ومن دون فرق معنوي عن المستوى 75 كغم Nهـ$^{-1}$ الذي بلغ متوسطه 1536.37 شطا م$^{-2}$ ، بينما اعطت معاملة المقارنة (بدون اضافة) اقل متوسط للصفة بلغ 1203.52 شطا م$^{-2}$، وقد يعود السبب في ذلك إلى ان زيادة كمية السماد النتروجيني بالكمية التي يلبي حاجة النبات (50 كغم Nهـ$^{-1}$) ساعد على زيادة النمو الجذري وعلى تحفيز البراعم الجانبية وبالتالي تشجيع نشوء ونمو البراعم وتطورها وزيادة الاشطاء في وحدة المساحة كنتيجة طبيعية لزيادة عدد الاشطاء في النبات (جدول 3) واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه Charate واخرون (2018) ، Bhargavi واخرون (2020) إذ أشاروا إلى ان زيادة مستويات السماد النتروجيني أدت إلى حصول زيادة في عدد الاشطاء الكلي .

كما اشارت نتائج الجدول ذاته الى وجود تداخل معنوي بين مسافات الزراعة ومستويات التسميد النتروجيني في عدد الاشطاء الكلي اذ اعطت التوليفة (40 سم × 50 كغم Nهـ$^{-1}$) اعلى متوسط بلغ 2266.50 شطأ م$^{-2}$ متفوقة بذلك معنوياً عن جميع التوليفات الاخرى في حين اعطت التوليفة (60 سم × معاملة المقارنة) اقل متوسط للصفة بلغ 955.40 شطا م$^{-2}$ مسجلةً بذلك انخفاضا معنويا عن جميع التوليفات ويرجح سبب ذلك الى ماذكر في منافسة العوامل في التاثير الرئيس

جدول (4) تاثير المسافة بين الخطوط والتسميد النيتروجيني وتداخلهما في عدد الاشطاء الكلي (شطا م$^{-2}$) في مرحلة التزهير

مستويات النيتروجين(كغم.هـ$^{-1}$)	مسافات الزراعة بين الخطوط (سم)				متوسط النيتروجين
	40	50	60	70	
0	1479.20	1253.30	955.40	1126.20	1203.52
25	1179.00	1616.40	1233.20	1190.30	1304.72
50	2266.50	1454.80	1224.10	1303.20	1562.15
75	1566.50	1963.10	1327.80	1288.10	1536.37
متوسط المسافات	1622.80	1571.90	1185.12	1226.95	
LSD(0.05)	النيتروجين	مسافات الزراعة		التداخل	
	73.80	84.28		157.11	

4-1-4 عدد الاوراق بالنبات (ورقة نبات$^{-1}$)

تشير نتائج تحليل التباين في ملحق (1) الى وجود تاثير معنوي لكل من مستويات التسميد النتروجيني و مسافات الزراعة وتداخلاتهما في صفة عدد الاوراق بالنبات

بينت النتائج في جدول (5) وجود فروق معنوية بين مسافات الزراعة في صفة عدد الاوراق بالنبات إذ اعطت مسافة الزراعة 70 سم اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 31.00 ورقة نبات$^{-1}$ متفوقة بذلك معنوياً على باقي المسافات الزراعية ، في حين أعطت مسافة الزراعة 50 سم اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 21.17 ورقة نبات$^{-1}$ ومن دون فرق معنوي عن معاملة المسافة 40 سم والتي بلغ متوسطها 22.00 ورقة نبات$^{-1}$ وقد يرجع سبب تفوق المسافة 70 سم بين الخطوط في عدد الاوراق في النبات الى تفوقها اصلا في عدد الاشطاء بالنبات وانه كان غير معنوي (جدول 3) مما زاد من عدد الاوراق في النبات الواحد لانها تحصيل حاصل لعدد اوراق الاشطاء.

ظهر من نتائج الجدول ذاته تفوق مستوى التسميد (75 كغم N هـ$^{-1}$) معنوياً على بقية المستويات واعطى متوسطا 29.42 ورقة نبات$^{-1}$، بينما اعطت معاملة المقارنة أقل متوسط للصفة بلغ 19.08 ورقة نبات$^{-1}$ ، وربما يرجع سبب زيادة عدد الاوراق بالنبات مع زيادة التسميد النايتروجيني الى دوره في تعزيز النمو الخضري وتحسين مجمل الصفات الخاصة بالنمو ومنها عدد الاوراق بالنبات هذا من جه ومن جه اخرى إنّ توفر النتروجين قلل من حالة التنافس بين النباتات وبين اجزاء النبات الواحد مما دفع باتجاه زيادة عدد الاوراق بالنبات ، واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه Marhoum و Ibrahim (2014) .

اشارت النتائج في جدول (5) الى وجود تاثير معنوي للتداخل بين عاملي التجربة اذ اعطت التوليفة (70 سم × 50 كغم Nهـ$^{-1}$)اعلى متوسط لعدد الاوراق بالنبات بلغ 40.00 ورقة نبات$^{-1}$ متفوقاً بذلك معنوياً على باقي التوليفات في حين اعطت التوليفة (50 سم × 25 كغم Nهـ$^{-1}$) أقل متوسط بلغ 15.33 ورقة نبات$^{-1}$ من دون ان يختلف معنوياً عن بعض التوليفات الاخرى (جدول 5) ، وربما يعزى الى تفوق التوليفة المذكورة اعلاه الى تفوقها في عدد الاشطاء بالنبات (جدول 3) والتي دفعت باتجاه زيادة عدد الاوراق بالنبات .

جدول (5) تاثير المسافة بين الخطوط والتسميد النيتروجيني وتداخلهما في عدد الاوراق في النبات (ورقة نبات$^{-1}$)

مستويات النيتروجين(كغم.هـ$^{-1}$)	مسافات الزراعة بين الخطوط (سم)				متوسط النيتروجين
	40	50	60	70	
0	19.00	19.33	18.67	19.33	19.08
25	21.33	15.33	32.00	32.67	25.33
50	17.67	24.67	24.33	40.00	26.66
75	30.00	25.33	30.33	32.00	29.42
متوسط المسافات	22.00	21.16	26.33	31.00	
LSD(0.05)	النيتروجين	مسافات الزراعة		التداخل	
	2.13	2.55		4.73	

4-1-5 المساحة الورقية للنبات (سم^2)

تشير نتائج تحليل التباين في ملحق (1) الى وجود تاثير معنوي لكل من مستويات التسميد النتروجيني ، و مسافات الزراعة وتداخلهما في صفة المساحة الورقية للنبات .

اظهرت النتائج في جدول (6) وجود فروقات معنوية بين مسافات الزراعة بين الخطوط إذ اعطت المسافة 70 سم اعلى متوسط بلغ 456.15 سم^2 متفوقةً بذلك معنوياً على باقي المسافات في حين اعطت المسافة 50 سم اقل متوسط بلغ 311.73 سم^2 ومن دون فرق معنوي عن المسافة 60 سم التي سجلت متوسطا بلغ 360.70 سم^2. وقد يعود السبب في ذلك الى انخفاض الكثافة النباتية في وحدة المساحة مما أدى إلى قلة المنافسة بين النباتات على متطلبات النمو من ضوء وعناصر غذائية وماء ومن ثَمّ الحصول على كميات اكبر من ما يتوفر من هذه المتطلبات للنبات الواحد مما قلل حالة التنافس بين اجزاء النبات الواحد وزاد من عدد الاوراق بالنبات (جدول 5) وهذا بدوره زاد من المساحة الورقية للنبات ، واتفقت هذه النتيجة مع توصل اليه hebbal واخرون (2018) و Niharika واخرون (2021) واللذان لاحظا أن الكثافة النباتية المنخفضة زادت من نسبة المساحة الورقية .

تبين من نتائج الجدول ذاته وجود تفوق لمستوى التسميد 25 كغم N هـ$^{-1}$ أعطى أعلى متوسط للصفة بلغ 455.25 سم^2 ومن دون فرق معنوي عن المستوى السمادي 75 كغم N هـ$^{-1}$ الذي بلغ متوسطه 433.48 سم^2، في حين اعطى المستوى 50 كغم N هـ$^{-1}$ اقل متوسط للصفة بلغ 309.60 سم^2 ومن دون فرق معنوي عن معاملة المقارنة (بدون اضافة) والتي سجلت متوسط بلغ 311.48 سم^2، وقد يعزى سبب تفوق المستوى السمادي 25 كغم N هـ$^{-1}$ الى قلة عدد الاشطاء في النبات (جدول 3) وقلة عدد الاوراق في النبات مقارنة مع مستويات التسميد الاخرى قلل من التنافس بين اجزاء النبات الواحد على المواد المتمثلة ودفع باتجاه زيادة المساحة الورقية ، فضلاً عن قلة عدد الاشطاء الكلي مما قلل من التنافس بين النباتات في وحدة المساحة ودفع باتجاه زيادة المساحة الورقية بالنبات .

