مجلة جامعة بني وليد للعلوم الإنسانية والتطبيقية
Bani Waleed University Journal of Humanities and Applied Sciences
تصدر عن– جامعة بني وليد – ليبيا
Website:https://jhas-bwu.com/index.php/bwjhas/index
المجلد العاشر ـ العدد الثالث ـ 2025 ـ الصفحات (389– 403)
ISSN3005-3900

The effect of planting dates and plant density on grain yield and some growth traits of yellow maize (*Zea mays* L.) in Kufra region, Libya

Ahmed Mohamed Abouzaytonh [1]*, Hasan Bendres Albaba [2]
[1] Department of Botany,Faculty of Science, University of Kufra, Kufra, Libya.
[2] Department of Plant Production, Faculty of Agriculture, University of Kufra,Kufra, Libya.
Ahmed.abouzaytonh@uob.edu.ly

تأثير مواعيد الزراعة والكثافة النباتية في حاصل الحبوب وبعض صفات نمو محصول الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) في منطقة الكفرة ـ ليبيا

أحمد محمد أبوزيتونة [1]* ، حسن بن إدريس البابه [2]
[1] قسم النبات، كلية العلوم، جامعة الكفرة، الكفرة، ليبيا.
[2] قسم الانتاج النباتي، كلية الزراعة، جامعة الكفرة، الكفرة، ليبيا.

تاريخ الاستلام: 2025-05-14 تاريخ القبول: 2025-07-04 تاريخ النشر: 2025-07-15

Abstract:
The study was conducted in 2019/2020 at the Agricultural Research Station in the Kufra region, Which is located in the southeast of Libya between latitudes -12 - 24° north and -17 - 23° south, with the aim of determining the best planting dates and densities for maize plants under the environmental conditions of the Kufra region, used a split-plot design with three replications, planting dates were set in the main plots, which are (25/4, 15/5, 4/6, 25/6) , In the sub plots there are four plant densities: (50,000, 58,338, 66,672, 83,334 thousand plants/ha), The experiment data were statistically analyzed and the results concluded that Planting dates and plant densities differed significantly in the traits of plant height (cm), ear length (cm), number of rows per ear, number of grains per ear, and grain yield (tons/ha), while the trait of 1000-grain weight (g) was affected by plant density and did not differ significantly for the same trait between planting dates. However, the traits of number of days required for flowering of 50% of male and female in fluorescence, ear diameter (cm), and number of ears per plant were not affected. It was also noted that there was no significant interaction between planting dates and planting densities for most of the studied traits, and that the highest grain yield could be achieved for yellow corn under the conditions of this study when planted on the 25/6 date and at a density of 66,672 thousand plants/ha.
Keywords: Grain yield, maize, plant density, sandy soil, planting dates.

الملخص:
نُفذت الدراسة في عام 2020/2019 بمحطة البحوث الزراعية بمنطقة الكفرة والتي تقع بالجنوب الشرقي من ليبيا بين خطي عرض 12 - 24° شمالاً و 17 - 23° جنوباً ، وذلك بهدف تحديد أفضل المواعيد والكثافات

الزراعية لنبات الذرة الصفراء تحت الظروف البيئية لمنطقة الكفرة ، أستخدم تصميم القطع المنشقة بثلاثة مكررات ، وضعت في القطع الرئيسية مواعيد الزراعة وهي: (4/25 ، 5/15 ، 6/4 ، 6/25) وفي القطع الثانوية أربعة كثافات نباتية هي (50000 ، 58338 ، 66672 ، 83334 الف نبات/ هكتار) ، حُللت بيانات التجربة إحصائيا وخلُصت النتائج إلى أن مواعيد الزراعة والكثافات النباتية تختلف معنوياً في صفات ارتفاع النبات (سم)، طول الكوز(سم)، عدد الصفوف بالكوز، عدد الحبوب بالكوز، وإنتاجية الحبوب طن/ه في حين تأثرت صفة وزن 1000 حبة (جم) بالكثافة النباتية ولم تختلفا لمواعيد الزراعية معنوياً لنفس الصفة ، أما صفات عدد الأيام اللازمة لإزهار 50% من النورات المذكرة والمؤنثة ، قطر الكوز (سم) ، وعدد الكيزان بالنبات فلم تتأثر ، كما لوحظ عدم وجود تداخل معنوي بين مواعيد الزراعة والكثافات الزراعية لمعظم الصفات المدروسة وان اعلى إنتاجية للحبوب يمكن تحقيقها لنبات الذرة الصفراء تحت ظروف هذه الدراسة عند الزراعة في الموعد 6/25 وبالكثافة 66672 الف نبات / هكتار.

الكلمات الدالة: انتاجية الحبوب ، الذرة الصفراء ، الكثافة النباتية، تربة رملية ، مواعيد الزراعة.

المقدمة:

تُعد الذرة (*Zea mays* L.) من أهم محاصيل الحبوب التي يزرعها الإنسان في العالم بسبب إمكاناتها العالية في إنتاج الحبوب والأعلاف وتأقلمها مع ظروف بيئية مختلفة (Subramania, and 2010 Subbarama,)، كما تعتمد عليها الكثير من الشعوب كمصدر رئيسي لإمدادات الغذاء حيث يستخرج من حبوبه أجود أنواع الزيوت والنشا، ويعتبرها مربي الحيوانات علفاً مركزاً لاحتوائها على 81% كربوهيدرات و10% بروتين و45% زيت و2% رماد، كما تحوي الفيتامينات مثل فيتامين B (Rhodes, 2006 ; Sachin, and Misra,2009). الذرة محصول صيفي حولي من نباتات العائلة النجيلية يتميز بالتلقيح الخلطي بنسبة أكبر من95% وذلك لانفصال الأعضاء المؤنثة عن المذكرة (Oecd, 2003) ، محصول الذرة يأتي في المرتبة الثالثة عالمياً بعد القمح والأرز من حيث الإنتاجية والمساحات المزروعة، ووفقا لإحصائيات الفاو (2012) فقد بلغت المساحة المنزرعة في العالم إلي ما يقرب 182 مليون هكتار وبإنتاجية قدرها حوالي 4.95 طن/ هكتار، وفي الدول العربية كانت المساحة المحصودة عام (2016) 1674.9 ألف هكتار أنتجت حوالي 8686.18 طن بإنتاجية 5.18 طن/ هكتار وفي ليبيا تعتبر المساحة المزروعة بالذرة الصفراء محدودة حيث بلغت نحو 1.45 الف هكتار وكانت كمية الإنتاج 3.32 ألف طن بمتوسط إنتاجية بلغت تقريباً 2.9 طن/هكتار، (الكتاب السنوي لمنظمة الزراعة العربية ، 2016) ، وعلى الرغم من الأهمية الاقتصادية لمحصول الذرة الا أن هناك نقص في المساحات المزروعة كما أن هناك فجوة بين انتاج المحصول محلياً مقارنة بالإنتاج العالمي وقد يرجع ذلك لعدم استخدام مدخلات النمو والعمليات الزراعية بالشكل الأمثل والتي من أهمها الزراعة في المواعيد المناسبة والكثافة النباتية المثلى ، ان الموعد المناسب للزراعة يحقق الاستغلال الأمثل للعوامل المناخية مثل درجة الحرارة وطول النهار (Sawan, 2018) ، فقد أشار (2006, Bruns, and Abbas) تُعرض الزراعة المبكرة النباتات الى أضرار درجات الحرارة المنخفضة في المراحل الأولى من عمر النبات، كذلك التأخير في موعد الزراعة يعرض النباتات في مرحلة الازهار الى أضرار درجات الحرارة المرتفعة مما يتسبب في ضعف عملية الاخصاب فتختزل فترة امتلاء الحبوب مما أدى للانخفاض في الإنتاجية ، لذلك فان مواعيد الزراعة المناسبة يمكن ان تلعب دور مهم في زيادة المحصول الكمي والنوعي للنبات وتقليل الاثار السلبية للضغوطات الحيوية والغير حيوية (Koca and Canavar, 2014) ، كما أشار (Kamara *et al*., 2009) أن التأخير في الزراعة يزيد من عدد الأيام للإزهار والمدة بين ظهور النورات المذكرة والمؤنثة ويقلل انتاج المادة الجافة والمحصول ومكوناته ويتنافص عدد الحبوب في الكوز مع تأخير موعد الزراعة ، درس (Hashemi Dezfoli et al.,2001) في ايران تأثير أربعة مواعيد زراعية هي (25 أغسطس ، 1 سبتمبر ، 12 سبتمبر ، 21 سبتمبر) على إنتاجية صنفين من الذرة الحلوة وبينت النتائج ان إنتاجية الحبوب وعدد الحبوب في الصف الواحد تأثرت معنوياً بموعد الزراعة ، كما قام (Tamadon.,2000) بدراسة تأثير أربعة مواعيد زراعية (25 ابريل ، 10 مايو، 25

