دور مستوى وتجزئة اضافة السماد النتروجيني في تركيز N وP وK وحاصل العلف ونوعيته لهجين حشيشة السودان *Sorghum Vulgare var. Sudanense*

صفا بهجت عبد الحسن العبودي[1] وسندس عبد الكريم العبد الله*[1]
(1) قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة جامعة البصرة، العراق.
(*للمراسلة: سندس عبد الكريم العبد الله sundus.mohammed@uobasrah.edu.iq)

تاريخ الاستلام: 2021/11/22 تاريخ القبول: 2022/02/4

الملخص:

أجريت تجربة في حقل كلية الزراعة جامعة البصرة (كرمة علي) خلال الموسم الخريفي 2020، لدراسة تأثير اربعة مستويات للسماد النتروجيني (0 و150 و 200 و250 كغم N هكتار$^{-1}$)، وثلاثة معاملات تجزئة السماد (¼ بعد اسبوعين من الزراعة + ½ بعد الحشة الاولى+ ¼ بعد الحشة الثانية ، ½ بعد اسبوعين من الزراعة + ¼ بعد الحشة الاولى+ ¼ بعد الحشة الثانية ، ⅓ بعد اسبوعين من الزراعة + ⅓ بعد الحشة الأولى+ ⅓ بعد الحشة الثانية) في حاصل العلف لهجين حشيشة السودان. أظهرت النتائج ان المستوى 200 كغم N هكتار$^{-1}$ حقق اعلى حاصل علف اخضر بلغ 66.196 و82.407 و 20.533 ميكاغرام هكتار$^{-1}$ للحشات بالتتابع . حققت المعاملة الثانية لتجزئة السماد اعلى حاصل علف اخضر عند الحشتين الاولى والثانية . تفوق المستوى 200 مع معاملة التجزئة الثانية وسجل اعلى حاصل علف أخضر عند الحشة الأولى، في حين تفوق المستوى 200 كغم N هكتار$^{-1}$ عند معاملة التجزئة الاولى في الحشة الثانية .

الكلمات المفتاحية :حشيشة السودان، سماد نتروجين، تجزئة، حاصل علف، البروتين

المقدمة:

اصبح الإنتاج الزراعي في السنوات الأخيرة عرضة للتهديد بسبب تناقص توافر المياه وإجبار المزارعين على زراعة المحاصيل ذات الكفاءة العالية في استخدام المياه ، خاصة في المناطق شبه القاحلة في العالم (Iqbal *et al*., 2015) لذلك أصبحت الذرة البيضاء العلفية الهجينة المتنوعة شائعة كخيار العلف الصيفي السنوي مع العديد من الميزات المرغوبة، ولأنواع الذرة البيضاء العلفية خصائص عديدة تشمل التكيف البيئي الواسع ، التأقلم مع الحرارة والجفاف ،كفاءة استخدام المياه الجيدة،النمو السريع بعد الرعي أو القطع(Glamoclija *et al., 2011*) وبالتالي قد تكتسب هذه المحاصيل اهتمامًا أكبر في المستقبل كعلف صيفي خاصة في ظل ظاهرة الاحتباس الحراري (Uzun *et al*.,2009).

ان محصول حشيشة السودان هو احد انوع الذرة البيضاء العلفية وذو بنية نباتية مماثلة لها إلا أنه يعطي عدد اكثر من التفرعات وله سيقان أدق بالمقارنة مع الذرة البيضاء العلفية (Casler *et al.*, 2003) ، فضلا عن ان محصول حشيشة السودان يمتاز عن الذرة البيضاء العلفية بقدرته الممتازة على النمو بسرعة بعد الحصاد وهو الأكثر ملاءمة للرعي وإنتاج القش (Mohammed *et al.*, 2010)، وعادةً ما تكون الانواع الهجينة ناتجة عن طريق التضريب بين اناث محصول الذرة البيضاء العلفية وذكور انواع من محصول حشيشة السودان (Pratt *et al.*, 1976)، وتنتج هذه الهجن حاصل حيوي أكثر من حشيشة السودان بسبب قدرتها على تكوين عدد كبير من التفرعات ، كما ان لديها قدرة أعلى للنمو من الذرة البيضاء العلفية ولكن أقل من حشيشة السودان (Venuto *et al.*,2008). ويمكن رفع الكفاءة إنتاجية العلف المحصول بالعديد من العمليات الزراعية، ومن هذه العمليات اضافة السماد النتروجيني الذي يعد من العوامل الزراعية المهمة والمؤثرة في الإنتاج والنوعية لمختلف المحاصيل إذ يعد النتروجين العنصر الغذائي الأول الذي يحدد إنتاج المحاصيل الحقلية، وهو عاملا رئيساً في زيادة انتاجية النبات وخاصة محاصيل الـ C4 (Hao *et al.*,2014)،وان نقص مستوى النيتروجين يؤثر في نمو النبات وتطوره إذ أنه ينظم عمل الهرمونات النباتية (الأوكسينات والسايتوكاينينات) مما يزيد من عدد انقسامات الخلايا المرستيمية فينعكس إيجاباً في حجم المجموع الخضري وانتاج الازهار فضلاً عن زيادة حجم المجموع الجذري الذي يساعد بدوره في زيادة كفاءة النبات في أمتصاص المغذيات الضرورية من التربة ولاسيما عنصري الفسفور والبوتاسيوم مما يؤثر إيجاباً في حاصل النبات(Hemerly,2016) ،ويحتاج المحصول لعنصر النيتروجين في كافة مراحل نموه ولا يقتصر على مرحلة معينة، إذ انه ضروري ابتداءاً من مرحلة الانبات حتى مرحلة الازهار وملئ البذور، إذ يشترك مع المغنيسيوم في تكوين جزيئة الكلوروفيل فضلاً عن دخوله في تكوين الإنزيمات والهورمونات والفيتامينات ، كما يؤدي إلى زيادة كفاءة النباتات في استهلاك الماء ومقاومة الأجهادات الخارجية، كما يدخل في تركيب الأحماض الأمينية والنووية وبعض الأحماض العضوية الضرورية لنمو وتطور النبات، ويؤدي نقصه إلى اصفرار الأوراق ويعجل شيخوختها وإلى قصر دورة حياة النبات(Moraditochaee,2012). وتختلف النباتات في قابليتها على امتصاص المغذيات من التربة، وبصورة عامة الاجزاء الخضراء مثل الاوراق والسيقان تختلف الى حد كبير في محتواها عن الثمار والبذور كذلك تختلف تراكيز العناصر باختلاف عمر النبات ،فالنباتات الصغيرة العمر واجزاء النباتات الحديثة التكوين تحتوي على كميات عالية من النتروجين والبوتاسيوم والفسفور(النعيمي،2000). اشار Mut *et al.*,(2017) عند اضافة ستة مستويات من النتروجين (0 و40 و80 و120 و160 و200 كغم N هكتار$^{-1}$) إلى أنّ زيادة مستوى الاضافة من 0 الى 160 كغم N هكتار$^{-1}$ أدت إلى زيادة تركيز نبات حشيشة السودان من الفسفور والبوتاسيوم، ولاحظ Hassan(2010) إنّ المستوى السمادي 172 كغم N هكتار$^{-1}$ تفوق في إعطاء أعلى حاصل علف اخضر وجاف لحشيشة السودان مقداره 194.00 و99.30 ميكاغرام هكتار$^{-1}$ في حين سجلت معاملة المقارنة 70.00 و52.60 طن هكتار$^{-1}$ للصفتين بالتتابع، وحصل Ates and Tenikecier(2019) على زيادة في نسبة البروتين من 10.89 الى 14.23% عند زيادة مستوى اضافة السماد النتروجيني من 0 الى 160 كغم N هكتار$^{-1}$ ، في حين انخفضت نسبة الألياف من 32.08 الى 28.37% للمستويين بالتتابع.

