مجلة المثنى للعلوم الزراعية المجلد (8) العدد(2) لسنة 2021
Al-Muthanna J. For Agric Sci. Print ISSN: 2226-4086 Online ISSN:2572-5149
10.52113/mjas04/8.2/13

مجلة المثنى للعلوم الزراعية
www.mjas.com

Effect Of Planting Date And Distance Between Hills On Growth and Forage Yield Of Sudangrass Hybrid (*Sorghum vulgare* var. *sudanense*)

***Salam Hameed Abdulla, *Sundus A.Alabdulla and Haitham A.Ali**
***Field Crops Dept. College of Agriculture- Basrah University, Iraq**

Article Info.
Received 2019 / 8 / 1
Accepted date 2019 / 9 /22
Keywords
Sudangrass, Hybrid, Sowing Date, Distance

Abstract

This study was conducted in the experimental field of Agriculture Faculty, Wasit University (Wasit Governorate Center) in the autumn season 2018, to study the effect of four planting dates (June 25, July 10, July 25 and August 10) and four spacing between hills (10, 15, 20 and 25 cm) on growth and forage yield of Sudan grass Hybrid. The experiment was carried out by using split-plots with R.C.B.D design with three replicates, the planting dates were put in the main plots, and distances between hills were placed in the sub plots. Two cuts were taken from all treatments ,the following traits were studied ,Plant height,, number of tillers per plant, number of leaves per plant, plant leaf area, leaves/stems ratio, and green forage yield. Planting date on 25 July at 1st cutting gave the highest studied characteristics and green yield were 89.452 t. ha-1, Planting date on 25 June at the 2nd cutting gave the highest studied characteristics and gave green forage yield about 86.090 t.ha-1. Planting at 20cm showed a significant effect among the other distances in most growth characteristics at the 1st and 2nd cutting and gave the highest green forage yield were 85.255 and 58.900 t. ha-1. The distance of 20 cm at the date of June 25 gave the highest green yield, which were 93.200 t. ha-1. The interaction between studied factors showed a significant effect on the green forage yield at 1st cutting, the distance of 20 cm at the date of June 25 gave the highest green yield, which were 93.200 t. ha-1, with an increase of 37.67% over than June 25 date, at a distance of 10 cm, the lowest yield of green fodder was recorded at 67.707 t. ha-1

*Part of M.Sc. thesis of the first author

Corresponding author: E-mail( ) Al- Muthanna University All rights reserved

تأثير مواعيد الزراعة والمسافات بين الجور في نمو وحاصل العلف لهجين حشيشة السودان *Sorghum vulgare* var. *sudanense*

سلام حميد عبد الله العايدي و سندس عبد الكريم محمد العبدالله وهيثم عبد السلام علي
قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة البصرة-البصرة-العراق

أجريت هذه الدراسة في حقل التجارب الخاص بكلية الزراعة جامعة واسط(مركز محافظة واسط) في الموسم الخريفي 2018 ، لدراسة تأثير أربعة مواعيد زراعة (25حزيران و10تموز 25تموز و10آب) وأربع مسافات بين الجور(10 و15 و20 و25 سم) في نمو وحاصل العلف لهجين حشيشة السودان . طبقت التجربة بتصميم القطاعات الكاملة المعشاة (R.C.B.D) بترتيب الالواح المنشقة Split–Plot Designبثلاثة مكررات، تضمنت الالواح الرئيسة (Main plots) مواعيد الزراعة أما مسافات الزراعة بين الجور فوضعت في الألواح الثانوية (Sub plots). اَخذت حشتان من كل معاملة , وتمت دراسة صفات ارتفاع النبات وقطر الساق وعدد التفرعات وعدد الأوراق للنبات والمساحة الورقية للنبات ونسبة وزن الاوراق الى وزن السيقان وحاصل العلف الأخضر. تفوق موعد الزراعة 25 تموز معنوياً عند الحشة الأولى على المواعيد الاخرى معطياً أعلى القيم لصفات االدراسة، كما سجل اعلى حاصل علف اخضر بلغ متوسطه 89.452 طن هـ$^{-1}$، وتفوق موعد الزراعة 25 حزيران عند الحشة الثانية معطياً أعلى القيم لصفات الدراسة وسجل اعلى حاصل علف اخضر (86.090 طن هـ$^{-1}$). المسافة 20 سم بين الجور سجلت اعلى حاصل علف اخضر لكلا الحشتين بلغ 85.255 و58.900 طن هكتار $^{-1}$للحشتين بالتتابع. كان التداخل معنويا عند الحشة الأولى فقط ، حيث تفوق الموعد 25 تموز عند المسافة 20 سم بين الجور واعطى اعلى حاصل علف اخضر مقداره 93.200 طن هكتار $^{-1}$وبنسبة زيادة 37.67 % عن الموعد 25 حزيران عند المسافة 10 سم التي سجلت اقل حاصل علف اخضر بلغ 67.707 طن هكتار.$^{-1}$

***البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول**

المقدمة:

تعدِ حشيشة السودان *Sorghum vulgare* var. *sudanense* أحدى مجاميع الذرة البيضاء التي تتبع العائلة النجيلية (Poaceae)، ومن محاصيل العلف غزيرة النمو والتفريع، وتتشابه في كثير من الصفات الخضرية والكيماوية بالذرة البيضاء *Sorghum bicolor* مما مكن من إنتاج بعض الهجن بينهما، ان هجين حشيشة السودان ناتج من تضريب الذرة البيضاء مع حشيشة السودان *Sorghum bicolor* x Sudanese وأكتسب هذا الهجين صفات تعدد الحشات وغزارة ووفرة الحاصل من حشيشة السودان ومقاومة الجفاف والملوحة من الذرة البيضاء، ويمتاز بوفرة حاصلة من العلف الاخضر والجاف, فضلاً عن انخفاض محتواه من حامض الهدروسيانيك مما يجعله صالحاً للرعي او علف اخضر او عمل الدريس والسايلج Smith وFrederiksen،2000)، كما أنه من نباتات C_4التي تمتاز بكفاءتها العالية في استغلال الطاقة الشمسية (Westfall وDavis ،2005). أن تحديد موعد الزراعة الملائم هو أحد العوامل الرئيسة المؤثرة في حاصل العلف الاخضر، وذلك لما لموعد الزراعة من تأثير في نمو النبات بسبب التغيرات التي تحدث للظروف المناخية كدرجة الحرارة والفترة الضوئية التي تتزامن مع اختلاف موعد الزراعة والتي تؤثر في معظم الفعاليات الحيوية التي تجري في النبات (عطية ووهيب, 1989)، أشار عبد الله (2004) الى ان موعد الزراعة 1 ايار سجل اعلى حاصل علف اخضر لحشيشة السودان بلغ 83.46 طن ه$^{-1}$ في حين سجل الموعد الاول 1 نيسان اقل متوسط للصفة بلغ 49.48 طن ه$^{-1}$، وبيّن هادف (2013) عند زراعة الذرة البيضاء بأربعة مواعيد زراعة (1تموز و10تموز و20 تموز و30 تموز) ان موعد الزراعة 30 تموز أعطى اعلى ارتفاع النبات ومساحة ورقية بلغ 156.20سم و597.60 سم^2 على التتابع. وللكثافة النباتية أهمية في كونها ذات تأثير كبير في تحديد قابلية المحصول على استغلال الموارد المتاحة للنبات كالماء والعناصر الغذائية والإضاءة ومن ثم تحديد عدد النباتات المناسبة في وحدة المساحة لإنتاج انسب كمية من العلف وبنوعية جيدة. حصل بكتاش واخرون (2009) عند الزراعة الخريفية لهجن الذرة البيضاء العلفية وحشيشة السودان على اعلى حاصل للعلف الاخضر عند المسافة 15سم بين النباتات وللحشة الاولى والثانية ومجموع الحشتين مقداره 27.75 و 12.40 و 40.15 طن هـ$^{-1}$ بالتتابع، في حين سجلت المسافة 10سم أقل القيم مقدارها 22.10 و10.75 و32.85 طن هـ$^{-1}$ بالتتابع. ان ادخال محاصيل علفية جديدة وتجربة مدى ملائمتها للزراعة تحت ظروف البيئة العراقية ومنها حشيشة السودان، فضلا عن أنخفاض إنتاجية ومحدودية الموارد العلفية وعجزها عن تلبية الإحتياجات الغذائية الكافية للحيوانات بسبب الطلب المتزايد عليها، بذاك يمكن أن يعد محصول حشيشة السودان العلفي من اهم المحاصيل الصيفية النجيلية التي يمكن ان تساهم في حل جزء من هذا العجز، لذا هدفت الدراسة الى معرفة أفضل موعد للزراعة وأنسب كثافة نباتية والتداخل بينهما والتي يمكن من خلالهما الحصول على أعلى حاصل من العلف الأخضر لهجين حشيش السودان .

المواد وطرائق العمل:

نُفِذَت تجربة حقلية في حقل كلية الزراعة جامعة واسط في تربة في تربة مبينة مواصفاتها في جدول(1) ، بهدف دراسة تأثير مواعيد الزراعة (25 حزيران و10 تموز و25 تموز و10آب) والمسافات بين الجور(10 سم و15 سم و20 سم و 25 سم) في نمو وحاصل العلف لهجين حشيشة السودان، طبقت التجربة بأسلوب الالواح المنشقة باستعمال تصميم القطاعات الكاملة المعشاة وبثلاثة مكررات، تضمنت الالواح الرئيسة مواعيد الزراعة أما الألواح الثانوية فتضمنت مسافات الزراعة بين الجور، تم تهيئة التربة للزراعة وذلك بحراثتها وتنعيمها وتسويتها، وُقسمت الى ألواح بمساحة 9م^2، اشتملت على6 خطوط بطول 3 م للخط الواحد وبمسافة 50 سم بين خط وآخر، زرعت بذور هجين حشيش السودان(FSG 214 BMR6) المنتج من شركة Fito الإسبانية و المستورد من قبل شركة الريف الخضراء /بغداد حسب المواعيد وذلك بوضع 2 ــ 3 بذرة في الجورة وبعد أسبوعين من الزراعة خفت النباتات إلى نبات واحد ، أستعمل سماد اليوريا (N%46) مصدراً للسماد النايتروجيني بمعدل 200كغمN هـ$^{-1}$ أضيف على ثلاث دفعات متساوية ، الأولى عند الزراعة والثانية بعد الحشة الأولى والثالثة بعد الحشة الثانية، كما اضيف سماد السوبر فوسفات الثلاثي

(P_2O_5%46) بمعدل100 كغم P^2O^5 هـ$^{-1}$ عند الزراعة بدفعه واحده، واضيف السماد البوتاسي على هيئة كبريتات البوتاسيوم 41% K (K_2SO_4) عند الزراعة وبمعدل200 كغم K هـ$^{-1}$ (بكتاش وآخرون ،2009)، وأجريت عمليات الري والتعشيب حسب الحاجة ، كما كوفحت حشرة حفار ساق الذرة بمبيد الديازينون السائل بمقدار 1.5 سم^3 لتر$^{-1}$مرتين بعد 10 و 30 يوماً من الانبات (دليل مكافحة الآفات الزراعية، 2006). ويوضح جدول 2 معدّل درجات الحرارة الصغرى والعظمى والرطوبة النسبية والتجميع الحراري والإشعاع الشمسي الشهري خلال موسم الدراسة.

جدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الدراسة

الصفـــــــــــة	القيمـــــــــة	الوحـــــــــــدة
pH	7.13	
الأيصالية الكهربائية E.C.	2.13	ديسـي سيمنز م$^{-1}$
النيتروجين الجاهز(NO_3^-) +NH_4^+	82.00	ملغم كغم$^{-1}$
مفصولات التربة رمل	618.0	غم كغم $^{-1}$تربة
غرين	210.7	
طين	171.3	
نسجة التربة	مزيجة رملية	

جدول(2) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية والتجمع الحراري ومجموع الأشعاع الشمسي الشهري خلال الموسم 2018**

الأشهر	العناصر المناخية درجات الحرارة العظمى (°م)	درجات الحرارة الصغرى (°م)	معدل درجات الحرارة (°م)	معدل الرطوبة النسبية %	التجميع الحراري (°م)	مجموع الأشعاع الشمسي الشهري ميكاجول م$^{-2}$ يوم$^{-1}$
حزيران	43.84	28.08	35.96	15.72	1078.85	22.61
تموز	47.83	31.67	39.75	14.265	1232.23	23.39
آب	47.65	30.50	39.075	14.84	1261.43	24.03
أيلول	44.17	25.30	34.735	19.05	1042.05	19.81
تشرين الاول	35.43	18.73	27.08	27.795	833.98	16.54
تشرين الثاني	26.73	12.27	19.5	45.735	573.89	9.81
كانون الاول	22.64	7.56	15.1	48.995	446.26	9.21

** الهيأة العامة للأنواء الجوية / دائرة انواء محافظة واسط

أَخذت حشتان للنبات الأولى بعد 65 يوم من الزراعة والثانية بعد شهر من الحشة الأولى (حسب النشرة الإرشادية للهجين) ولجميع مواعيد الزراعة وكان الحش يدويا بارتفاع 10– 15 سم من سطح التربة (رضوان والفخري ,1976) وتم دراسة الصفات الآتية:

أخذت خمسة نباتات من محصول حشيش السودان من الخطوط الوسطية وبصورة عشوائية ولكل لوح عند كل حشه وتم قياس الصفات التالية :

أرتفاع النبات (سم): قيست ارتفاعات النباتات بشريط قياس مدرج مدرجة بالسنتيمترات ابتداءً من سطح التربة حتى نهاية اعلى الورقة (الدليمي والنمراوي،2014).

عدد التفرعات(فرع نبات$^{-1}$): حسب كمتوسط لعدد أفرع للنباتات الخمسة المختارة.

المساحة الورقية (سم2): قيست مساحة أوراق النباتات الخمسة وذلك حسب طريقة (Liang واخرون ،1973) بأستعمال المعادلة الآتية:

مساحة الورقة = أقصى طول الورقة × أقصى عرض × 0.75

عدد الاوراق (ورقة نبات$^{-1}$): حسب كمتوسط لعدد الأوراق للخمسة نباتات التي أُختيرت عشوائياً.

نسبة الاوراق الى السيقان (على اساس الوزن الجاف): حسبت على اساس الوزن الجاف للخمسة نباتات التي أُختيرت عشوائياً من الخطين الوسطيين وحسبت نسبة الاوراق الى السيقان.

حاصل العلف الاخضر لكل حشه (طن هـ$^{-1}$): تم حش نباتات خطين الوسطيين ولكل حشه، ثم وزن حاصل العلف الاخضر مباشرة بعد الحش لضمان عدم فقدان جزء من الرطوبة نتيجة

التبخر وعلى اساس ذلك تم حساب حاصل العلف الاخضر وبعدها جرى تحويل الوزن على أساس (**طن هـ$^{-1}$**).

النتائج والمناقشة

ارتفاع النبات (سم)