اشارت نتائج جدول (6) الى وجود فروق معنوية للتداخل بين عاملي التجربة ، إذ اعطت التوليفة (40 سم × 25 كغم Nهـ$^{-1}$) اعلى متوسط بلغ 604.10 سم^2 ومن دون فرق معنوي عن التوليفة (70 سم × 25 كغم Nهـ$^{-1}$) الذي بلغ متوسطه 574.40 سم^2 في حين اعطت التوليفة (40 سم × 50 كغم Nهـ$^{-1}$) اقل متوسط بلغ 192.50 سم^2 ومن دون أن تختلف معنوياً عن بعض التوليفات الاخرى ، وقد يرجع سبب تفوق التوليفتان المذكورتان واللتان شهدتا ثبات المستوى النتروجيني وتغير المسافة بين الخطوط عند التقارب والتباعد في اقصاه الى انهما من التوليفات التي شهدت اقل المتوسطات في عدد الاشطاء الكلي (جدول 4) وعدد الاوراق في النبات (جدول 5) مما اسهم بشكل فعال في خفض حدة التنافس على نوعيه (بين النباتات وضمن النبات الواحد) ودفع باتجاه زيادة المساحة الورقية من خلال زيادة نمو وتوسع الورقة طولياً وعرضياً

جدول (6) تاثير المسافة بين الخطوط والتسميد النيتروجيني وتداخلهما في المساحة الورقية سم^2

مستويات النيتروجين(كغم.هـ$^{-1}$)	مسافات الزراعة بين الخطوط (سم)				متوسط النيتروجين
	40	50	60	70	
0	244.00	342.00	325.50	334.40	311.48
25	604.10	219.50	423.00	574.40	455.25
50	192.50	347.60	220.00	478.30	309.60
75	484.30	337.80	474.30	437.50	433.48
متوسط المسافات	381.23	311.73	360.70	456.15	
LSD(0.05)	النيتروجين	مسافات الزراعة		التداخل	
	49.29	54.56		102.20	

4-1-6 نسبة الاوراق الى الساق (%)

بينت نتائج تحليل التباين في ملحق (1) وجود تاثير معنوي لمسافات الزراعة والتداخل بين العاملين في صفة نسبة الاوراق الى الساق في حين لم يكن للتسميد النتروجيني اي تاثير معنوي في هذه الصفة .

اوضحت النتائج في جدول (7) تفوق المسافة 70 سم بين الخطوط اذ اعطت اعلى متوسط للصفة بلغ 0.51 % والتي لم تختلف معنويا عن المسافة 60 سم والتي بلغ متوسطها 0.50 %. في حين اعطت المسافة 40 سم اقل متوسط للصفة بلغ 0.43% ومن دون فرق معنوي عند المسافة 50 سم ، وقد يعود سبب تفوق المسافة 70 سم الى زيادة عدد الاشطاء بالنبات (جدول 4) وزيادة المساحة الورقية للنبات (جدول 6) مع تباعد مسافات الزراعة بين الخطوط الامر الذي ساعد على زيادة وزن الاوراق الى وزن السيقان قياسا ببقية المسافات الزراعية .

كما اشار الجدول ذاته الى وجود تاثير معنوي للتداخل بين مسافات الزراعة بين الخطوط ومستويات التسميد النتروجيني فقد سجلت التوليفة (70 سم × معاملة المقارنة) اعلى متوسط للصفة بلغ 0.65 % متفوقة بذلك معنوياً على جميع التوليفات ، بينما اعطت التوليفة التوليفة (40 سم × 50 كغم Nهـ$^{-1}$) اقل متوسط بلغ 0.34% ومن دون فرق معنوي عن بعض التوليفات الاخرى ، ويمكن ان

يفسر ذلك على اساس أن تساوي عدد الاشطاء بالنبات للتوليفتين (جدول 3) مع زيادة عدد الاوراق (جدول 5) ومساحتها (جدول 6) زاد من نسبة الاوراق الى السيقان وهذا يؤكد ان هذه الصفة هي صفة نسبية لايتحكم بها الزيادة او النقصان في طرفي المعادلة بقدر مايكون الحاكم هو وزن تلك الاجزاء لاعددها وهو مايبدو واضحا عند تسليط الضوء على كامل بياناتها .

جدول (7) تاثير المسافة بين الخطوط والتسميد النيتروجيني وتداخلهما في نسبة الاوراق الى الساق (%)

مستويات النيتروجين(كغم.هـ$^{-1}$)	مسافات الزراعة بين الخطوط (سم)				متوسط النيتروجين
	40	50	60	70	
0	0.44	0.41	0.52	0.65	0.50
25	0.49	0.44	0.46	0.49	0.47
50	0.34	0.48	0.54	0.45	0.45
75	0.45	0.49	0.50	0.47	0.47
متوسط المسافات	0.43	0.45	0.50	0.51	
LSD(0.05)	النيتروجين		مسافات الزراعة		التداخل
	N.S		0.04		0.09

4-1-7 محتوى الكلوروفيل (سباد)

تشير نتائج تحليل التباين في ملحق (1) الى وجود تاثير معنوي لمستويات التسميد النتروجيني فقط ،في حين لم يكن لمسافات الزراعة والتداخل بين العاملين اي تاثير معنوي في محتوى الكلوروفيل .

اظهرت نتائج جدول (8) تفوق مستوى التسميد 25 كغم N هـ$^{-1}$ معنوياً على بقية المستويات واعطى اعلى متوسط لدليل الكلوروفيل بلغ 39.40% في حين اعطى المستوى 75 كغم N هـ$^{-1}$ اقل متوسط بلغ 34.13 % ومن دون فرق معنوي عن معاملة المقارنة (بدون اضافة)التي بلغ متوسطها 34.30 % ويمكن ان يفسر ذلك على اساس حاجة المحصول من عنصر النتروجين في بناء الكلوروفيل كونه يشترك مع المغنسيوم في تركيب جزيء الكلوروفيل والذي يبدو ان المستوى 25 كغم

N هـ$^{-1}$ كان كافيا لتحقيق اقصى زيادة في دليل الكلوروفيل وما يؤكد ذلك هو الانخفاض الحاصل بعد هذا المستوى السمادي والذي كان اقصاه مع المستوى الاعلى (75 كغم N هـ$^{-1}$).

جدول (8) تاثير المسافة بين الخطوط والتسميد النيتروجيني وتداخلهما في نسبة الكلوروفيل (%)

مستويات النيتروجين(كغم.هـ$^{-1}$)	مسافات الزراعة بين الخطوط (سم)				متوسط النيتروجين
	40	50	60	70	
0	33.71	35.55	34.00	33.93	34.30
25	41.09	37.94	38.48	40.08	39.40
50	36.63	35.00	35.87	36.95	36.11
75	33.06	34.97	33.85	34.64	34.13
متوسط المسافات	36.12	35.87	35.55	36.40	
LSD(0.05)	النيتروجين	مسافات الزراعة		التداخل	
	1.82	N.S		N.S	

4-1-8 حاصل العلف الاخضر (ميكاغرام هـ$^{-1}$)

تشير نتائج تحليل التباين في ملحق (1) الى وجود تاثير معنوي لكل من مستويات التسميد النتروجيني و مسافات الزراعة وتداخلهما مع بعض في صفة حاصل العلف الاخضر.

أظهرت النتائج في جدول (9) وجود فروقات معنوية بين مسافات الزراعة في حاصل العلف الاخضر اذ اعطت المسافة 50 سم اعلى متوسط بلغ 12.38 ميكاغرام هـ$^{-1}$ ومن دون فرق معنوي عن المسافة 40 سم التي اعطت متوسطاً بلغ 11.80 ميكاغرام هـ$^{-1}$ بينما اعطت المسافة 70 سم اقل متوسط بلغ 8.99 ميكاغرام هـ$^{-1}$ ومن دون فرق معنوي عن المسافة 60 سم التي سجلت متوسطا بلغ 9.39 ميكاغرام هـ$^{-1}$ ، قد يعزى السبب في تفوق المسافتين 50 و40 سم الى تفوقهما في عدد الاشطاء الكلي (جدول 4) ، فضلاً عن أن المسافات المتقاربة تعني زيادة عدد النباتات في وحدة المسافة الامر الذي ادى الى زيادة الوزن الرطب (حاصل العلف الاخضر) في وحدة المساحة . واختلفت هذه النتائج مع ماتوصل اليه Ghuraiya واخرون (2021) بسبب اختلاف مسافات الزراعة .