إن إضافة السماد النتروجيني دفعة واحدة له أثار بيئية وخسارة اقتصادية سيئة(Havlin *et al.*,2013)، حيث إنّ الإفراط في التسميد وإضافة السماد النتروجيني على دفعة واحدة عند الزراعة يؤدي إلى غسل السماد النتروجيني وبكميات كبيرة إلى المياه الجوفية، مما يؤدي إلى تلوث المياه الجوفية بالنترات، فزيادة نسبة النترات إلى 50 جزء بالمليون يؤدي إلى حدوث تسمم، ، فضلاً عن تأثير متبقيات الأسمدة على التربة من حيث درجة تفاعلها pH ودرجة الملوحة والمحتوى الإحيائي لها (Mishra,2009)، اما الخسارة الأقتصادية فهي ناتجة عن فقدان السماد النتروجيني من خلال الغسل Leaching إلى الماء الأرضي بعيداً عن منطقة امتصاص الجذور أو التطاير Volatilization أو التثبيت بين طبقات معادن الطين (Jones,2012)، ولذا يتم تجزئة اضافة الاسمدة النيتروجينية، إذ إنّ موعد اضافة السماد اكبر أهمية من كميته المضافة (Gupta,2010) . اشارت العديد من الدراسات إلى إنّ التجزئة افضل من الأضافة بدفعة واحدة حيث تقلل من التلوث وخسارة النيتروجين المضاف (Jones,2012 ; Amanullah *et al.*,2009)، ونظراً لقلة المعلومات المتوفرة في المنطقة والمتعلقة بمستويات اضافة السماد النتروجيني لمحصول حشيشة السودان وتحديد عدد دفعات السماد لكي يبقى عنصر النتروجين متوافراً للنبات عند كل مرحلة من مراحل النمو، ولادخال محاصيل علفية جديدة وتجربة مدى ملائمتها للزراعة تحت ظروف محافظة البصرة وبناءً على ذلك فإن من الضروري وجود موازنة مناسبة بين كمية النتروجين المضافة وتجزئة اضافتها للنبات لتحقيق اعلى حاصل وافضل نوعية للعلف، لذا هدفت هذه الدراسة لمعرفة مدى استجابة محصول حشيشة السودان لمستوى السماد النتروجيني وتجزئة اضافته وتأثير التداخل بين العاملين في امتصاص العناصر الغذائية وحاصل العلف ونوعيته لمحصول حشيشة السودان.

مواد البحث وطرائقه:

نُفِذت التجربة في الحقل البحثي لكلية الزراعة – جامعة البصرة – في الموسم الزراعي الخريفي 2020 في تربة غرينية رملية والمبينة مواصفاتها في جدول1، تم اضافة اربعة مستويات من السماد النيتروجيني (0 و100 و150 و200 كغم N هـ$^{-1}$) بهيئة يوريا (46%N) واستعملت ثلاث معاملات تجزئة لإضافة السماد النتروجيني (¼ بعد اسبوعين من الزراعة + ½ بعد الحشة الاولى + ¼ بعد الحشة الثانية و ½ بعد اسبوعين من الزراعة + ¼ بعد الحشة الاولى + ¼ بعد الحشة الثانية و ⅓ بعد اسبوعين من الزراعة + ⅓ بعد الحشة الأولى + ⅓ بعد الحشة الثانية) رمز لها D1 وD2 وD3 بالتتابع، طبقت التجربة بتصميم القطاعات الكاملة المعشاة (R.C.B.D) بترتيب الالواح المنشقة Split–Plot Design وبثلاثة مكررات، وبذلك بلغ عدد الوحدات التجريبية 48 وحدة تجريبية. تضمنت الالواح الرئيسة (Main plots) مستويات السماد النتروجيني، أما معاملات تجزئة السماد النتروجيني فوضعت في الألواح الثانوية (Sub plots). مساحة اللوح (3*3 م^2) وأحتوى كل لوح على ستة خطوط المسافة بين خط وآخر50 سم وبين جورة وأخرى 20 سم (عبد الله وآخرون،2021)،.تمت زراعة هجين حشيشة السودان(FSG 214 BMR6)المنتج من شركة Fito الإسبانية بتاريخ 2020/7/25، اضيف السماد الفوسفاتي خلطاً مع التربة قبل الزراعة وبمستوى 100 كغم P هكتار$^{-1}$ بهيئة سوبر فوسفات الثلاثي (45% P_2O_5).أُخِذت ثلاث حشات من المحصول حيث كانت الحشة الاولى بعد 60 يوم من الزراعة والثانية بعد 40 يوم من موعد الحشة الاولى والثالثة بعد 40 يوم من الحشة الثانية.