تشير نتائج جدول 3 ان الموعد الثالث 25 تموز سجل اعلى متوسط ارتفاع نبات بلغ 194.13 سم ولم يختلف معنويا عن الموعد 10 آب وبنسبة زيادة 39.75% قياساً بالموعد 25 حزيران الذي سجل اقل ارتفاع بلغ 138.91 سم، وربما يعود السبب الى الظروف البيئية المناسبة التي رافقت الإنبات والنمو خاصة درجات الحرارة والرطوبة حتى موعد الحشة الأولى (جدول،2)، مما أتاح الفرصة الكافية للنبات خلال هذا الموعد بالاستمرار بالنمو والاستطالة وزيادة فعالية وكفاءة عملية التمثيل الضوئي وزيادة إنتاج المادة الجافة التي أدت بدورها إلى زيادة معدلات النمو(محسن وآخرون،2012) وهذا انعكس بشكل واضح على زيادة ارتفاع النبات. أما عند الحشة الثانية تفوق موعد الزراعة 25 حزيران وسجل اعلى ارتفاع للنبات بلغ 145.87 سم وبنسبة زيادة 60.25%عن موعد الزراعة 10 آب الذي سجل اقل ارتفاع بلغ91.03 سم، وقد يرجع سبب زيادة الارتفاع الى ملائمة الظروف البيئية (درجة الحرارة والتجميع الحراري والإشعاع الشمسي الشهري) (جدول،2) التي ربما اثرت في زيادة نمو النباتات والذي انعكس في زيادة الارتفاع، في حين أنخفض ارتفاع النباتات عند الموعد 10 آب بسبب الانخفاض النسبي بدرجات الحرارة والتجميع الحراري والإشعاع الشمسي الشهري وبذلك سوف تؤدي هذه العوامل الى قصر مدة التمثيل الضوئي وبطأ معدلات النمو وقلة انتاج المادة الجافة مما انعكس على قلة ارتفاع النبات. كما بينت نتائج جدول 3 ان المسافة 10 سم بين الجور حققت اعلى ارتفاع نبات ولكلا الحشتين بلغ 190.95 و 132.68سم ، في حين سجلت المسافة 25 سم اقل ارتفاع بلغ 169.90 و116.88 سم للحشتين بالتتابع، ويعزى سبب ذلك الى ان زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة تزيد من التظليل وهذا بدورة يؤدي الى زيادة التنافس بين النباتات على متطلبات النمو ومنها الضوء مما دفع النباتات للاستطالة للحصول على اكبر قدر ممكن من الاحتياجات الضوئية ، كما أن زيادة ارتفاع النبات في الكثافة العالية قد يحدث نتيجة التظليل وقلة الضوء الواصل إلى الأوراق السفلى فيؤدي إلى استطالة السلاميات بفعل الأوكسينات مما يزيد ارتفاع النبات، وهذا يتفق Salem (2015) واحمد وعبود (2016).أظهر التداخل بين مواعيد الزراعة والمسافات بين الجور تأثيراً معنوياً في ارتفاع النبات ولكلا الحشتين فحقق موعد الزراعة 25 تموز عند المسافة 10سم بين الجور اعلى ارتفاع للنبات مقداره 210.80 و154.93 سم للحشتين بالتتابع ، في حين سجل الموعد 25 حزيران والمسافة 25 سم بين الجور اقل ارتفاع للنبات بلغ 125.93 سم للحشة الأولى، اما اقل قيمة للتداخل عند الحشة الثانية فكان عند الموعد الرابع (10 آب) و المسافة 25 سم (84.43 سم).

جدول (3) ارتفاع النبات (سم) تحت تأثير مواعيد الزراعة والمسافات بين الجور والتداخل بينهما

الحشات	المسافات بين الجور (سم)	مواعيد الزراعة				متوسط المسافات
		25 حزيران	10 تموز	25 تموز	10 آب	
الاولى	10	152.40	200.00	210.80	200.60	190.95
	15	141.60	185.60	191.07	192.13	177.6
	20	135.73	183.33	189.27	188.00	174.08
	25	125.93	180.60	185.40	187.67	0169.9
	متوسط المواعيد	138.91	187.38	194.13	192.10	
الثانية	10	154.93	143.80	134.07	97.90	132.68
	15	153.13	139.53	126.47	96.33	128.87
	20	142.53	135.47	120.47	85.43	120.97
	25	132.87	134.47	115.73	84.43	116.88
	متوسط المواعيد	145.87	138.32	124.18	91.03	
	أقل فرق معنوي 0.05%	الحشة الأولى		الحشة الثانية		
	للمواعيد	2.77		2.85		
	للمسافات	2.27		1.82		

للتداخل	4.53	3.95

عدد الأفرع (فرع نبات$^{-1}$):

توضح نتائج جدول 4 ان الموعد 25 تموز سجل اعلى عدد تفرعات ولكلا الحشتين بلغ 5.39 و 14.01 فرع نبات$^{-1}$ بالتتابع، في حين سجل الموعد 25 حزيران عند الحشة الأولى اقل عدد تفرعات مقدارها 4.69 فرع نبات$^{-1}$، وسجل الموعد 10 آب عند الحشة الثانية اقل عدد بلغ 8.48 فرع نبات$^{-1}$، وقد يعود سبب زيادة عدد التفرعات عند الموعد 25 تموز الى ملائمة درجة الحرارة والرطوبة إذ انخفضت معدلات درجات الحرارة من 34.73°م لشهر ايلول الى 27.08°م لشهر تشرين الأول وزيادة الرطوبة النسبية في شهر تشرين الأول بمقدار 45.91٪ عن شهر ايلول (جدول،2)، كل هذه العوامل أدت الى زيادة النمو الخضري والتي انعكست في زيادة عدد التفرعات. تشير نتائج الجدول 4 ان الزراعة بمسافة 20 سم بين الجور سجلت اعلى عدد تفرعات بلغ 5.76 و13.34 فرع نبات$^{-1}$ للحشتين بالتتابع، في حين سجلت المسافة 10 سم بين الجور اقل عدد بلغ 4.03 و9.43 فرع نبات$^{-1}$ للحشتين بالتتابع، ويمكن أن يعزى السبب إلى ان زيادة المسافة بين الجور سمح لها بنمو جيد أنعكس على زيادة مقدرتها على التفرع لحصولها على متطلباتها الغذائية في التربة بصورة أفضل من المسافة الضيقة 10سم، وهذا يتفق مع Zandi واخرون (2013).اظهر التداخل بين مواعيد الزراعة والمسافات بين الجور تأثيرا معنويا في عدد التفرعات عند الحشة الثانية فقط ، اذ سجل الموعد 25 حزيران عند المسافة 20 سم بين الجور اعلى عدد تفرعات بلغ 16.10 فرع نبات $^{-1}$ والتي لم تختلف معنويا عن المسافة 25 سم لنفس الموعد والتي اعطت 15.73 فرع نبات$^{-1}$ وبنسبة زيادة 156.78% عن الموعد 10 آب عند المسافة 10 سم بين الجور التي سجلت اقل عدد تفرعات بلغ 6.27 فرع نبات$^{-1}$.