مايو، 6 يونيو) على محصول الذرة ومكوناته حيث اوضحت نتائج الدراسة أن عدد الجبوب في الكوز وعدد الحبوب في الصف وطول الكوز ووزن 1000 حبة وقطر الساق تأثرت بموعد الزراعة ، قام Oktem *et al*., 2004) في تركيا بدراسة تأثير ثمانية مواعيد زراعية (26 ابريل، 9 مايو، 26 مايو، 11 يونيو، 26 يونيو، 26 يوليو، 11 أغسطس) على محصول الذرة ومكوناته، وبينت نتائج دراسنهم إلى وجود إستجابة معنوية بين الفترة من 26 مايو الى 26 يوليو فيما يتعلق بمحصول وقطر وعدد الحبوب في الكوز ووزن الكوز. يعد تحديد الكثافة النباتية أحد الأولويات الهامة في زراعة محصول الذرة الصفراء وعدم الالتزام بالكثافة النباتية تنعكس على عدد النباتات في وحدة المساحة فتؤثر على القدرة التنافسية للمحصول مما يؤدي لانخفاض إنتاجية محصول الذرة الصفراء(Abdul Rehman .,2009 ; Kanwrel .,2007)، فتباين المسافات بين النباتات يؤدي للحصول على كثافات مختلفة تعكس قدرة النبات على اعتراض الأشعة الشمسية وتمكن النباتات من الاستفادة بشكل كبير من العناصر الغذائية وتجعله أكثر كفاءة في امتصاص الضوء فتزداد كفاءة عملية التمثيل الضوئي (Rafiq *et al* ., 2010 ; Gobeze *et al* ., 2012)، تؤكد بعض الدراسات أن محصول الذرة الصفراء من أكثر المحاصيل النجيلية تأثراً بالمسافات والكثافة النباتية لأنه قليل التفريع (Sangoi.,2002)، فقد بينت دراسة أجريت لتحديد المسافات بين النباتات بهدف معرفة الكثافة المثلى لزراعة نبات الذرة الصفراء عدم وجود كثافة نباتيه واحدة بسبب الاختلاف بين الأصناف والهجن وباختلاف البيئات الزراعية (Modarres et al.,1998)، كما وجدت (Leiah *et al*., 2013) أن الزراعة على مسافة 80 سم تحسن خصائص وصفات النمو لمحصول الذرة الصفراء حيث زادت جميع صفات النمو ما عدا عدد الأيام حتي 50% من الأزهار، وارتفاع النبات والتي زادت عند المسافة 20سم بين البذور داخل الخط، ولاحظ (Fahad *et al* .,2016) أن نباتات الذرة المزروعة على مسافة 60 سم حسنت معايير النمو ، أما (Bisht *et al* .,2012) أكد أن صفات النمو زادت في المسافات الضيقة بسبب المنافسة المحدودة بين النباتات داخل الصف على الضوء والمغذيات والماء.

أثبتت بعض الدراسات أن للكثافة النباتية والمسافات بين النباتات تأثير معنوي على انتاجية الحبوب، حيث لوحظ أن الزراعة على مسافة نباتيه 60X25سم والتي تعطي كثافة 66.67 ألف نبات/ هكتار أعطت أعلى إنتاجية يلحقها المسافة70X20سم بكثافة 71.43 ألف نبات/هكتار ثم المسافة 60X20 سم بكثافة 83.33 ألف نبات/ هكتار (El-Metwelly *et al* , 2008)، كما أكد (Modhej et al, 2014) أن التباعد بين النباتات بمسافة 25 سم حسن معايير النمو مقارنة بالمسافات الأخرى، كما بينت دراسة أخرى أن المسافة بين الخطوط وداخل الخط من العمليات الزراعية الهامة للوصول لكثافة نباتيه مثلى في وحدة المساحة وينعكس ذلك على الإنتاجية العالية للحبوب حسب ظروف المنطقة (Widdicombe *et al* , 2002. ; Xue *et al* ., 2002) ، كما أظهرت نتائج دراسة قام بها (Sherifi *et al* , 2009) أن أعلى إنتاجية للحبوب كانت عند الزراعة بكثافة 10 نباتات/ م2 بينما أعطت الكثافة الأقل 8 نباتات/م2 أعلى عدد للحبوب/ كوز وعدد الحبوب/ صف وطول الكوز، أما (Zhang , 2006 ; Singh, 2006) فقد بينت نتائج دراستهم ان للمسافات وزيادة الكثافة النباتية تأثير على خفض كثافة الاعشاب ونموها مما يزيد من إنتاجية المحصول .