الجدول (1) بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لتربة الحقل قبل الزراعة

الصفة		القيمة	وحدة القياس
درجة تفاعل التربة pH		7.50	-
التوصيلية الكهربائية (E.C)		20.30	ديسي سيمنز م$^{-1}$
المادة العضوية		1.50	غم كغم$^{-1}$ تربة
النتروجين الجاهز		30.50	ملغم كغم$^{-1}$ تربة
الفسفور الجاهز		19.33	
البوتاسيوم الجاهز		111.60	
مفصولات التربة	الطين	90	غم كغم$^{-1}$ تربة
	الغرين	530	
	الرمل	380	
النسجة		مزيجة غرينية	-

أخذت عشرة نباتات من محصول حشيشة السودان من الخطوط الوسطية وبصورة عشوائية ولكل لوح عند كل حشه وتم قياس الصفات الآتية :

نسبة العناصر N و P و K في النبات (السيقان والاوراق):

أُخِذ 0.2غم من مسحوق العينة النباتية الجافة ، بعد إن مررت عبر منخل قطر فتحاته 1 ملم ومن ثم هضمت العينة بإضافة خليط 4% من حامض الكبريتيك المركز H_2SO_4 + البركلوريك $HClO_4$ مع التسخين لحين الحصول على محلول رائق وفقاً لطريقة Cresser and Parsons (1979) ثم نقل ناتج الهضم في دورق معياري وأكمل الحجم الى 50 سم^3. تم تقدير تركيز عناصر النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم في النبات(السيقان والاوراق) وكما يلي :

نسبة النتروجين: قدر باستعمال جهاز المايكروكلدال (Micro- Kjeldahl) حسب طريقة Bremner ، وكما وردت في Page *et al.*,(1982) .

نسبة الفسفور: قدَر بطريقة اللون الأزرق باستعمال جهاز التحليل الطيفي Spectrophotometer على طول موجي قدره 882 نانوميتر حسب طريقة(Myrphy and Riely(1962 وكما موصوف في Page *et al.*,(1982) .

33 نسبة البوتاسيوم :تم تقديره بطريقة Dry Ashing Flame Photometric حسب ما جاء في Chapman and Pratt(1961)

حاصل العلف الأخضر (ميكاغرام هكتار$^{-1}$): حُسِبَ حاصل العلف الأخضر لكل حشة ، بعدها وُزِّنَ الحاصل العلفي مباشرةً بواسطة الميزان الالكتروني لتجنب فقدان الرطوبة وبعد ذلك تم تحويل الوزن على أساس طن هكتار$^{-1}$.

نسبة البروتين (الأوراق + السيقان)(%)

حسبت النسبة المئوية للبروتين وفق المعادلة الآتية :

% للبروتين = $\%N \times 6.25$ (Mosse *et al.*,1988)

نسبة الألياف (الأوراق+ السيقان)(%): تم حسابها حسب ما ورد في (A.O.A.C,1980)

التحليل الاحصائي: حللت النتائج احصائياً باستخدام برنامج(Gen Stat (Version3 وتمت المقارنة بين متوسطات المُعاملات باستعمال اختبار أقل فرق معنوي (L.S.D) Least Significant Difference عند مُستوى احتمال0.05(الراوي وخلف الله، 1980).

النتائج والمناقشة:

تأثير التسميد النتروجيني وتجزئة اضافته في نسبة النتروجين في النبات (%)

يبين جدول 2 التأثير المعنوي للتسميد النتروجيني في نسبة النتروجين في النبات للحشات الثلاث، في حين أثرت التجزئة معنوياً عند الحشتين الأولى والثانية فقط، كما كان للتداخل بين العاملين تأثيراً معنوياً في الحشة الأولى فقط. أعطى المستوى 200 كغم N هكتار $^{-1}$ أعلى نسبة نتروجين بلغت 2.182 و1.897 و 1.727 % للحشات الثلاث على التتابع ومن دون فرق معنوي عن المستوى 250 كغم N هكتار $^{-1}$ عند الحشتين الثانية والثالثة في حين أعطت معاملة المقارنة أقل المتوسطات مقدارها 1.043 و0.807 و0.739 % للحشات الثلاث بالتتابع ، وقد يعود سبب تفوق المستوى السمادي النتروجيني الأعلى إلى أثر النتروجين في زيادة النمو الجذري ومن ثمّ زيادة في امتصاص النيتروجين من التربة وبكميات كافية ومن ثمّ زيادة محتواه في أنسجة النبات. اتفقت هذه النتائج مع ما وجده Jung *et al*.,(2016) و Abo-Zeid *et al*.,(2017) في زيادة نسبة النبات من النتروجين عند زيادة مستوى اضافة السماد النتروجيني وللحشتين، كما أشارت النتائج 2 إلى التفوق المعنوي لتجزئة السماد النتروجيني D2 في نسبة النتروجين عند الحشتين الاولى والثانية إذ سجلت أعلى نسبة للنتروجين في النبات مقدارها 1.916 و 1.636 % للحشتين بالتتابع، كما يلاحظ من الجدول إنّ معاملة التجزئة D2 لم تختلف معنوياً عن المعاملة D1 عند الحشة الأولى (1.810%)، وقد يعزى ذلك إلى إنّ معاملتي التجزئة D1 وD2 وفرتا كميات مناسبة من النتروجين خلال مرحلة نمو النبات ، إذ تكون حاجة النبات اليه مستمرة خلال مدة النمو، كما يلاحظ ايضاً عدم اختلاف المعاملة D2 عن المعاملة D3 معنوياً عند الحشة الثانية (1.490%)، ويمكن تفسيره لنفس السبب الذي ذكر سابقاً. اثر التداخل معنوياً عند الحشة الأولى فقط، إذ تفوق مستوى السماد 200 كغم Nهكتار $^{-1}$ مع معاملة التجزئة D2 واعطى أعلى نسبة نتروجين مقدارها 2.553% ، ولم تختلف معنوياً عن المستوى 150 كغم N هكتار $^{-1}$ عند معاملة التجزئة D2، والمستويين 200 و 250 كغم هكتار $^{-1}$ عند المعاملةD1، ولتماثل النتائج من حيث اتجاه التأثير فأن سبب ذلك يمكن ارجاعه إلى الاسباب نفسها التي ذكرت في مناقشة العوامل وهي منفردة.