تبين من نتائج الجدول ذاته تفوق مستوى التسميد 75 كغم N هـ$^{-1}$ والذي أعطى أعلى متوسط للصفة بلغ 11.79 ميكاغرام هـ$^{-1}$ ومن دون فرق معنوي عن المستوى 50 كغم N هـ$^{-1}$ الذي سجل متوسطا بلغ 11.36 ميكاغرام هـ$^{-1}$والتي بدورها لم تختلف معنوياً عن المستوى 25 كغم N هـ$^{-1}$ الذي بلغ متوسطه 10.14 ميكاغرام هـ$^{-1}$ في حين اعطت معاملة المقارنة (بدون اضافة) اقل متوسط لحاصل العلف الأخضر بلغ 9.26 ميكاغرام هـ$^{-1}$ ، وقد يعزى السبب الى تفوق كميتي السماد 75 و 50 كغم N هـ$^{-1}$ في حاصل العلف الأخضر الى تفوقها في عدد الاشطاء الكلي (جدول 4) وعدد الاوراق في النبات (جدول 6) واللذان كانا سبب في زيادة حاصل العلف الاخضر في وحد المساحة .

أشارت النتائج في جدول (9) الى وجود تاثير معنوي للتداخل بين عاملي التجربة في حاصل العلف الأخضر إذ أعطت التوليفة (50 سم × 75 كغم Nهـ$^{-1}$) أعلى متوسط بلغ 15.21 ميكاغرام هـ$^{-1}$ ومن دون فرق معنوي عن التوليفة (40 سم × 50 كغم Nهـ$^{-1}$) التي أعطت متوسطاً بلغ 14.56 ميكاغرام هـ$^{-1}$ في حين سجلت التوليفة (70 سم × معاملة المقارنة) انخفاضاً معنوياً ملحوظاً قياساً بباقي التوليفات الاخرى اذ بلغ متوسطها 6.01 ميكاغرام هـ$^{-1}$ ، ويمكن أن تفسر نتائج التداخل بين العاملين الى أن صفة حاصل العلف الاخضر تتاثر بمجمل صفات النمو أي أنها تحصيل عملية النمو بالكامل ابتداءً من البزوغ وحتى التزهير وقد تكون التباينات الحاصلة راجعة الى جزء من صفات النمو لأنها المسؤولة عن انتاج وتراكم المادة الجافة .

جدول (9) تاثير المسافة بين الخطوط والتسميد النيتروجيني وتداخلهما في حاصل العلف الاخضر (ميكاغرام هـ$^{-1}$) في مرحلة التزهير

مستويات النيتروجين(كغم.هـ$^{-1}$)	مسافات الزراعة بين الخطوط (سم)				متوسط النيتروجين
	40	50	60	70	
0	11.32	10.74	8.99	6.01	9.26
25	10.42	12.25	9.41	8.47	10.14
50	14.56	11.3	9.04	10.54	11.36
75	10.89	15.21	10.12	10.94	11.79
متوسط المسافات	11.80	12.38	9.39	8.99	
LSD(0.05)	النيتروجين	مسافات الزراعة		التداخل	
	1.65	0.75		1.95	

4-1-9 حاصل العلف الجاف (ميكاغرام هـ$^{-1}$) في مرحلة التزهير

بينت نتائج تحليل التباين في ملحق (1) وجود تاثير معنوي لمسافات الزراعة بين الخطوط وتداخلها مع التسميد النتروجيني في صفة حاصل العلف الجاف في حين لم يكن للتسميد النتروجيني اي تاثير معنوي في هذه الصفة .

أوضحت النتائج في جدول (10) تفوق المسافة 40 سم اذ اعطت اعلى متوسط لحاصل العلف الجاف بلغ 3.78 ميكاغرام هـ$^{-1}$ والتي لم تختلف معنويا عن المسافة 50 سم التي اعطت متوسط بلغ 3.61 ميكاغرام هـ$^{-1}$. في حين اعطت المسافة 70 سم اقل متوسط للصفة بلغ 2.75 ميكاغرام هـ$^{-1}$ من دون ان تختلف معنويا عن المسافة 60 سم التي سجلت متوسطا بلغ 2.87 ميكاغرام هـ$^{-1}$.

كما اشار الجدول ذاته الى وجود تاثير معنوي للتداخل بين مسافات الزراعة بين الخطوط ومستويات التسميد النتروجيني فقد سجلت التوليفة (40 سم × 50 كغم Nهـ$^{-1}$) اعلى متوسط لحاصل العلف الجاف بلغ 4.85 ميكاغرام هـ$^{-1}$ ومن دون فرق معنوي عن التوليفة (50 سم × 75 كغم Nهـ$^{-1}$) التي اعطت متوسطا بلغ 4.10 ميكاغرام هـ$^{-1}$. بينما اعطت التوليفة (70 سم × معاملة المقارنة) اقل متوسط بلغ 2.12 ميكاغرام هـ$^{-1}$ ومن دون ان تختلف معنويا عن عدد من التوليفات .

يمكن تفسير تفوق مسافات الزراعة المتقاربة بين الخطوط وعند تداخلها مع مستويات التسميد الاعلى في التجربة لصفة حاصل العلف الجاف الى تفوقها في صفة حاصل العلف الاخضر (جدول 10) مع ملاحظة التباين غير المعنوي بين الصفتين عند المسافتين 40 و 50 سم وكمية السماد 50 و75 كغم N هـ$^{-1}$ وهذا ربما يرجع الى غضاضة النبات (زيادة نسبة الماء) مع زيادة التسميد النتروجيني وزيادة حدة التنافس التي اظهرت عدم التطابق الكامل بين حاصلي العلف الأخضر والجاف. وتختلف هذه النتائج مع ماتوصل اليه Shinggu واخرون (2012).

جدول (10) تاثير المسافة بين الخطوط والتسميد النيتروجيني وتداخلهما في حاصل العلف الجاف (ميكاغرام هـ$^{-1}$) في مرحلة التزهير

مستويات النيتروجين(كغم.هـ$^{-1}$)	مسافات الزراعة بين الخطوط (سم)				متوسط النيتروجين
	40	50	60	70	
0	3.58	3.66	2.61	2.12	2.99
25	3.06	2.93	3.12	2.46	2.89
50	4.85	3.76	2.84	3.21	3.66
75	3.64	4.10	2.90	3.23	3.46
متوسط المسافات	3.78	3.61	2.87	2.75	
LSD(0.05)	النيتروجين	مسافات الزراعة		التداخل	
	N.S	0.33		0.81	

4-2 الحاصل ومكوناته

4-2-1 عدد الأشطاء الحاملة للسنابل (سنبلة م$^{-2}$)

تشير نتائج تحليل التباين في ملحق (1) الى وجود تاثير معنوي لكل من مسافات الزراعة بين الخطوط ومستويات التسميد النتروجيني وتداخلهما في صفة عدد عدد الاشطاء الخصبة .

بينت النتائج في جدول (11) وجود فروق معنوية بين مسافات الزراعة اذ اعطت المسافة 40 سم اعلى متوسط بلغ 689.50 سنبلة م$^{-2}$ متفوقة بذلك معنويا على بقية مسافات الزراعة بين الخطوط ، في حين اعطت المسافة 70 سم اقل متوسط بلغ 357.75 سنبلة م$^{-2}$.

أشارت نتائج الجدول ذاته الى تفوق مستوى التسميد 50 كغم N هـ$^{-1}$ معنوياً على المستويات الاخرى اذ بلغ متوسطه 688.25 سنبلة م$^{-2}$ في حين اعطت المستوى السمادي 75 كغم N هـ$^{-1}$ اقل متوسط بلغ 389.00 سنبلة م$^{-2}$ ، ومن دون فرق معنوي عن معاملة المقارنة (بدون اضافة) والتي اعطت متوسطا بلغ 416.25 سنبلة م$^{-2}$.

اما بالنسبة لتاثير التداخل بين العاملين فقد سجلت التوليفة (40 سم × 50 كغم Nهـ$^{-1}$) أعلى متوسط بلغ 1227.00 سنبلة م$^{-2}$ متفوقة بذلك معنويا على جميع التوليفات الاخرى وبفارق كبير، في حين اعطت التوليفة (70 سم × معاملة المقارنة) اقل متوسط بلغ 151.00 سنبلة م$^{-2}$.