العديد من الدراسات أجريت في مناطق وبيئات مختلفة عن نبات الذرة الصفراء، ونظراً لقلة الدراسات المحلية عن النبات تحت ظروف منطقة الكفرة خاصتا فيما يتعلق بعاملي مواعيد زراعية والكثافات النباتية فقد أُجريت هذه الدراسة لمعرفة مدى تأثير مواعيد زراعية مختلفة عند كثافات نباتية مختلفة تحت الظروف البيئية لمدينة الكفرة لتحديد أفضل كثافة نباتية والموعد الامثل والذي ينعكس على صفات النمو وانتاجية المحصول .

2. المواد وطرق البحث

تم خلال الموسم الصيفي 2020/2019م تنفيذ تجربة حقلية بموقع محطة تجارب مركز البحوث الزراعية بمشروع الكفرة الزراعي بمدينة الكفرة الواقعة بالجنوب الشرقي من ليبيا بين خط عرض12-°24 شمالاً وخط طول17-°23 جنوباً، وذلك بهدف معرفة تأثير موعد الزراعة والكثافة النباتية في حاصل الحبوب وبعض صفات النمو لنبات الذرة الصفراء وتحديد أفضل المواعيد والكثافات النباتية تحت الظروف المناخية والبيئية لمنطقة الكفرة، أُتبع في تنفيذ التجربة نظام القطع المنشقة بتصميم القطاعات كاملة العشوائية

(RCBD) بثلاثة مكررات وكانت مساحة كل قطعة تجريبية 9 م^2 حيث وضعت في القطع الرئيسية أربعة مواعيد زراعية وهي (4/25، 5/15، 6/04، 6/25) وفي القطع الثانوية أربعة كثافات نباتية هي (50000، 58338، 66672، 83334 الف نبات / هكتار)، زرعت البذور يدوياً على عمق 3-5 سم حسب المواعيد السابقة بحيث وضعت 2 بذرة في كل جورة وكانت المسافة بين الاسطر ثابتة وهي 60 سم مع تغير المسافة بين النباتات داخل السطر حسب مستويات الكثافة المستخدمة، أُجري الخف بعد اكتمال الإنبات للمحافظة على الكثافة المطلوبة، قبل الزراعة أُخذت عينة من تربة التجربة بعمق 0-30 سم لمعرفة بعض خصائص التربة كما موضح في الجدول (1)، كما سجلت درجات الحرارة القصوى والصغرى ومتوسطاتها خلال موسم النمو جدول (2)، أجريت جميع العمليات الزراعية لرعاية المحصول. حيث تم الري عن طريق الرش حسب الحاجة، كما أُضيف السماد الفوسفاتي بمعدل 200 كجم/ هـ وحدة في صورة p_2o_5 من سماد فوسفات ثنائي الأمونيوم [18%N: 46 P_2O_5 %] على دفعتين الأولى قبل الزراعة مباشرةً والثانية بعد الإنبات، كما سمدت النباتات بسماد نيتروجيني بمعدل 240 وحدة نيتروجين من سماد اليوريا [46 N %] وُزعت على ثلاثة دفعات الأولى بعد شهر من الزراعة والثانية عند الاستطالة والثالثة قبل مرحل خروج النورات المذكرة، كم أُضيف سماد بوتاسي بمعدل 150 كجم/هـ في صورة K_2O من سماد كبريتات البوتاسيوم [50%] على دفعتين عند الإنبات وقبل خروج النورات المذكرة، أثناء موسم النمو لوحظ انتشار للحشائش الرفيعة والعريضة الأوراق تم مكافحتها يدويا بعد اسبوعين من الزراعة؛ تم أخذ عينة عشوائية من نباتات التجربة (عشرة نباتات) من الخطوط الوسطى لكل وحدة تجريبية لتقدير الصفات التالية :

1.2 الصفات المظهرية للنمو :

1.1.2 ارتفاع النبات (سم) .

2.1.2 عدد الايام لإزهار 50 % من النورات المذكرة.

3.1.2 عدد الايام لإزهار 50 % من النورات المؤنثة.

4.1.2 طول الكوز (سم).

5.1.2 قطر الكوز (سم).

2.2 مكونات الإنتاج :

1.2.2 عدد الصفوف في الكوز.

2.2.2- عدد الكيزان/ نبات.

3.2.2-عدد الحبوب/ كوز.

4.2.2- وزن 1000 حبة (جم).

5.2.2- إنتاجية الحبوب (طن/ هكتار)

التحليل الإحصائي:أجري التحليل الإحصائي (تحليل التباين) لكل صفة تحت الدراسة وتم مقارنة متوسطات المعاملات المختلفة بأستخدام طريقة أقل فرق معنوي LSD عند مستوى معنوية (5%) تبعاً لما ذكره Gmez and Gmez(1984) .

جدول 1. أهم الخواص الفيزيائية والكيميائية والعناصر المتاحة بالتربة من موقع التجربة خلال موسم نمو التجربة 2020/2019 م

بعض الخواص الفيزيائية - العمق 0 - 30 سم									
السعة التبادلية الكاتونية/100جم تربة	الأملاح الذائبة ملليموز/سم عند 25 م	PH (Paste)	الكثافة الظاهرية جم/سم^3	نقطة الذبول %	المادة العضوية %	السعة الحقلية%	القوام	سلت + طين %	الرمل %
1.6	2.6	6.7	1.7	0.7	0.2	6.4	رملي	5.8	94.2

بعض الخواص الفيزيائية - العمق 0 - 30 سم									
السعة التبادلية الكاتونية/100جم تربة	الأملاح الذائبة ملليموز/سم عند 25 م	PH (Paste)	الكثافة الظاهرية جم/سم^3	نقطة الذبول %	المادة العضوية %	السعة الحقلية%	القوام	سلت + طين %	الرمل %
1.6	2.6	6.7	1.7	0.7	0.2	6.4	رملي	5.8	94.2

بعض الخواص الكيميائية -(العناصر المتاحة) العمق 0 - 30 سم							
الفسفور P (ppm.)	البوتاسيوم K (ppm.)	الماغنيسيوم mg (ppm.)	الكالسيوم Ca (ppm.)	العناصر الصغرى			
				الحديد Fe (ppm.)	النحاس Cu (ppm.)	المنجنيز Mn (ppm.)	الزنك Zn (ppm.)
11	37	72	580	3.23	0.97	1.30	1.43

جدول 2. المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة القصوى والصغرى خلال موسم نمو التجربة 2020/2019 م

متوسطات درجات الحرارة	الأشهر					
	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر
القصوى	29	39	43	43	45	38
الصغرى	17	23	27	26	28	18
المتوسط	23	31	35	34.5	36.5	28

ــ البيانات عن محطة أرصاد الكفرة .