الجدول (2): تأثير التسميد النتروجيني وتجزئة اضافته والتداخل بينهما في نسبة النتروجين (%)

الحشات	التسميد النتروجيني (كغم N هكتار-1)	تجزئة السماد النتروجيني			متوسط السماد
		D1	D2	D3	
الأولى	0	0.963	1.067	1.100	1.043
	150	1.677	2.257	1.787	1.907
	200	2.447	2.553	1.547	2.182
	250	2.117	1.793	1.7	1.870
	متوسط التجزئة	1.801	1.916	2.933	
	LSD ($P < 0.05$)	للتجزئة 0.235	للتسميد 0.219	للتداخل 0.470	
الثانية	التسميد النتروجيني (كغم N هكتار-1)	D1	D2	D3	متوسط السماد
	0	0.790	0.8167	0.813	0.807
	150	1.410	1.960	1.553	1.641
	200	1.777	2.123	1.790	1.897
	250	1.730	1.643	1.803	1.726
	متوسط التجزئة	1.427	1.636	1.490	

	التسميد النتروجيني (كغم N هكتار-1)	D1	D2	D3	متوسط السماد
	LSD (P < 0.05)	للتجزئة 0.152	للتسميد 0.205	للتداخل N.S	
الثالثة	التسميد النتروجيني (كغم N هكتار-1)	D1	D2	D3	متوسط السماد
	0	0.687	0.750	0.780	0.739
	150	1.323	1.327	1.320	1.323
	200	1.677	1.747	1.757	1.727
	250	1.607	1.643	1.817	1.689
	متوسط التجزئة	1.323	1.367	1.418	
	LSD (P < 0.05)	للتجزئة N.S	للتسميد 0.300	للتداخل N.S	

تأثير التسميد النتروجيني وتجزئة اضافته في نسبة الفسفور في النبات (%)

بينت نتائج جدول 3 التأثير المعنوي للتسميد النتروجيني في نسبة الفسفور في النبات عند جميع الحشات، في حين كان لمعاملة تجزئة السماد النتروجيني والتداخل بين العاملين تأثيراً معنوياً في هذه الصفة عند الحشة الأولى فقط . يبين الجدول إنّ المستوى 200 كغم N هكتار$^{-1}$ حقق أعلى نسبة للفسفور مقدارها 0.397 و 0.386 و0.378 % للحشات بالتتابع ، ولم يختلف معنوياً عن المستوى 150 كغم N هكتار$^{-1}$ للحشات الثلاث، وربما يرجع سبب زيادة نسبة الفسفور بزيادة مستوى اضافة السماد النتروجيني إلى إنّ النتروجين قد عمل على زيادة نمو وكفاءة الجذور، إذ إنّ له اهمية كبيرة في زيادة انقسامات الخلايا المرستيمية ومن ثمّ اثر ايجاباً في زيادة حجم المجموع الجذري الذي يساهم بدوره في زيادة كفاءة النبات في امتصاص المغذيات الضرورية من التربة وتمثيلها لاسيما الفسفور والبوتاسيوم (Mengel and Kirkby,1982).اتفقت هذه النتائج مع ما وجده Mut *et al.*,(2017) وAbo-Zeid *et al.*,(2017) في زيادة نسبة النبات من الفسفور بزيادة مستوى اضافة السماد النتروجيني، كما أشارت النتائج في الجدول إلى التفوق المعنوي لمعاملة التجزئة D2 على المعاملتين الآخرتين عند الحشة الأولى، إذ حققت أعلى متوسط لنسبة الفسفور في النبات بلغ 0.387% ، في حين سجلت معاملة التجزئة D3 أقل نسبة فسفور مقدارها 0.360%. كان تأثير التداخل معنوياً عند الحشة الأولى فقط ، فسجل مستويي السماد 200 و250 كغم N هكتار$^{-1}$ مع معاملة التجزئة D2 أعلى نسبة فسفور في النبات مقدارها 0.422 و0.402 % بالتتابع.

الجدول(3): تأثير التسميد النتروجيني وتجزئة اضافته في نسبة الفسفور (%)

الحشات	التسميد النتروجيني (كغم N هكتار-1)	تجزئة السماد النتروجيني			متوسط السماد
		D1	D2	D3	
الأولى	0	0.339	0.334	0.350	0.341
	150	0.382	0.389	0.381	0.384
	200	0.383	0.422	0.385	0.397
	250	0.380	0.402	0.325	0.369
	متوسط التجزئة	0.371	0.387	0.360	
	LSD (P < 0.05)	للتجزئة 0.013	للتسميد 0.025	للتداخل 0.026	
الثانية	التسميد النتروجيني (كغم N هكتار-1)	D1	D2	D3	متوسط السماد
	0	0.325	0.329	0.323	0.326

	150	0.367	0.373	0.381	0.373
	200	0.372	0.411	0.375	0.386
	250	0.345	0.379	0.358	0.361
	متوسط التجزئة	0.352	0.373	0.359	
	LSD $(P < 0.05)$	للتجزئة N.S	للتسميد 0.024	للتداخل N.S	
الثالثة	التسميد النتروجيني (كغم N هكتار$^{-1}$)	D1	D2	D3	متوسط السماد
	0	0.339	0.349	0.326	0.338
	150	0.374	0.360	0.352	0.362
	200	0.365	0.379	0.391	0.378
	250	0.356	0.353	0.343	0.351
	متوسط التجزئة	0.359	0.360	0.353	
	LSD $(P < 0.05)$	للتجزئة N.S	للتسميد 0.018	للتداخل N.S	

تأثير التسميد النتروجيني وتجزئة اضافته في نسبة البوتاسيوم في النبات (%)