ويمكن أن تفسر النتائج أعلاه الخاصة بمسافات الزراعة بين الخطوط والتسميد النتروجيني والتداخل بينهما على أساس أن زيادة عدد الاشطاء الكلي (جدول 3) عند المعاملات اعلاه قد زاد من احتمالية زيادة عدد الاشطاء الحاملة للسنابل فضلا عن دور المسافات الضيقة بين الخطوط في زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة مع دور النتروجين في زيادة مقدرة النبات على التفريع هذه الامور مجتمعة زادت من عدد الاشطاء الخصبة في وحدة المساحة ، وعلى وجه العموم لوحظ عدم وجود اتجاه واضح في بيانات عدد الأشطاء الخصبة تحتى تاثير التفاعل بين العاملين وهذا يوكد ان هناك فعلا مشتركا بين العاملين للتاثير في الصفة لارتباط العاملين بعملية التنافس المحكومة بالغذاء والماء والمغذيات (النتروجين) والتي تزداد او تقل تبعا للتفاعل بين مستويات العاملين .

جدول (11) تاثير المسافة بين الخطوط والتسميد النيتروجيني وتداخلهما في عدد الاشطاء الحاملة للسنابل (سنبلة م^2)

مستويات النيتروجين(كغم.هـ$^{-1}$)	مسافات الزراعة بين الخطوط (سم)				متوسط النيتروجين
	40	50	60	70	
0	402.00	542.00	570.00	151.00	416.25
25	657.00	399.00	460.00	636.00	538.00
50	1227.00	539.00	602.00	385.00	688.25
75	472.00	311.00	514.00	259.00	389.00
متوسط المسافات	689.50	447.75	536.50	357.75	
LSD(0.05)	النيتروجين	مسافات الزراعة		التداخل	
	49.0	76.8		138.2	

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

تشير نتائج تحليل التباين في ملحق (1) الى وجود تاثير معنوي لكل من المسافات الزراعية بين الخطوط و مستويات التسميد النتروجيني وتداخلهما في صفة عدد الحبوب بالسنبلة .

بينت النتائج في جدول (12) تفوق المسافة المتباعدة 70 سم بين الخطوط معنويا في عدد الحبوب بالسنبلة والذي بلغ 366.80 حبة سنبلة$^{-1}$ ، في حين اعطت المسافة 60 سم بين الخطوط أقل متوسط للصفة بلغ 258.50 حبة سنبلة$^{-1}$ ومن دون فرق معنوي عن المسافتين 40 و 50 سم واللذان بلغ متوسطاهما 260.80 و 272.70 حبة سنبلة$^{-1}$ على التتابع .

أمّا عن مستويات التسميد النتروجيني فقد لوحظ تفوق المستوى 75 كغم N هـ$^{-1}$ معنوياً على باقي المستويات بمتوسط بلغ 356.80 حبة سنبلة$^{-1}$ في حين اعطت كمية السماد 25 كغم N هـ$^{-1}$ أقل متوسط لعدد الحبوب بالسنبلة بلغ 259.40 حبة سنبلة$^{-1}$ ومن دون فرق معنوي عن معاملة المقارنة (بدون اضافة) والمستوى السمادي 50 كغم N هـ$^{-1}$ واللذان بلغ متوسطاهما 261.82 و 280.70 حبة سنبلة$^{-1}$ على التتابع (جدول 12)

وقد يرجع سبب تفوق المسافة 70 سم والمستوى السمادي 75 كغم Nهـ$^{-1}$ الى تفوق العاملين في عدد الاوراق بالنبات (جدول 5) والى المساحة الورقية للنبات (جدول 6) ، ما يترتب على ذلك من اعتراض أكبر قدر من البذور وزيادة كفاءة عملية التمثيل الضوئي وانتاج المادة الجافة مما يقلل من حالة التنافس بين اجزاء النبات الامر الذي زاد من عدد الحبوب بالسنبلة ، فضلا عن انخفاض عدد الاشطاء الخصبة (جدول 11) مما قلل من حالة التنافس وزاد من احتمالية تكوين الحبوب .

كما اظهرت نتائج التداخل اختلافا معنويا فيما بينها ، اذ لوحظ تفوق التوليفة (70 سم × 75 كغم Nهـ$^{-1}$) معنويا على باقي التوليفات بمتوسط بلغ 560.70 حبة سنبلة$^{-1}$ في حين اعطت التوليفة (70 سم × 25 كغم Nهـ$^{-1}$) اقل متوسط للصفة بلغ 196.00 حبة سنبلة$^{-1}$ (جدول13) ، ويمكن ارجاع سبب ذلك الى قلة عدد الاشطاء الحاملة للسنابل (جدول 11) الامر الذي قلل من حالة التنافس بين الاشطاء ودفع باتجاه زيادة منشأت الازهار وتطورها بشكل طبيعي ومن ثم زيادة عدد الحبوب بالسنبلة .

جدول (12) يبين تأثير النيتروجين ومسافات الزراعة والتداخل بينهما في صفة عدد الحبوب بالسنبلة (حبة سنبلة$^{-1}$)

مستويات النيتروجين(كغم.هـ$^{-1}$)	مسافات الزراعة بين الخطوط (سم)				متوسط النيتروجين
	40	50	60	70	
0	319.30	245.70	131.30	351.00	261.82
25	251.30	219.30	371.00	196.00	259.40
50	204.30	280.00	279.00	359.30	280.70
75	268.30	345.70	252.70	560.70	356.80
متوسط المسافات	260.80	272.70	258.50	366.80	
LSD(0.05)	النيتروجين	مسافات الزراعة		التداخل	
	24.05	18.18		37.15	

4-2-3 وزن الف حبة (غم)

تشير نتائج تحليل التباين في ملحق (1) الى وجود تاثير معنوي لكل من مسافات الزراعة بين الخطوط ومستويات التسميد النتروجيني وتداخلهما في صفة وزن الف حبة .

أظهرت النتائج في جدول (13) وجود فروقات معنوية بين مسافات الزراعة ، إذ اعطت المسافة 50 سم اعلى متوسط بلغ 3.68 غم متفوقة بذلك معنوياً على باقي المسافات بينما اعطت المسافة 40 سم اقل متوسط بلغ 2.86 غم ومن دون فرق معنوي عن المسافة 60 سم والتي سجلت متوسطا بلغ 3.16 غم.ربما يرجع سبب ذلك الى ان المسافات المتقاربة انتجت مادة جافة اكبر (جدول 11) الامر الذي انعكس على زيادة وزن الف حبة لانها تعد المخزن لاستلام وتراكم المادة الجافة واتفقت هذه النتيجة مع (2020) واخرون Ullah .

أوضحت نتائج الجدول ذاته تفوق مستوى التسميد 75 كغم N هـ$^{-1}$ اذ أعطى اعلى متوسط للصفة بلغ 3.52 غم ومن دون فرق معنوي عن معاملة 25 كغم N هـ$^{-1}$ والتي سجلت متوسطا بلغ 3.43غم الذي لم يختلف بدوره معنويا عن معاملة المقارنة (بدون اضافة) والتي بلغ متوسطها 3.18غم في حين اعطى المستوى 50 كغم N هـ$^{-1}$ متوسط بلغ 2.80 غم ، ويمكن ارجاع سبب

تفوق المستوى السمادي 75 كغم N هـ$^{-1}$ في وزن الف حبة الى قلة عدد السنابل الخصبة في وحدة المساحة (جدول 12) ، مما قلل من حالة التنافس بين اجزاء النبات الواحد ودفع بتجاه زيادة هذه الصفة لان عدد السنابل الخصبة في وحدة المساحة هي تحصيل لعدد السنابل في النبات واتفقت هذه النتيجة مع (2020) واخرون Ullah ، (2021) واخرون Raza اللذين اشارو الى التاثير المعنوي للتسميد الناتروجيني في زيادة وزن الف حبة .

اشارت النتائج من جدول (13) الى وجود تاثير معنوي للتداخل بين عاملي التجربة ، أذ أعطت التوليفة (50 سم × 75 كغم Nهـ$^{-1}$) اعلى متوسط بلغ 4.81 غم ومن دون فرق معنوي عن التوليفة (70 سم × 25 كغم Nهـ$^{-1}$) التي اعطت متوسطاً بلغ 3.50 غم في حين اعطت التوليفة (40 سم × 50 كغم Nهـ$^{-1}$) اقل متوسط لوزن الف حبة بلغ 1.66 غم ، وقد يرجع سبب تفوق التوليفة (50 سم × 75 كغم Nهـ$^{-1}$) الى العلاقة التعويضية بين مكونات الحاصل (عدد السنابل الخصبة م^{2} وعدد حبوب السنبلة ووزن الف حبة) والتي من خلالها يتم تحديد حاصل الحبوب بناءا على العلاقة المحكومة بالزيادة والنقصان في هذه المكونات الثلاثة .