جدول (4) عدد التفرعات (فرع نبات$^{-1}$) تحت تأثير مواعيد الزراعة والمسافات بين الجور والتداخل بينهما

الحشات	المسافات بين الجور(سم)	مواعيد الزراعة				متوسط المسافات
		25 حزيران	10 تموز	25 تموز	10 آب	
الاولى	10	3.33	3.97	4.33	4.47	4.03
	15	4.73	5.10	5.53	5.20	5.14
	20	5.57	5.50	6.23	5.73	5.76
	25	5.13	5.30	5.47	4.63	5.13
	متوسط المواعيد	4.69	4.97	5.39	5.00	
الثانية	10	11.60	12.47	7.40	6.27	9.43
	15	12.60	13.67	8.80	8.53	10.90
	20	16.10	15.00	12.20	10.07	13.34
	25	15.73	14.63	11.63	9.07	12.77
	متوسط المواعيد	14.01	13.94	10.01	8.48	
	LSD 0.05%	الحشة الأولى		الحشة الثانية		
	للمواعيد	0.984		0.626		
	للمسافات	0.614		0.390		
	للتداخل	ns		0.856		

عدد الأوراق (ورقة نبات$^{-1}$): توضح نتائج جدول 5 الى ان موعد الزراعة 25 تموز سجل اعلى عدد اوراق بلغ 66.74 ورقة نبات$^{-1}$، وبنسبة زيادة 20.88 % عن الموعد 25 حزيران الذي سجل اقل متوسط بلغ 55.21 ورقة نبات$^{-1}$، كما سجل اعلى عدد اوراق عند الحشة الثانية في الموعد 25 حزيران مقداره 98.95 ورقة نبات $^{-1}$بنسبة زيادة 62.82% عن الموعد 10 آب الذي سجل اقل متوسط بلغ 60.77 ورقة نبات$^{-1}$، وقد يعود السبب الى زيادة ارتفاع النبات (جدول،3) وعدد التفرعات

(جدول،4) والتي ترتبط كلا الصفتين إيجابيا مع عدد الاوراق بالنبات. بينت نتائج جدول 5 ان الزراعة عند المسافة 20 سم بين الجور سجلت اعلى متوسط عدد اوراق بلغ 64.03 و 85.4 ورقة نبات$^{-1}$ للحشتين بالتتابع وبنسبة زيادة 8.74 % و 16.82 % عن المسافة 10 سم التي سجلت اقل متوسط بلغ 58.88 و73.17 ورقة نبات$^{-1}$ بالتتابع، ان سبب الأنخفاض قد يعود الى أن زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة يؤدي الى تظليل الاوراق السفلية ووصولها الى مرحلة الشيخوخة وعدم قيامها بالبناء الضوئي (الدليمي والنمراوي 2014) ،فضلا عن قلة عدد التفرعات (جدول 4) التي ربما ادت الى قلة عدد الاوراق .كان التداخل معنوياً عند الحشة الثانية فقط، واعطى الموعد 25 حزيران عند المسافة 20 سم بين الجور اعلى متوسط بلغ 100.07 ورقة نبات$^{-1}$، ولم يختلف معنويا عن جميع المسافات لنفس الموعد والمسافتين 20 و25سم عند الموعد 10 تموز في حين سجل الموعد 10 آب عند المسافة 10 سم سجلت اقل متوسط عدد اوراق بلغ 47.93 ورقة نبات$^{-1}$.

جدول (5): عدد الاوراق (ورقة نبات$^{-1}$) تحت تأثير مواعيد الزراعة والمسافات بين الجور والتداخل بينهما

الحشات	المسافات بين الجور (سم)	مواعيد الزراعة				متوسط المسافات
		25 حزيران	10 تموز	25 تموز	10 آب	
الاولى	10	51.87	55.80	64.27	63.60	58.88
	15	53.77	59.70	66.07	64.57	61.02
	20	57.73	63.40	68.80	66.20	64.03
	25	57.47	60.67	67.80	65.77	62.93
	متوسط المواعيد	55.21	59.89	66.74	65.04	
الثانية	10	97.87	81.00	65.87	47.93	73.17
	15	97.93	92.87	68.67	58.33	79.45
	20	100.07	96.93	74.20	70.73	85.48
	25	99.93	95.73	72.33	66.07	83.52
	متوسط المواعيد	98.95	91.63	70.27	60.77	
	% 0.05 LSD	الحشة الأولى		الحشة الثانية		
	للمواعيد	2.84		4.66		
	للمسافات	1.04		2.25		
	للتداخل	ns		5.61		