توضح نتائج جدول 4 التأثير المعنوي للتسميد النتروجيني للحشات الثلاث في نسبة البوتاسيوم في النبات ، في حين تأثرت نسبة البوتاسيوم معنوياً بمعاملة التجزئة في الحشتين الأولى والثانية فقط ، ولم يكن للتداخل بين اضافة السماد النتروجيني وتجزئته تأثيراً معنوياً في هذه الصفة . أعطى المستوى 200 كغم N هكتار$^{-1}$ عند الحشة الأولى أعلى نسبة بوتاسيوم مقدارها 1.22% ولم تختلف معنوياً عن المستويين 150 و250 كغم N هكتار$^{-1}$ اللذين حققا 1.204 و1.215 % على التتابع، كما أعطى المستوى السمادي 200 كغم N هكتار$^{-1}$ أعلى نسبة للبوتاسيوم عند الحشة الثانية بلغت 1.202% ولم تختلف معنوياً عن المستوى 250 كغم N هكتار$^{-1}$ الذي حقق نسبة بوتاسيوم مقدارها 1.189% ، أما عند الحشة الثالثة فتفوق المستوى 250 كغم N هكتار$^{-1}$ وسجل أعلى متوسط مقداره 1.165% ولم يختلف معنوياً عن المستويين 150 و200 كغم N هكتار$^{-1}$ اللذين حققا نسبة بوتاسيوم في النبات مقدارها 1.146 و1.161% للمستويين بالتتابع. إنّ التفوق في نسبة البوتاسيوم في النسيج النباتي ربما يرجع إلى أثر العنصرين النيتروجين (جدول2) والفسفور(جدول3) في تشجيع النمو الجذري وزيادة امتصاص اكبر قدر ممكن من البوتاسيوم الأمر الذي رفع تركيزه داخل أنسجة النبات. اتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه Kilcer *et al*.,(2002) وMut *et al*.,(2017) وAbo-Zeid *et al*.,(2017) في زيادة نسبة النبات من البوتاسيوم بزيادة مستوى اضافة السماد النتروجيني. تبين النتائج ان المعاملة D2 حققت أعلى متوسط مقداره 1.208 و1.183% للحشتين بالتتابع ، ولم يختلف معنوياً عن المعاملة D1 عند الحشة الأولى والمعاملة D3 عند الحشة الثانية اللتين سجلتا 1.203 و1.179% للحشتين بالتتابع، وقد يرجع ذلك إلى الأسباب نفسها التي ذكرت سابقاً في صفة نسبة النتروجين.

الجدول (4) تأثير التسميد النتروجيني وتجزئة اضافته في نسبة البوتاسيوم(%)

الحشات	التسميد النتروجيني (كغم N هكتار$^{-1}$)	تجزئة السماد النتروجيني			متوسط السماد
		D1	D2	D3	
الأولى	0	1.163	1.090	1.093	1.116
	150	1.176	1.240	1.197	1.204
	200	1.223	1.265	1.178	1.222
	250	1.250	1.237	1.159	1.215
	متوسط التجزئة	1.203	1.208	1.157	
	LSD (P < 0.05)	للتجزئة 0.028	للتسميد 0.031	للتداخل N.S	
الثانية	التسميد النتروجيني (كغم N هكتار$^{-1}$)	D1	D2	D3	متوسط السماد
	0	1.137	1.117	1.127	1.127
	150	1.154	1.204	1.152	1.170
	200	1.168	1.219	1.219	1.202
	250	1.159	1.190	1.218	1.189
	متوسط التجزئة	1.155	1.183	1.179	
	LSD (P < 0.05)	للتجزئة 0.021	للتسميد 0.026	للتداخل N.S	
الثالثة	التسميد النتروجيني (كغم N هكتار$^{-1}$)	D1	D2	D3	متوسط السماد
	0	1.110	1.077	1.124	1.105
	150	1.147	1.156	1.134	1.146
	200	1.127	1.177	1.178	1.161
	250	1.126	1.167	1.201	1.165
	متوسط التجزئة	1.128	1.144	1.159	
	LSD (P < 0.05)	للتجزئة N.S	للتسميد 0.023	للتداخل N.S	

تأثير التسميد النتروجيني وتجزئة اضافته في حاصل العلف الاخضر في النبات (ميكاغرام هكتار$^{-1}$)

أوضحت نتائج جدول 5 وجود تأثير معنوي للتسميد النتروجيني للحشات الثلاث في حاصل العلف الاخضر لحشيشة السودان، في حين أثرت تجزئة السماد النتروجيني والتداخل بين العاملين معنويا في الحشة الأولى والثانية فقط لنفس الصفة. لوحظ من نتائج الجدول إنّ المستوى 200 كغم N هكتار$^{-1}$ سجل أعلى حاصل علف اخضر بلغ 66.196 و82.407 و20.533 ميكاغرام هكتار$^{-1}$ وللحشات الثلاث على التتابع ، في حين اعطت معاملة المقارنة أقل المتوسطات مقدارها 38.352 و 45.076 و 10.798 ميكا غرام هكتار$^{-1}$ للحشات على التتابع، وقد يعود سبب التفوق إلى دور النتروجين في تعزيز النمو الخضري والذي بدوره يعمل بشكل مجتمع لزيادة حاصل العلف الاخضر. اتفقت هذه النتيجة مع Kaplan *et al.*,(2019) و Ziki *et al.*,(2019) ، ويبين جدول 5 إنّ معاملة التجزئة D2 حققت أعلى حاصل علف اخضر عند الحشتين الاولى والثانية مقداره 57.382 و71.855 ميكا غرام هكتار$^{-1}$، إنّ سبب تفوق هاتين المعاملتين يرجع إلى إنّ هاتين المعاملتين كانتا اكثر كفاءة في تجهيز النباتات بالنتروجين في الأوقات الحرجة التي يحتاجها النبات أو في الأوقات التي يكون بها النبات اكثر استجابة للنتروجين من غيرها، ومن ثمّ انخفاض في كمية النتروجين الضائع وزيادة في كمية النتروجين التي يمتصها النبات، فانعكس ذلك على تفوق بعض المعاملات دون الأخرى. كان التداخل معنويا

عند الحشتين الاولى والثانية فقط، إذ تفوق المستويان 200 و250 كغم N هكتار$^{-1}$ مع معاملة التجزئة D2 عند الحشة الاولى، ولم يختلفا معنوياً فيما بينهما وسجلا أعلى متوسط لحاصل العلف الأخضر للحشة الأولى مقداره 72.333 و68.667 ميكا غرام هكتار$^{-1}$ بالتتابع ، في حين تفوق المستوى 200 كغم N هكتار$^{-1}$ عند معاملة التجزئة D1 في الحشة الثانية وأعطت أعلى متوسط حاصل علف اخضر بلغ84.85ميكا غرام هكتار$^{-1}$

الجدول (5): تأثير التسميد النتروجيني وتجزئة اضافته في حاصل العلف الأخضر (ميكاغرام هكتار$^{-1}$)