جدول (13) تاثير المسافة بين الخطوط والتسميد النيتروجيني وتداخلهما في وزن الف حبة غم

مستويات النيتروجين(كغم.هـ$^{-1}$)	مسافات الزراعة بين الخطوط (سم)				متوسط النيتروجين
	40	50	60	70	
0	3.13	3.42	3.22	2.97	3.18
25	3.46	3.32	3.46	3.50	3.43
50	1.66	3.21	2.95	3.39	2.80
75	3.20	4.81	3.02	3.07	3.52
متوسط المسافات	2.86	3.68	3.16	3.23	
LSD(0.05)	النيتروجين	مسافات الزراعة		التداخل	
	0.24	0.15		0.33	

4-2-3 حاصل الحبوب (ميكاغرام هـ$^{-1}$)

تشير نتائج تحليل التباين في ملحق (1) الى وجود تاثير معنوي لكل من مسافات الزراعة بين الخطوط ومستويات التسميد النتروجيني و مسافات الزراعة وتداخلهما في صفة حاصل الحبوب .

اظهرت النتائج في جدول (14) وجود فروقات معنوية بين مسافات الزراعة اذ اعطت المسافة 40 سم اعلى متوسط بلغ 0.47 ميكاغرام هـ$^{-1}$ ومن دون فرق معنوي عن المسافة 60 سم التي سجلت متوسطا بلغ 0.41 ميكاغرام هـ$^{-1}$ والتي لم تختلف بدورها معنويا عن المسافة 50 سم التي أعطت متوسطا بلغ 0.40 ميكاغرام هـ$^{-1}$ في حين اعطت المسافة 70 سم اقل متوسط لحاصل الحبوب بلغ 0.36 ميكاغرام هـ$^{-1}$ واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه Jyoth و Krishna (2021)

اوضحت نتائج الجدول ذاته تفوق مستوى التسميد 50 كغم Nهـ$^{-1}$ الذي اعطى اعلى متوسط للصفة بلغ 0.48 ميكاغرام هـ$^{-1}$ ومن دون فرق معنوي عن المستوى 25 كغم Nهـ$^{-1}$ والذي بلغ متوسطه 0.46 ميكاغرام هـ$^{-1}$ والذي لم يختلف معنوياً عن المستوى 75 كغم Nهـ$^{-1}$ في حين اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط بلغ 0.30 ميكاغرام هـ$^{-1}$ ، ويعزى سبب تفوق المسافة 40 سم بين الخطوط ومستوى السمادي 50 كغم Nهـ$^{-1}$ الى تفوقهما في عدد السنابل الخصبة في وحدة المساحة (جدول 12) بالكمية التي جعلت الزيادة في هذا المكون تعوض النقص الحاصل من جراء المكونين الاخرين (عدد حبوب السنبلة ووزن الف حبة) ،

اشارت النتائج في جدول (14) الى وجود تاثير معنوي للتداخل بين عاملي التجربة في حاصل الحبوب اذ اعطت التوليفة (40 سم × 25 كغم Nهـ$^{-1}$) اعلى متوسط بلغ 0.59 ميكاغرام هـ$^{-1}$ ومن دون فرق معنوي عن التوليفتين (60 سم × 25 كغم Nهـ$^{-1}$) و (40 سم × 50 كغم Nهـ$^{-1}$) بمتوسطين بلغا 0.56 و 0.50 ميكاغرام هـ$^{-1}$ بالتتابع بينما اعطت التوليفة (70 سم × معاملة المقارنة) اقل متوسط بلغ 0.14 ميكاغرام هـ$^{-1}$ ومن دون فرق معنوي عن التوليفة (60 سم × معاملة المقارنة) بمتوسط بلغ 0.23 ميكاغرام هـ$^{-1}$، ويعزى سبب تفوق التوليفة المذكورة في حاصل الحبوب الى تفوقها في عدد السنابل الخصبة في وحدة المساحة (جدول 11) الذي حقق زيادة تعوض النقص في مكوني الحاصل الاخرين .

جدول (14) تاثير المسافة بين الخطوط والتسميد النيتروجيني وتداخلهما في حاصل الحبوب ميكاغرام هـ$^{-1}$

مستويات النيتروجين(كغم.هـ$^{-1}$)	مسافات الزراعة بين الخطوط (سم)				متوسط النيتروجين
	40	50	60	70	
0	0.39	0.43	0.23	0.14	0.30
25	0.59	0.28	0.56	0.41	0.46
50	0.50	0.48	0.48	0.45	0.48
75	0.39	0.43	0.39	0.43	0.41
متوسط المسافات	0.47	0.40	0.41	0.36	
LSD(0.05)	النيتروجين		مسافات الزراعة		التداخل
	0.05		0.05		0.10

4-2-4 الحاصل الحيوي (ميكاغرام هـ$^{-1}$)

تشير نتائج تحليل التباين في ملحق (1) الى وجود تاثير معنوي لمستويات التسميد و مسافات الزراعة بين الخطوط في حين لم يلاحظ أي تأثير معنوي للتداخل بين العاملين في صفة الحاصل الحيوي .

اوضحت نتائج الجدول (15) وجود فروقات معنوية بين مسافات الزراعة إذ اعطت المسافة 40 سم اعلى متوسط للحاصل الحيوي بلغ 5.80 ميكاغرام هـ$^{-1}$ متفوقا بذلك معنويا على بقية المسافات بينما اعطت مسافة الزراعة 70 سم اقل متوسط للصفة بلغ 3.75 ميكاغرام هـ$^{-1}$ ، وربما يعود سبب تفوق المسافات المتقاربة في الحاصل الحيوي الى تفوقها في ارتفاع النبات (جدول 2) وعدد الأشطاء الكلي (جدول 4) وحاصل العلف الجاف (جدول 10) والتي تشكل بمجموعها حاصل القش يضاف الى ذلك تفوقها في حاصل الحبوب (جدول 14) وهما المكونين للحاصل الحيوي . واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليهJyoth و Krishna (2021)

اوضحت النتائج في جدول (15) ان المستوى السمادي 75 كغم Nهـ$^{-1}$ قد اعطى اعلى متوسط للحاصل الحيوي بلغ 5.10 ميكاغرام هـ$^{-1}$ والذي لم يختلف معنويا عن مستوى التسميد 50 و

25 كغم Nهـ$^{-1}$ الذي اعطى متوسطا بلغ 5.06 و 4.68 ميكاغرام هـ$^{-1}$ بالتتابع في حين اعطت معاملة المقارنة (بدون اضافة) اقل متوسط للصفة بلغ 3.81 ميكاغرام هـ$^{-1}$. وربما يعود سبب تفوق التسميد النتروجيني في الحاصل الحيوي الى تفوقها في عدد الاشطاء الكلي (جدول 4) و حاصل الحبوب (جدول 14).

جدول (15) تاثير المسافة بين الخطوط والتسميد النيتروجيني وتداخلهما في الحاصل الحيوي (ميكاغرام هـ$^{-1}$)

مستويات النيتروجين(كغم.هـ$^{-1}$)	مسافات الزراعة بين الخطوط (سم)				متوسط النيتروجين
	40	50	60	70	
0	4.79	4.21	3.84	2.41	3.81
25	6.33	4.01	4.45	3.94	4.68
50	5.93	5.03	4.77	4.53	5.06
75	6.15	5.4	4.76	4.11	5.10
متوسط المسافات	5.80	4.66	4.45	3.75	
LSD(0.05)	النيتروجين	مسافات الزراعة		التداخل	
	0.67	0.61		N.S	

4-2-5 دليل الحصاد (%)

بينت نتائج تحليل التباين في ملحق (1) وجود تاثير معنوي لمستويات النتروجين وتداخلها مع مسافات الزراعة بين الخطوط في صفة دليل الحصاد في حين لم يكن لمسافات الزراعة اي تاثير معنوي في هذه الصفة .

اوضحت النتائج في جدول (16) أن المستوى السمادي 25 كغم Nهـ$^{-1}$ قد اعطى اعلى متوسط لدليل الحصاد بلغ 9.96 % والذي لم يختلف معنوياً عن مستوى التسميد 50 كغم Nهـ$^{-1}$ الذي اعطى متوسطا بلغ 9.57 %والذي لم يختلف بدوره معنوياً عن مستوى التسميد 75 كغم Nهـ$^{-1}$ الذي اعطى متوسطا بلغ 8.23% في حين اعطت معاملة المقارنة (بدون اضافة) اقل متوسط للصفة بلغ 7.67%.