3. النتائج والمناقشة

1.3 صفات النمو المظهرية :

1.1.3 ارتفاع النبات (سم)

نتائج البيانات في الجدول 3. تظهر وجود تأثير معنوي لكلاً من مواعيد الزراعة والكثافة النباتية لصفة ارتفاع النبات كما أظهر التداخل بين العوامل لهذه الصفة ايضا تأثيرا معنوياً. حيث يلاحظ أنخفاض معنوياً في ارتفاع النبات كلما كان هناك تأخير في موعد الزراعة حيث سجل الموعد الأول (4/25) أعلى ارتفاع بمتوسط 220.13 سم والاقصر للموعد الرابع (6/25) بمتوسط 208.70 سم، وقد تحصل (Baum *et* & Li *et al*., 2018 *al*., 2019) على نتائج مشابهة وذكروا في نتائج أبحاثهم أن الزراعة المبكرة للذرة تزيد من طول موسم النمو مما يوفر فرصة أكبر للنبات لإنتاج العقد ويزيد من طول السلاميات مما يؤدي إلى زيادة في ارتفاع النبات، ومع تأخير موعد زراعة الذرة تقصر فترة نمو النبات فينخفض ارتفاع النبات بشكل كبير. كما اشارت النتائج في جدول 3. بأن زيادة الكثافة النباتية أدت لزيادة معنوية في ارتفاع النبات، اذ أعطت الكثافة النباتية العالية (83334 ألف نبات/ ه) أعلى ارتفاع بلغت 227.10 سم مقارنة بالكثافات الأخرى في حين سجلت الكثافة الأقل (5000 ألف نبات/ ه) أقل متوسط لارتفاع النبات بلغ 203.68 سم، وقد يرجع تفوق الكثافة الأعلى أنه كلما زادت الكثافة النباتية زاد التزاحم بين النباتات فيحدث منافسة بين النباتات للحصول على الإضاءة ويزداد التظليل، فتعمل الاكسينات والجبرلينات على استطالة الخلايا فتزداد طول السلاميات وتتجه لأعلى فيزيد طول النبات، وتتفق هذه الدراسة مع دراسات سابقة قام بها(Sharifi.,2009 ; Carpici.,2010 Ramezani *et al*., 2011)، أما التداخل بين موعد الزراعة والكثافة النباتية فقد سجل الموعد الأول والمزروع عند الكثافة الرابعة أعلا متوسط بلغ 232.8 سم بينما سجل أقل متوسط للتداخل عند الزراعة عند الموعد الرابع والكثافة الأولى بلغ 198.4 سم.

جدول 3. تأثير مواعيد الزراعة والكثافة النباتية والتداخل بينهم على صفة ارتفاع النبات (سم) لمحصول الذرة الصفراء خلال الموسم الصيفي 2020/2019 م

مواعيد الزراعة	الكثافة النباتية (ألف نبات / هكتار)				المتوسط
	الأولى 50000	الثانية 58338	الثالثة 66672	الرابعة 83334	
الموعد الأول 4/25	209.7	213.2	224.8	232.8	220.13
الموعد الثاني 5/15	206.4	210.0	220.2	228.4	216.25
الموعد الثالث 6/04	200.2	204.3	218.7	225.2	212.10
الموعد الرابع 6/25	198.4	200.2	214.2	222.0	208.70
المتوسط	203.68	206.93	219.48	227.10	
$L.S.D_{0.05}$	المواعيد = 9.11 الكثافة النباتية = 4.52 لمواعيد × الكثافة = 6.82				

2.1.3 عدد الأيام لإزهار 50 % من النورات المذكرة

1. 3.1.3 عدد الأيام لإزهار 50 % من النورات المؤنثة

يتضح من جدول(4. وجدول 5.)عدم تأثر هاتين الصفتين بالمواعيد أو الكثافات النباتية كما لم يكن للتداخل تأثير معنوي ، وقد تشابهت هذه النتائج مع ما تحصل عليه (Abdalla *et al*., ; & Habliza *et al*.,2009 2010) ، في حين اختلفت هذه النتائج مع ما تحصل عليه (Tokatlis & Koutroubas.,2004) الذين أفادو أن تغيير مواعيد الزراعة يؤثر في صفة التزهير بسبب التغير في درجة الحرارة وطول الفترة الضوئية ، كما أنه بتغيير الكثافة النباتية تزداد الفترة الزمنية لتكوُن النورات المذكرة والمؤنثة وأرجعوا ذلك للإجهاد الرطوبي أو الحراري والتنافس على الضوء.

جدول 4. تأثير مواعيد الزراعة والكثافة النباتية والتداخل بينهم على صفة عدد الأيام لإزهار 50 % من النورات المذكرة لمحصول الذرة الصفراء خلال الموسم الصيفي 2020/2019 م

.2	.4 الكثافة النباتية (ألف نبات / هكتار)				.5 المتوسط
.3 مواعيد الزراعة	.6 الأولى 50000	.7 الثانية 58338	.8 الثالثة 66672	.9 الرابعة 83334	
.10 الموعد الأول 4/25	.11 51.4	.12 52.2	.13 52.4	.14 52.8	.15 52.20
.16 الموعد الثاني 5/15	.17 51.6	.18 52.6	.19 53.2	.20 52.6	.21 52.50
.22 الموعد الثالث 6/04	.23 52.0	.24 53.0	.25 53.4	.26 53.4	.27 52.95
.28 الموعد الرابع 6/25	.29 52.2	.30 53.6	.31 53.8	.32 53.6	.33 53.30
.34 المتوسط	.35 51.80	.36 52.85	.37 53.20	.38 53.10	.39
.40 $L.S.D_{0.05}$	.41 المواعيد = n.s الكثافة النباتية = n.s المواعيد × الكثافة = n.s				

جدول 5. تأثير مواعيد الزراعة والكثافة النباتية والتداخل بينهم على صفة عدد الأيام لإزهار 50 % من النورات المؤنثة لمحصول الذرة الصفراء خلال الموسم الصيفي 2020/2019 م

.42 .43 مواعيد الزراعة	.44 الكثافة النباتية (ألف نبات / هكتار)				.45 المتوسط
	.46 الأولى 50000	.47 الثانية 58338	.48 الثالثة 66672	.49 الرابعة 83334	
.50 الموعد الأول 4/25	.51 62.2	.52 62.4	.53 62.8	.54 63.0	.55 62.60
.56 الموعد الثاني 5/15	.57 62.8	.58 62.2	.59 62.6	.60 63.2	.61 62.70
.62 الموعد الثالث 6/04	.63 62.4	.64 62.6	.65 63.0	.66 63.0	.67 62.75
.68 الموعد الرابع 6/25	.69 63.0	.70 62.8	.71 62.8	.72 63.4	.73 63.00
.74 المتوسط	.75 62.60	.76 62.50	.77 62.80	.78 63.15	.79
.80 $L.S.D_{0.05}$	.81 المواعيد = n.s الكثافة النباتية = n.s المواعيد × الكثافة = n.s				

4.1.3 طول الكوز (سم)

البيانات الواردة في جدول 6. تبين تأثر صفة طول الكوز (سم) معنوياً بمواعيد الزراعة والكثافة النباتية بينما لم يكن التداخل بينهم معنوياً، حيث اتضح أن الزراعة المبكرة قللت من طول الكوز، فتشير المتوسطات