الحشات	التسميد النتروجيني (كغم N هكتار$^{-1}$)	تجزئة السماد النتروجيني			متوسط السماد
		D1	D2	D3	
الأولى	0	40.143	37.650	37.263	38.352
	150	51.100	50.877	42.800	48.259
	200	66.567	72.333	059.67	66.196
	250	58.177	68.667	57.243	61.362
	متوسط التجزئة	53.994	57.382	49.251	
	LSD (P < 0.05)	للتجزئة 2.213	للتسميد 4.425	للتداخل 4.973	
الثانية	التسميد النتروجيني(كغم N هكتار$^{-1}$)	D1	D2	D3	متوسط السماد
	0	44.400	46.220	44.607	45.076
	150	66.453	80.367	69.733	72.184
	200	84.853	82.733	79.633	82.407
	250	83.000	78.100	76.333	79.144
	متوسط التجزئة	69.677	71.855	67.577	
	LSD (P < 0.05)	للتجزئة 2.588	للتسميد 4.138	للتداخل 5.176	
الثالثة	التسميد النتروجيني(كغم N هكتار$^{-1}$)	D1	D2	D3	متوسط السماد
	0	11.200	10.313	10.880	10.798
	150	15.367	18.267	21.067	18.233
	200	20.433	20.167	21.000	20.533
	250	18.467	19.013	19.000	18.827
	متوسط التجزئة	16.367	16.940	17.987	
	LSD (P < 0.05)	للتجزئة N.S	للتسميد 1.467	للتداخل N.S	

تأثير التسميد النتروجيني وتجزئة اضافته في نسبة البروتين في النبات(%) .

يبين جدول6 التأثير المعنوي للتسميد النتروجيني في نسبة البروتين في النبات للحشات الثلاث ، في حين كان لعامل التجزئة تأثيراً معنوياً في الحشتين الاولى والثانية فقط ، وكان التداخل معنوياً عند الحشة الاولى فقط. تشير النتائج الى إنّ المستوى 200 كغم N هكتار$^{-1}$ حقق أعلى نسبة بروتين في النبات مقدارها 13.64 و11.86 و10.79 % للحشات الثلاث بالتتابع، ولم يختلف معنوياً عن المستوى 250 كغمN هكتار$^{-1}$ للحشتين الثانية والثالثة، وقد يعزى ذلك إلى إنّ زيادة كمية السماد النتروجيني المضاف أدت إلى زيادة امتصاصه وتركيزه داخل انسجة النبات (جدول2) ما أدى إلى زيادة تمثيل جزء من نواتج عملية التركيب الضوئي الى بروتينات من خــلال تحويــل الاحماض العضوية الكيتونية (Oxaloacetic acid و ketoglutaric acid) إلى حوامض امينية ومن ثمّ ارتباط سلسلة من هذه الاحماض الامينية بوساطة الروابط الببتيدية لتكوين البروتينات(Mengel and Kirby,1982). اتفقت هذه النتائج مع(2019),Kaplan *et al.* و(2019),*et al.*

Ziki . حققت معاملة التجزئة D2 اعلى متوسط لنسبة البروتين في النبات مقداره 11.47 و 10.22% للحشتين الاولى والثانية بالتتابع ، وقد يرجع ذلك إلى إنّ معاملتي التجزئة D2 وD1 كانتا اكثر كفاءة من الأخرى في تجهيز النباتات بالنتروجين ومن ثمّ زيادة في كمية النتروجين التي يمتصها النبات ، فانعكس ذلك في زيادة نسبة البروتين في النبات.أما التداخل فقد كان تأثيره معنوياً عند الحشة الأولى فقط ، فأعطى المستوى 200 كغم N هكتار$^{-1}$ وD2 أعلى نسبة بروتين مقدارها 15.94% ولم تختلف معنويا عن المستويين 200 و250 عند معاملة التجزئة D1 اللذين سجلا نسبة بروتين مقدارها 15.30 و13.23% بالتتابع.

الجدول(6) تأثير التسميد النتروجيني وتجزئة اضافته في نسبة البروتين (%)

الحشات	التسميد النتروجيني (كغم N هكتار$^{-1}$)	تجزئة السماد النتروجيني			متوسط السماد
		D1	D2	D3	
الأولى	0	6.02	6.67	6.88	6.52
	150	9.33	12.06	10.94	10.78
	200	15.30	15.94	9.67	13.64
	250	13.23	11.21	10.63	11.69
	متوسط التجزئة	10.97	11.47	9.53	
	LSD ($P < 0.05$)	للتجزئة 1.384	للتسميد 1.117	للتداخل 2.768	
الثانية	التسميد النتروجيني(كغم N هكتار$^{-1}$)	D1	D2	D3	متوسط السماد
	0	4.94	5.10	5.08	5.04
	150	8.81	12.25	9.71	10.26
	200	11.10	13.28	11.19	11.86
	250	10.81	10.27	11.27	10.78
	متوسط التجزئة	8.92	10.22	9.31	
	LSD ($P < 0.05$)	للتجزئة 0.95	للتسميد 1.280	للتداخل N.S	
الثالثة	التسميد النتروجيني(كغم N هكتار$^{-1}$)	D1	D2	D3	متوسط السماد
	0	4.29	4.69	4.88	4.62
	150	8.27	8.30	8.25	8.27
	200	10.48	10.92	10.98	10.79
	250	10.04	10.27	11.35	10.56
	متوسط التجزئة	8.27	8.54	8.87	
	LSD ($P < 0.05$)	للتجزئة N.S	للتسميد 1.875	للتداخل N.S	

تأثير التسميد النتروجيني وتجزئة اضافته في نسبة الالياف في النبات(%) .

تبين نتائج جدول 7 التأثير المعنوي للتسميد النتروجيني في نسبة الألياف في النبات للحشات الثلاث، في حين كان لعامل التجزئة تأثيراً معنوياً عند الحشة الثانية فقط، ولم يكن للتداخل تأثيراً معنوياً في هذه الصفة. أشارت نتائج الجدول الى ان المستوى 200 كغم N هكتار أعطى أقل نسبة ألياف عند الحشات الثلاثة مقدارها 24.93 و26.00 و 26.96% للحشات بالتتابع ، في حين أعلى نسبة ألياف سجلت عند معاملة المقارنة بلغت 26.99 و27.40 و27.92% بالتتابع، وقد يعود سبب ذلك الى انخفاض نسبة البروتين (جدول 6) ، وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه Ibrahim *et al.*,(2016) و(2019)Ates and Tenikecier في انخفاض نسبة الألياف في النبات بزيادة مستوى اضافة السماد النتروجيني. لوحظ

من نتائج جدول 7 وجود تأثير معنوي لمعاملات تجزئة السماد في النبات عند الحشة الثانية فقط ، فسجلت المعاملتان D1 وD2 أقل متوسط نسبة الياف مقدارها 26.68 و26.33% ، في حين حققت المعاملة D3 أعلى نسبة ألياف مقدارها 27.34% ، كما يلاحظ في الجدول إنّ نسبة الألياف في جميع المعاملات ازدادت مع استمرار الحش بشكلٍ تصاعدي إلى الحشة الثالثة، إذ ترتفع نسبة الألياف الخام في النباتات بتقدم النبات بالعمر لزيادة نسبة الكربوهيدرات المترسبة من السليلوز والهيموسليلوز واللكنين التي هي المكونات الرئيسة للألياف (Amandeep,2012).