المساحة الورقية (سم^2): تشير نتائج جدول 6 ان الموعد 25 تموز سجل اعلى مساحة ورقية بلغت 16032 سم ^{2}ولم يختلف معنويا عن الموعدين 10 تموز و10 آب ،في حين سجل الموعد 25 حزيران اقل متوسط بلغ 12927 سم^2، وقد يعود سبب الزيادة الى زيادة عدد الاوراق (جدول 5) فضلاً عن ملائمة درجة الحرارة والرطوبة والتي ساعدت على تنشيط انقسام خلايا الاوراق وزيادة حجمها واستمرار النمو الخضري وزيادة عددها (جدول،5) مما زاد من مساحتها الورقية. أما عند الحشة الثانية فتفوق الموعد 25 حزيران وسجل 14269سم^2 وبنسبة زيادة 22.38 % عن الموعد 10 آب الذي سجل اقل متوسط بلغ 11659سم^2.تبين نتائج جدول 6 ان المسافة 20 سم بين الجور سجلت اعلى متوسط للمساحة الورقية ولكلا الحشتين بلغ 17309 و14235 سم ^{2} بالتتابع بنسبة زيادة 24.64 و 41.61 %عن المسافة 10 سم التي سجلت اقل مساحة ورقية مقدارها 11420 و12223 سم^2 للحشتين بالتتابع، ويعود سبب الأنخفاض الى زيادة التنافس بين النباتات على متطلبات النمو المختلفة مما يؤثر في المساحة الورقية للنبات (عيسى، 1990).اتفقت هذه النتيجة مع نهابة (2004) وجياد (2008) والجبوري والزبيدي (2013). كان التداخل معنويا عند الحشة الثانية فقط، فسجل الموعد 10 تموز عند المسافة 20 سم بين الجور اعلى مساحة ورقية مقدارها 15455 سم^2 ولم تختلف معنوياً عن الزراعة في الموعد نفسة عند المسافة 25 سم بين الجور (15116 سم^2)

والمسافتين 20 و25 عند الموعد 25 حزيران اذ سجلتا 15290 و15159 سم^2 على التتابع، في حين اعطى التداخل بين المسافة 25 سم عند الموعد 10 آب اقل مساحة ورقية مقدارها 11219سم^2.

جدول (6): المساحة الورقية (سم^2) تحت تأثير مواعيد الزراعة والمسافات بين الجور والتداخل بينهما

الحشات	المسافات بين الجور (سم)	مواعيد الزراعة				متوسط المسافات
		25 حزيران	10 تموز	25 تموز	10 آب	
الاولى	10	10641	12314	13407	12532	12223
	15	12486	14554	15695	14686	14355
	20	15826	17782	18409	17219	17309
	25	12756	15488	16618	16145	15252
	متوسط المواعيد	12486	14554	15695	14686	14355
الثانية	10	12841	10980	10407	11452	11420
	15	13786	13554	11695	11486	12630
	20	15290	15455	13718	12478	14235
	25	15159	15116	13409	11219	13726
	متوسط المواعيد	14269	13776	12307	11659	14269
	% 0.05 LSD	الحشة الأولى		الحشة الثانية		
	للمواعيد	1172.7		244.0		
	للمسافات	650.1		342.7		
	للتداخل	ns		623.0		

نسبة وزن الأوراق الى وزن السيقان:

يلاحظ من النتائج المبينة في جدول 7 ان الموعد 25 تموز سجل اعلى نسبة وزن للأوراق الى وزن السيقان بلغت 0.71 بنسبة زيادة 20.33 % عن الموعد 25 حزيران الذي سجل اقل نسبة مقدارها 0.59 ، وربما يعود السبب في تفوق موعد الزراعة 25 تموز إلى الزيادة في كل من ارتفاع النبات(جدول،3) وعدد التفرعات (جدول،4) وعدد الاوراق (جدول،5) . أما عند الحشة الثانية فتفوق الموعد 25 حزيران واعطى اعلى نسبة بلغت 0.50 وبنسبة زيادة 21.95% عن الموعد 10 آب الذي سجل اقل نسبة مقدارها 0.41، وقد يرجع سبب ذلك إلى توفر الظروف البيئية المناسبة وخصوصاً درجة الحرارة خلال مدة النمو، مما أدت إلى توفر فرصة نمو جيدة (الزيادة في عدد التفرعات وعدد الاوراق والمساحة الورقية) للنباتات المزروعة في الموعد 25 حزيران بعد الحشة الأولى أكثر من الموعد المتأخر(10آب) الذي تميز بأن موعد الحشة الثانية لها تزامن مع انخفاض درجة الحرارة الأمر الذي انعكس سلبياً في قدرة النباتات على إعادة النمو وتنشيط البراعم الأبطية في النمو مرة أخرى. سجلت المسافة 10 سم اعلى نسبة وزن مقدارها 0.69 و0.49 بنسبة زيادة 15 و19.51 % عن المسافة 25 سم التي سجلت اقل نسبة بلغت 0.60 و0.41، وقد يرجع سبب الزيادة الى زيادة عدد النباتات في وحدة المساحة والتي انعكست ايجابياً في زيادة عدد الاوراق .