كما اشار الجدول ذاته الى وجود تاثير معنوي للتداخل بين مسافات الزراعة بين الخطوط ومستويات التسميد النتروجيني إذ سجلت التوليفة (60 سم × 25 كغم Nهـ$^{-1}$) اعلى متوسط للصفة بلغ 12.65 % متفوقة بذلك معنويا على باقي التوليفات . بينما اعطت التوليفة (70 سم × معاملة المقارنة) اقل متوسط لدليل الحصاد بلغ 6.08% ومن دون فرق معنوي عن عدد من التوليفات

ويرجع سبب تفوق المستوى السمادي25 كغم Nهـ$^{-1}$ والتوليفة (60 سم × 25 كغم Nهـ$^{-1}$) في دليل الحصاد الى الكفاءة التحويلية العالية التي ظهرت واضحة من خلال عدم تفوقها في حاصلي الحبوب والحيوي الا انهما تفوقا في دليل الحصاد والذي يعتمد على تحويل المادة الجافة من الجزء الخضري الى الجزء الثمري بغض النظر عن كمية الحاصلين (الحبوب والحيوي) .

جدول (16) تاثير المسافة بين الخطوط والتسميد النيتروجيني وتداخلهما في دليل الحصاد (%)

مستويات النيتروجين(كغم.هـ$^{-1}$)	مسافات الزراعة بين الخطوط (سم)				متوسط النيتروجين
	40	50	60	70	
0	8.19	10.28	6.16	6.08	7.67
25	9.67	7.13	12.65	10.39	9.96
50	8.52	9.54	10.20	10.01	9.57
75	6.45	8.3	8.19	9.98	8.23
متوسط المسافات	8.21	8.81	9.30	9.12	
LSD(0.05)	النيتروجين	مسافات الزراعة		التداخل	
	1.39	N.S		2.18	

4-3 نسبة البروتين في النبات (%)

تشير نتائج تحليل التباين في ملحق (1) الى وجود تاثير معنوي لكل من مسافات الزراعة بين الخطوط ومستويات التسميد النتروجيني وتداخلهما في صفة نسبة البروتين في النبات .

نلاحظ من نتائج جدول (17) وجود فروق معنوية بين مسافات الزراعة في تاثيرها في نسبة البروتين في النبات اذ اعطت المسافة 70 سم اعلى متوسط للصفة بلغ 9.96%، في حين اعطت المسافة 40 سم اقل متوسط للصفة بلغ 9.54% والتي لم تختلف معنوياً عن المسافة 50 سم الذي

بلغ متوسطها 9.62% ، وقد يرجع سبب ذلك الى أن المسافة 70 سم بين الخطوط قد وفرت فرصة افضل للنباتات من حيث النمو ولا سيما النمو الجذري بفعل قلة المنافسة الامر الذي جعل من امتصاص النتروجين بصورة افضل وبكمية أعلى نتيجة لقلة عدد النباتات في وحدة المساحة وان زيادة الامتصاص تعني بالضرورة زيادة تركيز النتروجين في انسجة النبات الامر الذي ادى إلى زيادة نسبته في الجزء الخضري .

اظهرت النتائج في الجدول ذاته تفوق مستوى التسميد 75 كغم Nهـ$^{-1}$ اذ اعطى اعلى متوسط للصفة بلغ 10.99 % ، بينما اعطت معاملة المقارنة اقل متوسط للصفة بلغ 7.54 %. وقد يعزى ذلك الى ان زيادة كمية السماد النتروجيني المضاف ادت الى زيادة امتصاصه وتركيزه داخل انسجة النبات ، مما زاد من نسبته في الجزء الخضري للنبات وان زيادته تعني زيادة نسبة البروتين، واتفقت هذه النتيجة مع Raddy (2016) والذي لاحظ التاثير المغنوي للتسميد النتروجيني في نسبة البروتين في النبات.

أما بالنسبة لتاثير التداخل بين مسافات الزراعة بين الخطوط ومستويات التسميد النتروجيني اذ سجلت التوليفة (60 سم × 75 كغم Nهـ$^{-1}$) اعلى متوسط للصفة بلغ 11.24% والتي لم تختلف معنويا عن التوليفة (70 سم × 75 كغم Nهـ$^{-1}$) التي اعطت متوسطا بلغ 11.14% . في حين اعطت التوليفة (40 سم × معاملة المقارنة) اقل متوسط للصفة بلغ 7.20% ويرجع سبب تفوق التوليفات المذكورة الى وفرة عنصر النتروجين في وسط النمو مما زاد من امتصاصه وتركيزه في النبات فضلا عن قلة عدد النباتات في وحدة المساحة مما قلل من التنافس بين النباتات وزاد من معدل امتصاص النتروجين ومن ثم تركيزه مما ساعد على زيادة نسبة البروتين .

جدول (17) تاثير المسافة بين الخطوط والتسميد النيتروجيني وتداخلهما في نسبة البروتين بالنبات (%)

مستويات النيتروجين(كغم.هـ$^{-1}$)	مسافات الزراعة بين الخطوط (سم)				متوسط النيتروجين
	40	50	60	70	
0	7.20	7.56	7.56	7.85	7.54
25	9.85	10.02	10.06	10.16	10.02
50	10.25	10.16	10.49	10.70	10.40
75	10.85	10.75	11.24	11.14	10.99
متوسط المسافات	9.54	9.62	9.84	9.96	
LSD(0.05)	النيتروجين	مسافات الزراعة		التداخل	
	0.14	0.09		0.20	

5 – الاستنتاجات والمقترحات

5-1 الاستنتاجات

من نتائج التجربة يمكن أن نستنتج ما يأتي

1- حققت المسافة 40 سم بين الخطوط أعلى المتوسطات لحاصل الحبوب والحاصل الحيوي وحاصل العلف الجاف في حين حققت المسافة 75 سم اعلى متوسط لنسبة البروتين في النبات.

2- أعطى المستوى السمادي 50 كغم N هـ$^{-1}$ أعلى متوسطين لحاصل الحبوب وحاصل العلف الجاف في حين اعطى المستوى السمادي 75 كغم N هـ$^{-1}$ اعلى المتوسطات للحاصل الحيوي ودليل الحصاد ونسبة البروتين في النبات.

3- سجلت التوليفة (40 سم × 25 كغم Nهـ$^{-1}$) أعلى متوسط لحاصل الحبوب في حين اعطت التوليفة (50 سم × 75 كغم Nهـ$^{-1}$) اعلى متوسط لحاصل العلف الاخضر بينما اعطت التوليفة (40 سم × 50 كغم Nهـ$^{-1}$) اعلى متوسط لحاصل العلف الجاف .

5-2 المقترحات

بناءً على ما تم استنتاجه نقترح :_

1- زراعة محصول الدخن بالمسافة 40 سم مع اضافة كمية السماد النتروجيني 25 كغم Nهـ$^{-1}$ للحصول على أعلى حاصل حبوب .

2- زراعة محصول الدخن بالمسافة 50 سم والتسميد النتروجيني بكمية 75 كغم Nهـ$^{-1}$ للحصول على أعلى حاصل علف أخضر .

3- اجراء تجارب مستقبلية على محصول الدخن واعطائه الاهتمام المطلوب تحت تاثير العوامل نفسها للوصول الى توصيات معتمدة أو تحت تاثير العوامل الاخرى (العمليات الزراعية) وصولا لحزمة متكاملة لهذا المحصول ؛ لاهميته الكبيرة في مجال الاعلاف .

6- المصادر والمراجع

6-1 المصادر العربية

الحديثي ،فليح حسن و حميد خلف السلماني و حسن هادي العلوي (2005).تاثير مصدر مياه الري والنتروجين في بعض صفات النمو وحاصل الدخن . مجلة العلوم الزراعية العراقية – 36 (5) :29-2005،34

الطاهر ، فيصل محبس مدلول وشيماء ابراهيم محمود وخضير جودة ياسر . 2022. محاصيل حبوب ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، جامعة المثنى ،

الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله .1980. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل. كلية الزراعة والغابات. مطابع مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل. ع ص:488.

اليونس، عبد الحميد احمد ومحمد، محفوظ عبد القادر. 1987 . محاصيل الحبوب . مطابع وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.

رمضان ، ايمان لازم.(2001).تاثير التسميد النايتروجيني ومعدلات البذار في حاصل ومكوناته لمحصول الدخن المحلي.L *Panicum miliaceum* المعهد التقني المسيب

السعدي، ايمان لازم. 2000 .تأثير الحش والتسميد النتروجيني في حاصل العلف الاخضر وحاصل الحبوب ومكوناته للدخن . رسالة ماجستير. قسم المحاصيل الحقلية. آلية الزراعة، جامعة بغداد.

شويلية , ليث خضير .2000 . تأثير الكثافة النباتية وطريقة توزيعها ومستويات النتروجين في حاصل الذرة الصفراء .L *Zea mays* . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة بغداد .