الجدول(7): تأثير التسميد النتروجيني وتجزئة اضافته في نسبة الألياف(%)

الحشات	التسميد النتروجيني (كغم N هكتار$^{-1}$)	تجزئة السماد النتروجيني			متوسط السماد
		D1	D2	D3	
الأولى	0	27.08	26.77	27.11	26.99
	150	26.7	26.52	26.33	26.52
	200	25.00	25.78	24.00	24.93
	250	25. 67	26.00	26. 67	26.11
	متوسط التجزئة	26.11	26.27	26.03	
	LSD ($P < 0.05$)	للتجزئة N.S	للتسميد 0.46	للتداخل N.S	
الثانية	التسميد النتروجيني (كغم N هكتار$^{-1}$)	D1	D2	D3	متوسط السماد
	0	27.68	27.14	27.37	27.40
	150	26.70	26.85	27.33	26.96
	200	25. 67	25.33	27.00	26.00
	250	26. 67	26	27. 67	26.78
	متوسط التجزئة	26.68	26.33	27.34	
	LSD ($P < 0.05$)	للتجزئة 0.52	للتسميد 0.67	للتداخل N.S	
الثالثة	التسميد النتروجيني (كغم N هكتار$^{-1}$)	D1	D2	D3	متوسط السماد
	0	27.83	27.94	27.98	27.92
	150	27.10	27.16	28.33	27.53
	200	26.78	27.17	26.92	26.96
	250	26.04	28.00	27.22	27.09
	متوسط التجزئة	26.94	27.57	27.61	
	LSD ($P < 0.05$)	للتجزئة N.S	للتسميد 0.45	للتداخل N.S	

الاستنتاجات والتوصيات:

تفوق المستوى 200 كغم N هكتار$^{-1}$ وسجل أعلى المتوسطات في حاصل العلف الاخضر للحشات الثلاث ونسبة البروتين في النبات، وإن تجزئة إضافة السماد النتروجيني ½ بعد اسبوعين من الزراعة + ¼ بعد الحشة الاولى + ¼ بعد الحشة الثانية زاد من حاصل العلف الاخضر مقارنة بطرق التجزئة الاخرى ، وسجل التداخل بين مستوى السماد 200 كغم N هكتار$^{-1}$ مع معاملة التجزئة D2 أعلى حاصل علف اخضر، وبذلك نوصي بتسميد هجين حشيشة السودان بـ 200 كغمN هكتار$^{-1}$ على أن يضاف وفق أسلوب التجزئة الى ½ بعد اسبوعين من الزراعة + ¼ بعد الحشة الاولى + ¼ بعد الحشة الثانية، للحصول على زيادة كبيرة في حاصل العلف وتحسين النوعية وتوفير في السماد.

المراجع:

الراوي، خاشع محمود و عبد العزيز خلف الله .(1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ،العراق.

عبدالله ، سلام حميد وسندس عبدالكريم محمد وهيثم عبد السلام علي.(2021). تأثير مواعيد الزراعة والمسافات بين الجور في نمو وحاصل العلف لهجين حشيشة السودان *Sorghum Vulgare* Var. *Sudanense*.مجلة المثنى للعلوم الزراعية.8 (2):1–10.

النعيمي ، سعد الله نجم عبدالله.(2000). مبادئ تغذية النبات. كتاب مترجم الطبعة الثانية، دار الكتب للطباعة والنشر ، الموصل ، العراق. 778ص.

A.O.A.C.(1980).Official Method of Analysis Association of Official Analytical Chemists. Washington, U.S.A.

Abo-Zeid, S. T. ; A. L. Abd El-Latif and S. El Shafey (2017).Effect of sources and rates of nitrogen fertilizers on forage yield and nitrate accumulation for Sudan grass, Egyptian Journal of Soil Science. 57(1): 23–30.

Amandeep S. (2012).Forage quality of sorghum (*Sorghum bicolor* L) as influenced by irrigation, N levels and harvesting stage. Indian J. Sci. Res. 3(2): 67-72.

Amanullah, M.K.; P.S. Bahadar ;N. Maula and S. Arifullah, (2009). Nitrogen levels and its time of application influence leaf area, height and biomass of maize planted at low and high density. Pakistan Journal of Botany. 41(2):761-768.

Ates, E. and H.S. Tenikecier (2019).Hydrocyanic acid content , forage yield and some quality features of two sorghum Sudan grass hybrid cultivars under different nitrogen doses in Thrace, Turkey. Current Trends in Natural sciences. 8: 55-62.

Casler, M.D., J.F. Pedersen and D.J. Undersander. (2003). Forage yield and economic losses associated with the brown-midrib trait in sudangrass. Crop Sci., 43(3): 782-789.

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

Cresser, M.E. and Parsons, G.W.(1979). Sulphuric, perchloric and digestion of plant material for determination Nitrogen, phosphorus, potassium, Calcium and Magnesium, analytical chemical. Acta. 109: 431-436.

Glamoclija, DJ., S. Jankovic , R. Maletic, S. Rakic, A, J. Ikanovic and Z. Lakic.(2011)Effect of nitrogen and harvesting time on chemical composition of biomass of Sudanese grass, fodder sorghum and their hybrid .Turk. J. Agric. For.35:127-138.

Gupta, P.K.(2010).A handbook of Soil Fertilizer and Manure. Pub: Agrobios India: 86pp.

Hao, B. ; Q. Xue ; B.W. Bean ; L.R. William and J.D. Becker (2014). Biomass production, water and nitrogen use efficiency in photoperiod-sensitive sorghum in the Texas high plains. Biomass and Bioenergy. 62:108-116.

Hassan, A. I. G. (2010).Effect of nitrogen fertilizer on growth and yield of three forage genotypes, M.Sc. Khartoum, Sudan University of Science and Technology, college of Agricultural studies. 50pp.