إلى تفوق الموعد الرابع (6/25) حيث نتج عنه أعلى متوسط في طول الكوز بلغ 21.20 سم وأقل متوسط سجله الموعد الأول (4/25) بلغ 18.70 سم، وهو ما لا يتفق مع دراسات سابقة قام بها (Namakka *et al*., 2008 ; Alam *et al*., 2020)، الذين بينوا أن الزراعة المبكرة تزيد من طول الكوز ، وقد أدت زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة إلى زيادة في طول الكوز حتى الكثافة الثالثة ثم انخفضت بعد ذلك، فنلاحظ أن الكثافة الثالثة (66672 نبات/ هـ) سجلت أعلى متوسط بلغ 20.95سم والكثافة الاولى (83334 نبات/ هـ) أقل متوسط 18.10 سم وهذا لا يتفق مع نتائج (Getaneh *et al* .,2016) واخرون، الذين اوضحوا ان زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة والتنافس بينها على الماء والضوء والعناصر الغذائية في الكثافة النباتية الغزيرة تقلل من طول الكوز.

جدول 7. تأثير مواعيد الزراعة والكثافة النباتية والتداخل بينهم على صفة طول الكوز (سم) لمحصول الذرة الصفراء خلال الموسم الصيفي 2020/2019 م

.82 .83 مواعيد الزراعة	.84 الكثافة النباتية (ألف نبات / هكتار)				.85 المتوسط
	.86 الأولى 50000	.87 الثانية 58338	.88 الثالثة 66672	.89 الرابعة 83334	
.90 الموعد الأول 4/25	17.0 .91	19.0 .92	19.6 .93	19.2 .94	18.70
.95 الموعد الثاني 5/15	17.4 .96	19.2 .97	20.2 .98	19.2 .99	19.00
.100 الموعد الثالث 6/04	18.7 .101	20.3 .102	21.6 .103	20.0 .104	20.15
.105 الموعد الرابع 6/25	19.3 .106	21.7 .107	22.4 .108	21.4 .109	21.20
.110 المتوسط	18.10 .111	20.05 .112	20.95 .113	19.95 .114	.115
.116 $L.S.D_{0.05}$	.117 المواعيد = 0.64 الكثافة النباتية = 0.36 المواعيد × الكثافة = n.s				

5.1.3 قطر الكوز (سم)

يتضح من جدول 7. عدم تأثر هذه الصفة بمواعيد الزراعة أو الكثافات النباتية كما لم يكن للتداخل بين عوامل الدارسة أي تأثير معنوي ، ولم تتفق هذه النتائج مع ما تحصل عليه (Sharifi, 2009) .

جدول 7. تأثير مواعيد الزراعة والكثافة النباتية والتداخل بينهم على صفة قطر الكوز (سم) لمحصول الذرة الصفراء خلال الموسم الصيفي 2020/2019 م

.118 .119 مواعيد الزراعة	.120 الكثافة النباتية (ألف نبات / هكتار)				.121 المتوسط
	.122 الأولى 50000	.123 الثانية 58338	.124 الثالثة 66672	.125 الرابعة 83334	
.126 الموعد الأول 4/25	4.10 .127	4.20 .128	4.40 .129	4.00 .130	4.18
.131 الموعد الثاني 5/15	4.20 .132	4.00 .133	4.20 .134	4.10 .135	4.13
.136 الموعد الثالث 6/04	4.00 .137	4.10 .138	4.00 .139	4.20 .140	4.08
.141 الموعد الرابع 6/25	4.10 .142	4.40 .143	4.10 .144	4.20 .145	4.20
.146 المتوسط	4.10 .147	4.18 .148	4.18 .149	4.13 .150	.151
.152 $L.S.D_{0.05}$	.153 المواعيد = n.s الكثافة النباتية = n.s المواعيد × الكثافة = n.s				

2.3 مكونات الانتاج:

154. 1.2.3 عدد الصفوف في الكوز

أثر موعد الزراعة والكثافة النباتية والتداخل فيما بينهم بشكل معنوي في صفة عدد الصفوف في الكوز فمن الجدول 8. يتضح انه كلما كانت الزراعة مبكراً قل عدد الصفوف في الكوز، حيث سجل الموعد الرابع (6/25) أعلى قيمة بمتوسط 16.08 صف في حين سجل الموعد الأول (4/25) أقل قيمة بمتوسط 14.38صف، كما كان للكثافة النباتية تأثير بحيث أدت زيادة الكثافة وحتى الكثافة الثالثة لزيادة عدد الصفوف في الكوز الذي سجل أعلى قيمة بلغت 15.63 صف للكوز وأقل قيمة للكثافة الأولى بمتوسط 14.68 صف للكوز، كما كان التداخل بينهم معنوي فتفوق الموعد الرابع (25/ 6) والكثافة الثالثة (66672 نبات/ هـ) وكانت قيمته 16.70 صف، وهذه النتائج تشابهت مع ما تحصل عليه (Gurmu and EshetuYadete., 2020) الذين أكدوا وجود تأثير معنوي بين المواعيد والكثافة و لاحظوا أن التأخير في الزراعة والكثافة العالية تعطي أعلى معدل للصفة .

جدول 8. تأثير مواعيد الزراعة والكثافة النباتية والتداخل بينهم على صفة عدد الصفوف في الكوز لمحصول الذرة الصفراء خلال الموسم الصيفي 2020/2019 م

155. 156. مواعيد الزراعة	157. الكثافة النباتية (ألف نبات/ هكتار)				158. المتوسط
	159. الأولى 50000	160. الثانية 58338	161. الثالثة 66672	162. الرابعة 83334	
163. الموعد الأول 4/25	164. 14.20	165. 14.40	166. 14.60	167. 14.30	168. 14.38
169. الموعد الثاني 5/15	170. 14.30	171. 14.40	172. 14.80	173. 14.60	174. 14.53
175. الموعد الثالث 6/04	176. 14.80	177. 15.60	178. 16.40	179. 14.60	180. 15.35
181. الموعد الرابع 6/25	182. 15.40	183. 16.40	184. 16.70	185. 15.80	186. 16.08
187. المتوسط	14.68	15.20	15.63	14.83	188.
189. $L.S.D_{0.05}$	190. المواعيد = 0.66 الكثافة النباتية = 0.78 المواعيد × الكثافة = 1.12				

191. 2.2.3 عدد الكيزان/ نبات

192. تشير البيانات المجدولة في الجدول 9 لعدم وجود تأثير معنوي لمواعيد الزراعة والكثافة النباتية والتداخل فيما بينهم على عدد الكيزان للنبات.