عبد الكريم، ضياء عبد النبي (2011). تاثير التسميد النتروجيني وكميات البذار في الحاصل ومكوناته وصفات اخرى لمحصول الدخن . مجلة البصرة للعلوم الزراعية . 24 , العدد (1), 2011 L *Pennisetum americanum* .

عزيز ، عمر كريم . (2009) . تأثير السماد النايتروجيني وعدد الحشات على صفات النمو والحاصل للدخن المحلي *Panicum miliaceum* L مجلة جامعة كركوك . 5(2):2010 .

2-6 المصادر الاجنبية

Aboelgoud, S. A., & Rajab, M. (2021). Performance of Two Fodder Pearl Millet Varieties under Different Seeding and Nitrogen Fertilizer Rates. Journal of Plant Production, 12(10), 1069-1076.

Ajeigbe, H. A., Akinseye, F. M., Kamara, A. Y., Tukur, A., & Inuwa, A. H. (2020). Productivity, water-and nitrogen-use efficiency, and profitability of pearl millet (Pennisetum glaucum) under **different** nitrogen applications in semiarid region of Nigeria. International Journal of Agronomy, 2020, 1-12.

Ausiku, A. P., Annandale, J. G., Steyn, J. M., & Sanewe, A. J. (2020). Improving Pearl Millet (Pennisetum glaucum) productivity through adaptive management of water and nitrogen. Water, 12(2), 422.

Ayub, M., Nadeem, M. A., Tahir, M., Ibrahim, M., & Aslam, M. N. (2009). Effect of nitrogen application and harvesting intervals on forage yield and quality of pearl millet (Pennisetum americanum L.). Pak. j. life soc. Sci, 7(2), 185-189.

Bationo, A., Christianson, C. B., & Baethgen, W. E. (1990). Plant density and nitrogen fertilizer effects on pearl millet production in Niger. Agronomy Journal, 82(2), 290-295.

Bhargavi, T., Mosha, K., Luther, M. M., Subbaiah, P. V., & Swetha, N. (2021). Effect of Organic and Inorganic Sources of Nitrogen on Yield, Microbial Load and Soil Nutrient Status of Pearl Millet. International Journal of Plant & Soil Science, 33(21), 67-75.

Charate, S., Thimmegowda, M. N., Rao, G. E., Ramachandrappa, B. K., & Sathish, A. (2018). Effect of nitrogen and potassium levels on growth and yield of little millet (Panicum sumatrense) under Dryland Alfisols of southern Karnataka. Int J Pure Appl Biosci, 6(6), 918-923.

Chavan, I. B., Jagtap, D. N., & Mahadkar, U. V. (2018). Effect of different establishment techniques, levels and time of application of nitrogen on partitioning of dry matter in finger millet [Eleusine coracana (L.) Gaertn.]. Farming and Management, 3(2), 107-109.

Dharmendra, K., & Umesha, C. (2022). Influence of nitrogen and phosphorus on growth and yield of finger millet Eleusine coracana L.economics of finger millet (Eleusine coracana L.) The Pharma Innovation Journal 2021; 10(11): 723-725

Fayisa, B. A., & Welbira, G. D. (2016). Influence of phosphorous and nitrogen fertilizer rate on grain yield of rice at Kamashi zone of Benshal-gul Gumuz region, Ethiopia. Journal of World Economic Research, 5(2), 8-14.

Gitz III, D. C., Xin, Z., Baker, J. T., Lascano, R. J., & Burke, J. J. (2015). Canopy light interception of a conventional and an erect leafed sorghum. American Journal of Plant Sciences, 6(16), 2576.

Gojariya, M. C., Desai, N. H., Rabari, K. V., & Chaudhary, P. P. (2021). Effect of nitrogen and phosphorus levels on yield and quality of summer pearlmillet. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 10(1), 1050-1052.

Govinakoppa, N., Kamatar, D., Kumar, A., & Sudha, T. (2021). Impact of fertilizer, spacing and genotypes on yield, income and related traits in Finger millet. The Pharma Innovation Journal 2021; 10(9): 1840-1846

Hebbal, N., Ramachandrappa, B. K., & Thimmegouda, M. N. (2018). Yield and economics of finger millet with establishment methods under different Planting geometry and nutrient Source. Indian Journal of Dryland Agricultural Research and Development, 33(1), 54-58.

Ibrahim, Y. M., Idris, A. E., & Marhoum, M. A. (2014). Effect of nitrogen fertilizer on irrigated forage pearl millet (Pennisetum americanum LK Shcum). Universal Journal of Agricultural Research, 2(2), 56-60.

Inuwa, A. H. (2020). Research Article Productivity, Water-and Nitrogen-Use Efficiency, and Profitability of Pearl Millet (Pennisetum glaucum) under Different Nitrogen Applications in Semiarid Region of Nigeria.

Janani, N., Durai Singh, R., Chelvi Ramessh, T. V. R., & Selvam, S. (2022). Effect of row spacing and potassium management on the growth and yield attributes of Barnyard millet (Echinochloa frumentacea L.) under irrigated conditions.

Joshi, M. P., Pankhaniya, R. M., & Mohammadi, N. K. (2018). Response of pearl millet (Pennisetum glaucum L.) to levels and scheduling of nitrogen under south Gujarat condition. International Journal of Chemical Studies, 6(1), 32-35.

Jyothi, K. N., Sumathi, V., Subramanyam, D., Sudhakar, P., Krishna, T. G., & Sagar, G. K. (2021). Productivity Enhancement of Foxtail Millet (Setaria italica L.) through Critical Agronomic Interventions under Southern Agro-Climatic Zone of Andhra Pradesh. International Journal of Plant & Soil Science, 33(14), 45-51.

Kadam, S. B., Pawar, S. B., & Jakkawad, S. R. (2019). Response of pearl millet (Pennisetum glaucum L.) to levels and scheduling of nitrogen

under Maharashtra condition. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry, 8(3), 2922-2925.

Korir, A. K. (2019). Effects of Fertilization and Spacing on Growth and Grain Yields of Finger Millet (Eleusine Coracana L.) in Ainamoi, Kericho County (Doctoral dissertation, KeMU).

Kumawat, S. M., Khinchi, V., Meena, R. K., & Rakesh, S. (2017). Growth characters, fodder yield, quality and economics of pearl millet (Pennisetum americanum L.) genotype as influenced by nitrogen levels. International Journal of Pure and Applied Bioscience, 5(3), 449-453.

Ledhan, S., Singh, V., & Tiwari, D. (2021). Effect of row spacing and poultry manure on the growth and yield of finger millet (Eleusine coracana L.). The Pharm Innov J, 10(8), 1709-12.

Manasa, N., & Umesha, C. (2022). Effect of spacing and plant growth regulators on growth and yield of finger millet (Eleusine coracana L.). International Journal of Plant & Soil Science, 34(13), 106-111.

Midha, L. K., Arya, S., Kumari, P., & Joshi, U. N. (2015). Performance of forage pearl millet genotypes under different nitrogen levels. Forage Res, 41(2), 137-138.

Minz, S. D., Singh, A. K., Kumar, N. M., & Singh, B. K. (2021). Effect of crop geometry and nitrogen management on growth attributes of pearl millet (Pennisetum glaucum L.) under guava based agri-horti system. The Pharma Innovation Journal, 10(9), 2191-2195.

Mownika, R., Sanbagavalli, S., Thavaprakaash, N., Kalarani, M. K., & Renukadevi, K. (2021). Studies on crop geometry and potassium on growth and yield of foxtail millet (Setaria italica L.) under irrigated condition.

Nandini, K. M., & Sridhara, S. (2019). Response of growth yield and quality parameters of foxtail millet genotypes to different planting density. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 8(2), 1765-1773.

Natarajan, S., Ganapathy, M., Arivazhagan, K., & Srinivasu, V. (2019). Effect of spacing and nutrient sources on system of finger millet (Eleusine coracana) intensification. Indian Journal of Agronomy, 64(1), 98-102.

Niharika, M., Vidya Sagar, G. E. C. H., Rekha, K. B., & Anjaiah, T. (2021). Response of Finger Millet (Eleusine coracana L.) to Varying Levels of Plant Density and Nitrogen. International Journal of Environment and Climate Change, 11(11), 308-314.

Pavankumar, N., Hemalatha, S., Subramanyam, D., Kumar, A. N., & Sagar, G. K. (2021). Effect of plant geometry and nitrogen levels on growth and yield of brown top millet (Brachiaria ramosa L.) under Southern Agro-climatic zone of Andhra Pradesh.

Prasad, S. K., Singh, M. K., & SINGH, R. (2014). Effect of nitrogen and zinc fertilizer on pearl millet (Pennisetum glaucum) under agri-horti system of eastern Uttar Pradesh. Significance, 400, 0-05.