جدول (7): نسبة وزن الأوراق الى وزن السيقان تحت تأثير مواعيد الزراعة والمسافات بين الجور

الحشات	المسافات بين الجور(سم)	مواعيد الزراعة				متوسط المسافات
		25 حزيران	10 تموز	25 تموز	10 آب	
الاولى	10	0.65	0.66	0.75	0.69	0.69
	15	0.61	0.65	0.71	0.67	0.66

	20	0.57	0.61	0.69	0.64	0.63
	25	0.52	0.58	0.68	0.63	0.60
	متوسط المواعيد	0.59	0.63	0.71	0.66	
الثانية	10	0.53	0.52	0.47	0.44	0.49
	15	0.51	0.49	0.46	0.43	0.47
	20	0.50	0.48	0.42	0.41	0.45
	25	0.49	0.47	0.41	0.37	0.44
	متوسط المواعيد	0.50	0.49	0.44	0.41	
	0.05 LSD %	الحشة الأولى		الحشة الثانية		
	للمواعيد	0.025		0.022		
	للمسافات	0.011		0.011		
	للتداخل	ns		ns		

حاصل العلف الأخضر طن هـ-1:

بينت نتائج جدول 8 تفوق موعد الزراعة 25 تموز واعطى اعلى حاصل علف اخضر مقداره 89.452 طن هـ-1 وبنسبة زيادة 19.98 % عن الموعد 25 حزيران الذي سجل اقل حاصل بلغ 74.550 طن هـ-1 ، ويعود سبب تفوق الموعد 25 تموز في حاصل العلف الاخضر الى نمو النباتات خلال وقت تكون فيه العوامل المناخية مناسبة (جدول،2) مما انعكس ايجابياً في نمو النباتات فضلاً عن حصول زيادة ارتفاع النبات (جدول 3) وعدد التفرعات (جدول 4) وعدد الاوراق (جدول،5) والمساحة الورقية (جدول 6) والذي ادى الى زيادة حاصل العلف الأخضر للمحصول، واتفقت هذه النتيجة مع ما أشار اليه Ping آخرون (2005) في ان حاصل العلف لمحصول حشيشة السودان يزداد بزيادة ارتفاع النبات وعدد الأوراق والمساحة الورقية. كما اشارت نتائج الجدول 8 الى تفوق موعد الزراعة 25 حزيران مسجلاً اعلى حاصل علف اخضر بلغ 86.090 طن هـ-1 وبنسبة زيادة 209.08 % عن الموعد 10 آب الذي أعطى اقل حاصل علف اخضر مقداره 27.854 طن هـ-1 ، ويرجع سبب تفوق الموعد 25 حزيران الى ملائمة الظروف البيئة (درجات الحرارة ومجموع الاشعاع الشمسي الشهري والتجميع الحراري) والتي أدت الى زيادة معظم صفات النمو كارتفاع النبات وعدد التفرعات وعدد الأوراق والمساحة الورقية (جدول 3 و 4 و 5 و6) والتي ادت الى زيادة كفاءة التمثيل الضوئي الأمر الذي انعكس في زيادة حاصل العلف، على العكس من الموعد 10 آب الذي شهد عند موعد الحشة الثانية (15 تشرين الثاني) انخفاض معدل درجات الحرارة والتجميع الحراري وقصر الفترة الضوئية (19.50 م° و573.98 وحدة حرارية و9.81 ميكاجول م$^{-2}$ شهر$^{-1}$) (جدول، 2) والتي ادت الى انخفاض قيم صفات النمو المذكورة اعلاه، مما اثر سلبيا في حاصل العلف الاخضر للنبات. تتفق هذه النتيجة مع جاسم وخربيط (2015). لوحظ من نتائج جدول 8 الى ان المسافة 20 سم بين الجور سجلت اعلى حاصل علف اخضر لكلا الحشتين بلغ 85.255 و58.900 طن هـ-1 للحشتين بالتتابع ويعزى السبب الى زيادة معظم صفات النمو للنباتات المزروعة بالمسافة 20سم (وعدد التفرعات وعدد الاوراق والمساحة الورقية) في زيادة حاصل العلف الأخضر. ، في حين حققت المسافة 10 سم بين الجور عند الحشة الأولى اقل حاصل علف اخضر مقداره 75.371 طن هـ-1 ، أما عند الحشة الثانية فسجلت المسافة 25سم اقل حاصل علف اخضر مقداره 48.383 طن هـ-1. كان التداخل معنويا عند الحشة الأولى فقط ، حيث تفوق الموعد 25 تموز عند المسافة 20 سم بين الجور واعطى اعلى حاصل علف اخضر مقداره 93.200 طن هكتار -1وبنسبة زيادة 37.67 % عن الموعد 25 حزيران عند المسافة 10 سم التي سجلت اقل حاصل علف اخضر بلغ 67.707 طن هـ-1.

جدول (8): حاصل العلف الاخضر (طن هـ-1) تحت تأثير مواعيد الزراعة والمسافات بين الجور

الحشات	المسافات بين الجور(سم)	مواعيد الزراعة				متوسط المسافات
		25 حزيران	10 تموز	25 تموز	10 اب	
الاولى	10	67.707	71.383	87.333	75.060	75.371
	15	71.820	75.543	88.580	76.737	78.170
	20	81.693	82.487	93.200	83.640	85.255
	25	76.980	77.433	88.693	78.073	80.295
	متوسط المواعيد	74.550	76.712	89.452	78.378	
الثانية	10	86.260	47.573	38.443	25.940	49.554
	15	87.260	54.630	40.653	29.500	53.010
	20	98.060	60.640	44.813	32.087	58.900
	25	72.780	53.123	43.743	23.887	48.383
	متوسط المواعيد	86.090	53.9915	41.913	27.8535	
	0.05 LSD %	الحشة الأولى		الحشة الثانية		
	للمواعيد	8.909		5.502		
	للمسافات	8.332		3.862		
	للتداخل	1.610		ns		

المصادر:

أحمد، ياسين عبد ونهاد محمد عبود (2016). أستجابة صنفين من الذرة البيضاء للكثافة النباتية *Sorghum bicolor* L Moench. مجلة الانبار للعلوم الزراعية ، 14 (2):188-203.