جدول 9. تأثير مواعيد الزراعة والكثافة النباتية والتداخل بينهم على صفة عدد الكيزان/ نبات لمحصول الذرة الصفراء خلال الموسم الصيفي 2020/2019 م

193. 194. مواعيد الزراعة	195. الكثافة النباتية (ألف نبات/ هكتار)				196. المتوسط
	197. الأولى 50000	198. الثانية 58338	199. الثالثة 66672	200. الرابعة 83334	
201. الموعد الأول 4/25	202. 1.50	203. 1.50	204. 1.50	205. 1.50	206. 1.50
207. الموعد الثاني 5/15	208. 1.50	209. 1.50	210. 1.50	211. 1.50	212. 1.50
213. الموعد الثالث 6/04	214. 1.50	215. 1.50	216. 1.50	217. 1.50	218. 1.50
219. الموعد الرابع 6/25	220. 1.50	221. 1.50	222. 1.50	223. 1.50	224. 1.50
225. المتوسط	226. 1.50	227. 1.50	228. 1.50	229. 1.50	230.
231. $L.S.D_{0.05}$	232. المواعيد = n.s الكثافة النباتية = n.s المواعيد × الكثافة = n.s				

233. 3.2.3 عدد الحبوب / كوز

أظهرت النتائج المسجلة في الجدول 10. إلى وجود تأثير معنوي واضح لمواعيد الزراعة والكثافة النباتية على عدد الحبوب/ كوز بينما لم يكن التداخل فيما بينهم تأثيرا معنوياً ، حيث أظهر الموعد الرابع (6/25) تفوق واضح وأعطى أعلى قيم بمتوسط بلغ 523.30 حبة/ كوز، بينما الموعد الأول (4/25) أعطى أقل قيمة بمتوسط بلغ 467.38 حبة/ كوز، أما تأثير الكثافة النباتية فقد لوحظ أنه بزيادة عدد النباتات في وحدة المساحة زاد عدد الحبوب في الكوز إلى أن وصلت إلى الكثافة الرابعة (83334 ألف نبات/ ه) ثم انخفضت، حيث سجلت الكثافة النباتية الثالثة 66672 ألف نبات/ هـ أعلى قيمة بمتوسط 518.58 حبة/ كوز وأقل قيمة للكثافة الأولى 50000 ألف نبات/ هـ بمتوسط 470.30 حبة/ كوز وقد اختلفت هذه النتائج مع ما توصلت اليه دراسات سابقة (McFarland .,2013 & Nik *et al*., 2011).

جدول 10. تأثير مواعيد الزراعة والكثافة النباتية والتداخل بينهم على صفة عدد الحبوب / كوز لمحصول الذرة الصفراء خلال الموسم الصيفي 2020/2019 م

234. 235. مواعيد الزراعة	236. الكثافة النباتية (ألف نبات / هكتار)				237. المتوسط
	238. الأولى 50000	239. الثانية 58338	240. الثالثة 66672	241. الرابعة 83334	
242. الموعد الأول 4/25	456.7 243.	466.6 244.	483.7 245.	462.5 246.	467.38 247.
248. الموعد الثاني 5/15	457.5 249.	468.7 250.	490.4 251.	469.7 252.	471.58 253.
254. الموعد الثالث 6/04	471.6 255.	508.4 256.	543.8 257.	471.7 258.	498.88 259.
260. الموعد الرابع 6/25	495.4 261.	529.1 262.	556.4 263.	512.3 264.	523.30 265.
266. المتوسط	470.3 267. 0	493.2 268. 0	518.5 269. 8	479.0 270. 5	271.
272. $L.S.D_{0.05}$	273. المواعيد = 22.7 الكثافة النباتية = 14.6 المواعيد × الكثافة = n.s				

4.2.3 وزن 1000 حبة (جم)

أشارت النتائج في جدول 11. بأنه لايوجد تأثير معنوي لمواعيد الزراعة لصفة وزن 1000 حبة (جم) ، اما فيما يتعلق بتأثير الكثافة النباتية فقد كان لها تأثير معنوي واضح لهذه الصفة، ولم يكن التداخل بينهم معنوي، واظهرت الكثافة النباتية الثالثة 66672 ألف نبات/ هـ تفوقا وأعطت أعلى متوسط بلغ 293.90 جم، وأقل قيمة للكثافة الأولى 50000 ألف نبات/ هـ بمتوسط 287.48 جم، وهو يتفق مع ماتحصلوا عليه ما (Modhej *et al* ., 2014) في دراسة سابقة.

جدول 11. تأثير مواعيد الزراعة والكثافة النباتية والتداخل بينهم على صفة وزن 1000 حبة (جم) لمحصول الذرة الصفراء خلال الموسم الصيفي 2020/2019 م

274. 275. مواعيد الزراعة	276. الكثافة النباتية (ألف نبات / هكتار)				277. المتوسط
	278. الأولى 50000	279. الثانية 58338	280. الثالثة 66672	281. الرابعة 83334	
282. الموعد الأول 4/25	287.20 283.	290.00 284.	293.50 285.	289.80 286.	290.13
287. الموعد الثاني 5/15	287.40 288.	290.30 289.	293.80 290.	290.00 291.	290.38
292. الموعد الثالث 6/04	287.30 293.	290.10 294.	294.00 295.	290.10 296.	290.38

.297 الموعد الرابع 6/25	288.00	.298	290.60	.299	294.30	.300	290.40	.301	290.83		
.302 المتوسط	287.48	.303	290.25	.304	293.90	.305	290.08	.306	.307		
.308 $L.S.D_{0.05}$	.309 المواعيد = n.s		الكثافة النباتية = 2.23		المواعيد × الكثافة = n.s						

4.2.3 إنتاجية الحبوب طن/ هـ

تشير البيانات في جدول 12 إلى وجود فروق معنوية لكلاً من مواعيد الزراعة والكثافة النباتية لصفة إنتاجية الحبوب طن/هـ كما كان التداخل بينهم معنوي، حيث لوحظ أن التبكير في الزراعة أدى لانخفاض إنتاجية الحبوب، فسجل الموعد الرابع (6/25) أعلى انتاجية بمتوسط 8.03 طن/ هـ، والموعد الأول (4/25) أقل انتاجية بمتوسط 7.42طن/ هـ، وقد يرجع تفوق الموعد الرابع في الإنتاجية لتفوق هذا الموعد في بعض الصفات ومكونات الإنتاج مثل طول الكوز عدد الصفوف/ كوز وعدد الحبوب/ كوز، وقد اختلفت هذه النتائج مع ما تحصلت علية دراسات سابقة قام بها (Alam *et al*., 2020 ; Moradi *et al*., 2012 ; Rafiq *et al*., 2010) ، . أن زيادة الكثافة النباتية زادت من إنتاجية الحبوب طن/ هـ فأعطت الكثافة النباتية الثالثة 66672 ألف نبات/ هـ أعلى إنتاجية للحبوب بمتوسط 8.40 طن/ هـ وسجلت الكثافة النباتية الأولى 50000 ألف نبات/ هـ بمتوسط 7.36 طن /هـ وهذا يتفق مع نتائج سابقة قام بها (Inamullah & McFarland , 2013)، وذكروا في نتائج أبحاثهم أن إنتاجية الحبوب تزداد بزيادة الكثافة النباتية، أما التداخل فقد تفوق الموعد الرابع والكثافة النباتية الثالثة وسجلى أعلى قيمة بمتوسط 8.84 طن/ هـ.