Havlin, J.L. ; S.L. Tisdale ; W.L. Nelson and J.D. Beaton (2013). Soil Fertility and Fertilizers.8th ed. Pub: Prentice Hall. 528pp.

Hemerly ,A. (2016). Genetic controls of biomass increase in sugarcane by association with beneficial nitrogen-fixing bacteria, In Plant and Animal Genome XXIV Conference .Plant and Animal Genome, during month of January.

Ibrahim, A.M.; E.M.I. Zeidan; H.G.M. Geweifel; I.M. Abd El-Hameed and S.A. Mahfouz.(2016).Influence of planting density and nitrogen fertilizer levels on fresh forage yield and quality of some forage sorghum genotypes .Zagazig Journal of Agricultural Research. 43(3):729-743.

Iqbal, M.A., A. Iqbal, N. Akbar, H.Z. Khan and R.N. Abbas(2015). A study on feed stuffs role in enhancing the productivity of scenario and future prospect. Global Veterinaria, 14(1): 23-33.

Jones, J.B.(2012). Plant Nutrition and Soil Fertility Manual, Second Edition. Pub: CRC Press.2nd ed. 304 pp.

Jung , J.S. ; Y.J. Kim ; W.H. Kim ; S.H. Lee ; H.S. Park ; K.C. Choi ; K.W. Lee ; T.Y. Hwang and G.J. Choi (2016).Effect of nitrogen fertilization levels and its split application of nitrogen on growth characters and productivity in Sorghum × Sudan Grass Hybrids *Sorghum bicolor* L. Moench .Journal of the Korean society of grassland and forage Science. 36(3):215-222.

Kaplan, M. ; K.Kara ; A.Unlukara ; H.Kale ; S.B.Beyzi ; I.S.Varol ; M.Kizilsimsek and A.Kamalak.(2019). Water deficit and nitrogen affects yield and feed value of Sorghum Sudangrass silage. Agricultural water management .218:30-36.

Kilcer, T. ; Q. Ketterings; T. Katsvairo and J. Cherney.(2002). Nitrogen management for Sorghum Sudangrass how to optimize N uptake efficiency? What’s Cropping Up.? 12(5):6-9.

Mengel K. and E.A. Kirkby(1982).Principles of Plant Nutrition 3rd ed. International Potash Institute Bern, Switzerland.

Mishra, S.G.(2009).Soil Pollution. Pub: APH Publishing Corporation.228pp.

Mohammed, M.I. (2010). New Sudangrass forage cultivars selected from the original population (Sorghum bicolor ‘Garawi’, syn. S. sudanense). Afri. J. Range Forage Sci., 27(1): 51-55 .

Moraditochaee, M.(2012).Effects of humic acid foliar spraying and nitrogen fertilizer management on yield of peanut *Arachis hypogaea* L. in Iran. ARPN Journal of Agricultural and Biological Science 7: 289–293.

Mosse, J., Huet, J. C., Bauedt, J. (1988). The amino acid composition of whole sorghum grain in relation to its nitrogen content. Cereal Chem. 65:271-277.

Murphy, J. and J.P.Riley.(1962).A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters. Anal. Chim. Acta. 27:31-36.

Mut, H. ; E.Gulumser ; M.C. Dogrusoz and U.Basaran.(2017).Effect of different nitrogen levels on hay yield and some quality traits of Sudan Grass and Sorghum x Sudan Grass Hybrids.animal nutrition and feed technology.17 :269-278.

Pratt, P.F., S. Davis, R.G. Sharpless, W.J. Pugh and S.E. Bishop. (1976). Nitrate contents of Sudangrass and Barley forages grown on plots treated with animal manures. Agron. J. 68(2): 311-314 .

Page, A. L. ; R. H. Miller and D. R. Keeney (1982).Methods of soil analysis .Part 2nd ed. American Society of Agronomy, Soil Science Society of America .1159pp.

Uzun, F., Ugur, S. and M. Sulak, (2009). Yield, nutritional and chemical properties of some sorghum x sudan grass hybrids (*Sorghum bicolor* L. Moench x *Sorghum sudanense* Stapf.). Journal of Animal and Veterinary Advances, 8: 1602-1608 .

Venuto, B. and B. Kindiger. (2008). Forage and biomass feedstock production from hybrid forage sorghum and sorghum–sudangrass hybrids. Grassland sci., 54(4): 189-196 .

Ziki, S.J.L. ; E.M.I. Zeidan ; A.Y.A. El-Banna and A.E.A. Omar (2019).Influence of cutting date and nitrogen fertilizer levels on growth forage yield and quality of Sudangrass in a semiarid environment. International Journal of Agronomy. Research Article.9p.

The Role of The Level And Split Application of Nitrogen Fertilizer On The Concentration of N, P , K , Forage Yield And Quality of Sudangrass Hybrid (*Sorghum Vulgare* Var. *Sudanense*)

Safa B. A.AL-Aboudy[(1)], and [(1)*] Sundus A. Alabdulla
(1).Field Crops Department, Agriculture College, Basrah University,Iraq.
(*Corresponding author, Sundus A. Alabdulla sundus.mohammed@uobasrah.edu.iq)

Received: 22/11/2021 Accepted: 4/02/ 2022

Abstract

The study was conducted in Agriculture College farm / Basra University (Karmat Ali), during autumnal season / 2020, to study the effects of Nitrogen fertilizer levels (0, 150, 200 and 250 kg N ha^{-1}), and three split application of nitrogen fertilizer which is: (¼ after two weeks of sowing, + ½ after the first cut + ¼ after the second cut , ½ after two weeks of sowing + ¼ after the first cut + ¼ after the second cut, ⅓ after two weeks of sowing, + ⅓ after the first cut + ⅓ after the second cut), on N,P,K concentration ,green forage yield and quality of the hybrid of Sudangrass. The results showed that the level 200 kg N ha^{-1} was superior and gave the highest green forage yield of 66.196, 82.407 and 20,533 µg ha^{-1},for the three cuts respectively.The second split application of nitrogen fertilizer achieved the highest green forage yield in the first and second cuts were 57.382 and 71,855 µg ha^{-1}. The interaction of 200 kg N ha^{-1} with The second split application gave the highest green forage yield at the first cutting while, at the second cutting the level of 200 kg N ha^{-1} with The second split application gave the highest average green forage yield .

Keywords: Sudangrass, Nitrogen fertilizer, Splitting, Forage yield, Protein