بكتاش، فاضل يونس و كريمة محمد وهيب (2004). أستجابة الذرة الصفراء لمستويات من السماد النيتروجيني والكثافات النباتية. مجلد العلوم الزراعية العراقية. 23 (1): 85-96.

بكتاش، فاضل يونس و محمد هذال كاظم وموفق عبد الرزاق النقيب (2009). أدخال هجن الذرة البيضاء العلفية الى العراق. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 40(3):27-36 .

جاسم، احمد محمد وحميد خلف خربيط (2015). تأثير مواعيد الزارعة ومراحل القطع في حاصل العلف الأخضر للذرة البيضاء صنف ابوسبعين-2 والمادة الجافة ونوعية العلف. مجلة العلوم الزراعية العراقية،46(4):484-493 .

الجبوري، رشيد خضير وصفاء عبد الحسن الزبيدي (2013). تأثير الكثافات النباتية في نمو وحاصل ونوعية العلف الاخضر لصنفين من الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* L. Moench. مجلة الفرات للعلوم الزراعية ،5(2):167-175.

جياد، صدام حكيم (2008). تأثير حامض الجبريليك في حيوية وقوة الانبات لبذور الذرة البيضاء الناتجة من الكثافات النباتية المختلفة. رسالة ماجستير- جامعة بغداد-كلية الزراعة.

دليل مكافحة الافات الزراعية. (1980) الهيئة العامة لوقاية المزروعات. وزارة الزراعة، جمهورية العراق.

الدليمي، نهاد محمد عبود و سامر احمد حسن النمراوي (2014). تأثير مراحل القطع والمسافة بين الجور في بعض صفات النمو وحاصل العلف للذرة البيضاء ، مجلة الانبار للعلوم الزراعية .المجلد:12العدد(2):234--245.

رضوان، محمد السيد و عبد الله قاسم الفخري(1976). محاصيل العلف والمراعي. ج2. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل.

الرومي، ابراهيم احمد (2006). مدى استجابة نمو وحاصل ونوعية علف الذرة الصفراء للتسميد النتروجيني والكثافة النباتية في مواعيد مختلفة, اطروحة دكتوراه – كلية الزراعة والغابات – جامعة الموصل .

عبد الله، كامل عوض (2004). تأثير مواعيد الزراعة وحشة العلف على محصول الحبوب والعلف الرطب في حشيشة السودان. السجل العلمي للندوة السعودية الأولى للعلوم الزراعية (الزراعة السعودية بين التوسع والترشيد) 2(82): 91 – 99.

عطية، حاتم جبار و كريمة محمد وهيب (1989). فهم إنتاج المحاصيل الجزء الأول، (كتاب مترجم) وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – جامعة بغداد.

عيسى، طالب احمد (1990). فسيولوجيا نباتات المحاصيل. (كتاب مترجم). جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق. ع ص 496 .

محسن، خلدون ياسر، احمد حميد سعودي ومصطفى جواد نعمة (2012). تأثير مواعيد الزراعة في بعض الصفات الحقلية وحاصل العلف الاخضر لثلاث اصناف من الذرة البيضاء *Sorghum bicolor* L. Moench، مجلة ذي قار للبحوث الزراعية، 1(1):23-33.

نهابة، رافد صالح (2004). تأثير توزيع النباتات في نمو وحاصل الحبوب لثلاثة أصناف من الذرة البيضاء. رسالة ماجستير- قسم علوم المحاصيل الحقلية - كلية الزراعة - جامعة بغداد.

هادف، وقيد مهدي ولمى رشيد لفتة (2013). تأثير مواعيد الزراعة ومستويات من الشد الرطوبي على بعض صفات النمو الخضري والحاصل لمحصول الذرة البيضاء L *Sorghum bicolor*. . مجلة جامعة ذي قار 2 (8):18 -35.

Liang, G. H., C. C. Chu, N. S. Reddi, S. S. Lin, and A. D. Dayton. 1973. Leaf blade area of sorghum varieties and hybrids. *Agron. J*. 65: 456-459.

Ping, J., Zhang, F., Cheng, Q., Du, Z., Lv, X. and Yuhui, C. Y. (2005). Performance of One Newly Developed Forage Variety Jincao 1 (*Sorghum/ sudangrass*) in China. *Asian J. of Plant Sci*., 4(5):527-529.

Salem, E. M. (2015). Response of grain sorghum (*Sorghum bicolor* L. moench) to irrigation nitrogen and plant density under new vally conditions, EGYPT. *Egyptian J. Desert Res*, 65(1), 11-30.

Smith, C. W., and Frederiksen, R. A. (Eds.). (2000). Sorghum: Origin, history, technology, and production (Vol. 2). John Wiley & Sons**.**

Westfall, D. G., and Davis, J. G. (2005). Fertilizing grain and forage sorghums Crop series Soil; no. 0.540

Zandi, N., and Mohammad R. S. (2013). "Effect of plant density and nitrogen fertilizer on some attribute of grain sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)." *International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research*. 1(12): 1577-1582.