جدول 12. تأثير مواعيد الزراعة والكثافة النباتية والتداخل بينهم على صفة إنتاجية الحبوب طن/هـ لمحصول الذرة الصفراء خلال الموسم الصيفي 2020/2019 م

.310 .311 مواعيد الزراعة	.312 الكثافة النباتية (ألف نبات / هكتار)								.313 المتوسط	
	.314 الأولى 50000		.315 الثانية 58338		.316 الثالثة 66672		.317 الرابعة 83334			
.318 الموعد الأول 4/25	7.20	.319	7.35	.320	7.90	.321	7.23	.322	7.42	.323
.324 الموعد الثاني 5/15	7.25	.325	7.42	.326	8.35	.327	7.45	.328	7.62	.329
.330 الموعد الثالث 6/04	7.42	.331	7.50	.332	8.52	.333	7.64	.334	7.77	.335
.336 الموعد الرابع 6/25	7.55	.337	7.92	.338	8.84	.339	7.82	.340	8.03	.341
.342 المتوسط	7.36	.343	7.55	.344	8.40	.345	7.54	.346	.347	
.348 $L.S.D_{0.05}$	.349 المواعيد = 0.36		الكثافة النباتية = 0.17		المواعيد × الكثافة = 0.87					

4. الاستنتاجات

بينت نتائج هذه الدراسة الاتي :

- لم يكن هناك تأثير معنوي لعوامل الدراسة (مواعيد الزراعة أو الكثافة النباتية) في صفات عدد الأيام لإزهار 50 % من النورات المذكرة، وعدد الأيام لإزهار 50 % من النورات المؤنثة، وقطر الكوز (سم)، وعدد الكيزان/ نبات، كما لم يكن هناك تأثير معنوي لمواعيد الزراعة في صفة وزن 1000 حبة (جم) .
- تأخير موعد الزراعة حتى (6/25) أدى لانخفاض ارتفاع النبات، أما زيادة الكثافة النباتية فزادت ارتفاع النبات، ولكن تأخير مواعيد الزراعة حتى (6/25) وزيادة الكثافة النباتية نتج عنه زيادة معنوية لبعض مكونات إنتاجية الحبوب ومنها طول الكوز (سم)، عدد الصفوف في الكوز، عدد الحبوب/ كوز وربما ذلك قد يكون انعكس على زيادة صفة إنتاجية الحبوب طن/ هـ، أما وزن 1000 حبة (جم) فقد زاد بزيادة الكثافة النباتية .

- أظهرت نتائج هذه الدراسة أنه تم الحصول على أعلى إنتاجية للحبوب بمتوسط 8.84 طن/هـ عند الزراعة في الموعد (6/25) وبالكثافة النباتية 66672 ألف نبات/ هـ.
- توصي الدراسة بالزراعة عند الموعد (6/25) وبالكثافة النباتية 66672 ألف نبات/ هـ بمنطقة الكفرة، ونتيجة للتغيرات في درجة الحرارة والرطوبة بمنطقة الدراسة ينصح بتكرار التجربة في مواعيد أخرى وكثافات مختلفة مع استخدام هجن وأصناف أخرى.

References

المنظمة العربية للتنمية الزراعية.(2016). الكتاب السنوي للإحصائيات الزراعية، مجلد (37)، الخرطوم-السودان.

Abdalla, A.E., Mahmoud, M.F., & El-Naim, A.M. (2010). Evaluation of some (Zea mays L.) Varieties in different environments of the Nuba Mountain of Sudan. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 4(12), 6605–6610.

Abdul Rehman, A. (2009). Production Potential of Spring Maize (Zea mays L.) Under Various Agro-Management Practices. (Doctor of Philosophy in Agronomy Thesis). University of Agriculture, Faisalabad, Pakistan.

Alam, M.J., Ahmed, K.S., Nahar, M.K., Akter, S., & Uddin, M.A. (2020). Effect of different sowing dates on the performance of maize. Journal of Krishi Vigyan, 8(2), 75–81.

Baum, M.E., Archontoulis, S.V., & Licht, M.A. (2019). Planting date, hybrid maturity, and weather effects on maize yield and crop stage. Agronomy Journal, 111(1), 303–313.

Bisht, A.S., Bhatnagar, A., Pal, M.S., & Singh, V. (2012). Growth dynamics, productivity and economics quality protein maize (Zea mays L.) under varying plant density and nutrient management practices. Madras Agricultural Journal, 99, 73–76.

Bruns, H.A., & Abbas, H.K. (2006). Effects of Planting Date on Bt and NonBt Corn in the Mid-South USA. Agronomy Journal, 98(1), 100–106.

Carpici, E.B., Celik, N., & Bayram, G. (2010). Yield and quality of forage maize as influenced by plant density and nitrogen rate. Turkish Journal of Field Crops, 15(2), 128–132.

El-Metwally, H.F., Abouziena, I.M., & El-Desoki, E.R. (2008). Effect of plant spacing and weed control treatments on maize yield and associated weed in sandy soils. American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Sciences, 4(1), 09–17.

Enuieke, E.C. (2013). Effects of variety and spacing on growth characters of hybrid maize. Asian Journal of Agriculture and Rural Development, 3(5), 296–310.

Fahad, S., Saud, S., Muhammad, H., Hassan, S., Shah, A., & Ullah, F. (2016). Effect of row spacing and methods of sowing on the performance of maize. Austin Food Science, 1(2), 1–4.

FAO. (2020). FAOSTAT statistical database.

Getaneh, L., Belete, K., & Tana, T. (2016). Growth and Productivity of Maize (Zea mays L.) as Influenced by Inter and Intra-Row Spacing in Kombolcha, Eastern Ethiopia. Journal of Biology,

Agriculture and Healthcare, 6(13), 1–12. (MSc Thesis, Haramaya University, Haramaya, Ethiopia).

Gobeze, Y.L., Michaelceronio, G., & Rensburg, L.D.V. (2012). Effect of row spacing and plant density on yield and yield component of maize (Zea mays L.) under irrigation. Journal of Agricultural Science and Technology, 263–271.

Gomez, K., & Gomez, A.A. (1984). Statistical Procedures for Agriculture Research. John Wiley and Sons. Inc. New York, USA.

Gurmu, S., Eshetu Yadete, M.B. (2020). Effect of NP Fertilizer Rates and Plant Population Density on Late Maturing Maize Variety at Jimma and Buno-Bedele Zone, Southwestern Ethiopia. Journal of Environmental Science, 10, 1–9.

Habliza, A.A., & Gaber, A.A.I. (2009). Relative Performance of four types of testers to identify elite inbred lines of maize (Zea mays L.). Alexandria Journal of Agricultural Research, 54(1), 29–3.