Rana, V. S., Rathore, B. S., Nanwal, R. K., Kumar, A., & Vasist, R. (2009). Effect of hybrids, plant density and fertility levels on nutrient concentration, uptake and productivity of pearl millet in semi arid environment. The South Pacific Journal of Natural and Applied Sciences, 27(1), 45-48.

Raza, M. N., Nazeer, S., Ali, M., Sadia, A., & Mubashra, S. (2021). Modeling the Growth and Yield of Pearl Millet (Pennisetum glaucum) Crop. Journal of Agriculture, Food, Environment and Animal Sciences, 2(1), 61-76.

Reddy, S. B. P., Madhuri, K. N., Venkaiah, K., & Prathima, T. (2016). Effect of Nitrogen and Potassium on Yield and Quality. International journal of Agriculture Research, Innovation and Technology, 4, 2319-1473.

Saikishore, A., Rekha, K. B., Hussain, S. A., & Madhavi, A. (2021). Grain yield, nutrient uptake and post-harvest soil properties of browntop millet under varying sowing windows and nitrogen levels. International Journal of Bio-resource and Stress Management, 12(5), 541-551.

Sarala, N., Kumar, M. H., Madhavilatha, L.,Vajantha, B.,and Hemalatha, T. (2020) . Effect of Spacing and Fertilizer levels on Growth and yield of little Millet (Panicum sumatrense), Andhra Pradesh J Agril. Sci : 6(2): 71-74, 2020 .

Shinggu, C. P., & Gani, M. (2012). Effects of planting methods, sowing dates and spacing on weed and the prductivity of finger millet (Eleusine corocana (L.) Gaertn) in the northern guinea-savanna of Nigeria. Global Journal of Bio-Science and Biotechnology, 1, 160-162.

Siddiqui, D. A., Sharma, G. K., Chandrakar, T., Thakur, A. K., & Pradhan, A. (2020). Differential levels of fertilizer and row spacing affects growth and yield of brown top millet [Brachiaria ramosa (L.)] in Entisols of Bastar Plateau zone of Chhattisgarh. Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci, 9(8), 3459-3472.

Thakor, K. P., Usadadia, V. P., Savani, N. G., Arvadia, L. K., & Patel, P. B. (2018). Effect of irrigation schedule and nitrogen management on

productivity, profitability of summer pearl millet grown under clay soils of south Gujarat. Int. J. Agric. Innov. Res, 6(4), 10-11.

Thomas, H. (1975). The growth responses to weather of simulated vegetative swards of a single genotype of Lolium perenne. The Journal of Agricultural Science, 84(2), 333-343.

Tsado, E. K., Jatau, D. B., & Daniya, E. (2016). Performance of finger millet (Eleusine coracana L. Gaertn) as influence by nutrient source in the Sourthern and Northern Guinea Savannah, Nigeria. Direct Research Journal of Agriculture and Food Science, 4(7), 182-192.

Virat, C. R. J., & Singh, S. (2021). Effect of levels of nutrients and spacing on growth and yield of pearl millet (Pennisetum glaucum L.). The Pharma Innovation Journal 2021; 10(10): 1866-1870

Ziki, S. J., Zeidan, E. M. I., El-Banna, A. Y. A., & Omar, A. E. A. (2019). Growth and forage yield of pearl millet as influenced by cutting date and nitrogen fertilization. Zagazig Journal of Agricultural Research, 46(5), 1351-1361.

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

مصادر الاختلاف	المكرر	مستويات النتروجين	خطا A	مسافات الزراعة	التداخل	خطا B
درجات الحرية	2	3	6	3	9	24
إرتفاع النبات	2.646	91.035	21.201	110.035*	111.641*	8.229
عدد الأشطاء بالنبات	0.7500	1.1944	0.9444	1.3611	3.1389*	0.5069
عدد الأشطاء الكلي \م^2	770892	37021275*	545846	62124453*	21103561*	1000410
عدد الأشطاء الفارغة	150	483558*	14892	261583.*	197018*	13030.
عدد الأوراق بالنبات	9.438	229.361*	4.549	245.639*	87.213*	9.215
المساحة الورقية	51	72575*	2435	43231*	40330*	4193
نسبة الأوراق\ الساق	0.006202	0.005847*	0.003733	0.019181*	0.013294*	0.002736
دليل الكلوروفيل	3.359	71.802*	3.333	1.583	3.776	1.813
حاصل العلف الاخضر	4.6100	15.9574*	2.7576	34.5846*	7.5553*	0.7978
حاصل العلف الجاف	0.0345	1.6613	0.4575	3.2135*	0.6154*	0.1538
عدد الأشطاء الخصبة	1723.	223935*	2403	239656*	125643*	8302
عدد الحبوب بالسنبلة	242.1	*25128.5	579.5	*32134.2	*28977.7	465.5
وزن الف حبة	0.01089	*1.25238	0.06022	1.39665*	0.93111*	0.03207
حاصل الحبوب	0.000794	0.077439*	0.002933	0.024517*	0.030889*	0.003965
الحاصل الحيوي	1.6447	4.2945	0.4499	8.6904*	0.5203	0.5248
دليل الحصاد	2.346	14.034*	1.942	2.730	*10.871	1.624
نسبة البروتين	0.47940	27.66796*	0.02235	0.45777*	0.04849*	0.01207

Abstract

A field experiment was carried out at Al-Rumaitha district of Al-Muthanna Governorate (25 km north of Al-Muthanna Governorate), during the summer agricultural season 2022, to study the effect of between lines of planting distances and nitrogen fertilization levels on the growth and yield of millet crop. The experiment was applied using the Randomized Complete Block Design (R.C.B.D) according to the arrangement of the split plot, as nitrogen fertilization levels (0, 25, 50 and 75) kg N ha^{-1} occupied the main plots, the distances between the plants were 40, 50, 60 and 70 cm for the sub plots.

The results showed that the distance 70 cm exceeds, it was the highest average of chlorophyll, protein, leaf-to-stem weight, leaves number per plant, and leaf area of the plant, with averages of 36.40%, 9.96%, 0.52%, 31.00 leaf $plant^{-1}$, 456.15 cm, respectively. While the 40 cm distance excelled by giving it the highest averages for the yield of dry forage for the plant, the number of total tillers m^2, the tillers bearing number m^2, the biological yield, the plant height and the grain yield, the averages were 3.78 tons ha^{-1}, 1622.80 tiller m^{-2}, 689.50 tiller m^{-2}, 5.80 tons ha^{-1}, 57.84 cm, 0.47 tons ha^{-1}, respectively.

It was also significantly superior to the fertilizer level of 75 kg N ha^{-1} by giving it the highest averages for the green fodder yield, the weight of a 1000 grains weight, the protein ratio, and the leaves number per plant, with averaged 11.79 tons ha^{-1}, 3.52 gm, 10.99%, 29.42 leaf $plant^{-1}$, respectively, while the fertilizer level was superior to 50 kg N ha^{-1}, it was the highest averages for the dry fodder yield, the total tillers number m^{-2}, the bearing tillers number and the grain yield, were 3.67 tons ha^{-1}, 1562.15 tiller m^{-2}, 688.25 tiller ha^{-2}, 0.48 tons ha^{-1}, respectively.

As for the interaction between the two factors, the combination (50 cm×75 kg N ha^{-1}) was superior in the yield of green forage for the plant, the weight of a thousand grains, and the number of cuttings m^{-1}, the averages were 15.21 tons ha^{-1}, 4.81 gm, and 1963.10 tillers m^{-2}, respectively, while the combination (60 cm×75 kg N ha^{-1}) was superior in protein ratio (11.24%), the combination (70 cm×50 kg N ha^{-1}) gave the highest average leaves number per plant (40.00 leaf $plant^{-1}$), the combination (40 cm×50 kg N ha^{-1}) gave the highest mean of the bearing tillers number, reached 1227.00 tiller m^{-2}, the combination (40 cm×50 kg N ha^{-1}) recorded the highest mean of dry fodder yield (4.85 tons ha^{-1}) , while the mixture (40 cm X 25 kg N H^{-1}) gave the highest average grain yield of 0.59 tons H^{-1}

Republic of Iraq

Ministry of Higher Education and Scientific Research

Muthanna University/ College of Agriculture

Effect of distance between rows and nitrogen fertilization on growth and yield of millet

(*panicum miliaceum* L.)

A Thesis

Submitted by

Thulfiqar Muhammad Wali Al-Zarijawi

To the Council of the College of Agriculture/ Muthanna University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science in Agriculture/ Field Crops

Supervision

Dr. Faisal Mahbas Madlol Al Taher

1444 A. H. **2023 A. C**