Hashemi Dezfoli, Alemi Saeed SA, Siadat SA, & Komaili MR. (2001). Effects of planting date on growth and yield of two sweet corn hybrids in Khozistan region. Iranian Journal of Agricultural Science, 32, 681–689. (In Persian with English summary).

Inamullah, N.R., Shah, N.H., Arif, M., Siddiq, M., & Main, I.A. (2011). Correlations among grain yield and yield attributes in maize hybrid in various nitrogen levels. Sarhad Journal of Agriculture, 27(4), 531–538.

Kamara, A.Y., Ekeleme, F., Chikoye, D., & Omoigui, L.O. (2009). Planting date and cultivar effects on grain yield in dryland corn production. Agronomy Journal, 101(1), 91–98.

Kanwarpel, S.D. (2007). Maize biomass. Yield and composition for biofuel. Crop Science, 47, 2211–2227.

Koca, Y.O., & Canavar, O. (2014). The effect of sowing date on yield and yield components and seed quality of corn (Zea mays L.). Scientific Papers Series Agronomy, 57, 227–223.

Leilah, A.A., El-Kalla, S.E., El-Douby, K.A., & Abd Rabboh, A.M.K. (2013). Maximizing corn productivity through some modern farming systems. Journal of Plant Production, Mansoura University, 4(4), 561–575.

Li, Z., Zhang, X., Zhao, Y., Li, Y., Zhang, G., Peng, Z., & Zhang, J. (2018). Enhancing auxin accumulation in maize root tips improves root growth and dwarfs plant height. Plant Biotechnology Journal, 16(1), 86–99.

McFarland, Ch.C. (2013). Hybrid, row width and plant population effect on Corn yield in Kentucky. (M.Sc. Thesis). College of Agriculture, University of Kentucky, USA.

Modarres, A.M., Hamilton, R.I., Dijak, M., Dwyer, L.M., Stewart, D.W., Mather, D.E., & Smith, D.L. (1998). Plant population density effects on maize inbred lines grown in short season environments. Crop Science, 38, 104–108.

Modhej, A., Kaihani, A., & Lack, S. (2014). Effect of nitrogen fertilizer on grain yield and Nitrogen use efficiency in corn (Zea mays L.) hybrids under irrigated Conditions. Proceedings of the National Academy of Sciences, India, Section B: Biological Sciences, 84(3), 531–536.

Moradi, H., Akbari, G.A., Khorasani, S.K., & Ramshini, H.A. (2012). Evaluation of drought tolerance in corn (Zea mays L.) new hybrids with using stress tolerance indices. European Journal of Sustainable Development, 1(3), 543–543.

Namakka, A., Abubakar, I.U., Sadik, I.A., Sharifai, A.I., & Hassas, A.H. (2008). Effect of sowing date and nitrogen Level on yield and components of two extra early maize varieties (Zea mays L.) in sudan savanna of Nigeria. 3(2), 111–117.

Nik, M.M., Babaeian, M., Tavassoli, A., & Asgharzade, A. (2011). Effect of plant density on yield and yield components of corn hybrids (Zea mays L.). Scientific Research and Essays, 6(22), 4821–4825.

OECD: Organization for Economic Cooperation and Development. (2003). Series on harmonization of regulatory oversight in biotechnology. Consensus document on the biology of Zea mays subsp. May on the performance and yield of late maize cultivation in Etche local government area of Rivers State, Nigeria. African Journal of Agricultural Research, 11(13), 1187–1193. (Note: The OECD citation appears to be incorrectly merged with another paper here. I've presented it as it was given, but it might need separation if this were a formal bibliography).

Oktem, A., Gulgun, A., & Coskum, Y. (2004). Determination of Planting Dates of Sweet corn (Zea mays L. saccharta sturt) under Sanliurfa condition. Turkish Journal of Agriculture, 28, 83–91.

Rafiq, M.A., Ali, A., Malik, M.A., & Hussain, M. (2010). Effect of fertilizer and plant densities of yield and protein of autumn planted maize. Pakistan Journal of Agricultural Sciences, 47(3), 201–208.

Ramezani, M., Abandani, R.R.S., Mobasser, H.R., & Amiri, E. (2011). Effect of row spacing and plant density on silage yield of corn (Zea mays L. CV. Sc 704) in two plant pattern in north of Iran. African Journal of Agricultural Research, 6(5), 1128–1133.

Rhodes, D. (2006). Hort 410, Vegetable Crops, Corn Notes. Department of Horticulture & Landscape Architecture, Purdue University, U.S.A.

Sachin, D., & Misra, P. (2009). Effect of Azotobacter chroococcum (PGPR) on growth of bamboo (Bambusa bamboo) and maize (Zea mays L.) plants. Biofir. Org., 1(1), 24–31.

Sangoi, L., Graceietti, M., Rampazzo, A., & Bianchetti, P. (2002). Response of Brazilian maize hybrids from different eras to changes in plant density. Field Crops Research, 79, 39–51.

Sharifi, R.S., Sedghi, M., & Gholipouri, A. (2009). Effect of population density on yield and yield attributes of maize hybrids. Research Journal of Biological Sciences, 4(4), 375–379.

Singh, R.P., & Singh, R.K. (2006). Ecological approaches in weed management. National Symposium on Conservation and Environment, October 26–28, 2006, 301–305.

Sawan, Z.M. (2018). Climatic variables: Evaporation, sunshine, relative humidity, soil and air temperature and its adverse effects on cotton production. Information Processing in Agriculture, 5(1), 134–148.

Subramanian, A., & Subbaraman, N. (2010). Hierarchical cluster analysis of genetic diversity in maize germplasm. Electronic Journal of Plant Breeding, 1(2), 431–436.

Tamadon Rastegari, M. (2000). Effects of planting date and plant density yield and yield components sweet corn ksc 404. Var on weather conditions mazandaran (sari). (MSc. Thesis). Mazandaran University. (In Persian with English summery).

Tokatlis, I.S., & Koutroubas, S.D. (2004). A review of maize hybrids dependence on high plant populations and its implications for crop yield stability. Field Crops Research, 88(2/3), 103–114.

Widdicombe, W.D., & Thelen, K.D. (2002). Row Width and Plant Density Effects on Corn Grain Production in the Northern Corn Belt. Agronomy Journal, 94, 1020–1023.

Xue, J., Liang, Z., Ma, G., Lu, H., & Ren, J. (2002). Population physiological indices on density tolerance of maize in different plant type. Ying Yong Sheng Tai Xue Bao (Chinese Journal of Applied Ecology), 13(1), 55.

Zhang, J., Dong, S., Wang, K., Hu, C., & Liu, P. (2006). Effects of shading on the growth, development and grain yield of summer maize. Ying Yong Sheng Tai Xue Bao (Chinese Journal of Applied Ecology), 17, 657–662.