Muthanna journal of Agriculture Science
VOL.(7), NO.(1), 2019
Print ISSN: 2226-4086, Online ISSN: 2572-5149, Received Date :11/4/2017 , Accepted Date :25/5/2017
DOI:10.18081/MJAS/2019-7/65-70

Effect of nitrogen fertilization and number of cuttings on growth of Sorghum and product of green and dry fodder

H. J.M. AlToblany
Department of Soil Science and Water Resources

Abstract: Field experiment was conducted in Al-Muthanna province, during the autumn season of 2014 to investigate, the effect of (1, 2 and 3 cut) cutting frequency and different levels of nitrogen fertilizer (0,200 and 400 kg N./ha) on green and dry fodder yield and some growth characteristics of Sorghum. The results revealed that there was a significant effect for cutting frequency on green and dry fodder yield (70.83 and 25.86 ton/ha, respectively), besides the substantial effects on plant height, stem diameter, green fodder yield and dry, as compared to cutting 2 and 3. It was 48.31 and 13.41 ton /ha in cutting 2 while in cutting 3 was 22.94 and 8.9 ton/h for both green and dry fodder yield. The nitrogen level of 400 kg N./ha gave high significant value in green and dry fodder yield that were 64.37 and 21.14 ton/ha, respectively. Interaction between the nitrogen fertilizer and cutting number gave significant value in green and dry yield, 3 cutting and 400 kg nitrogen fertilizer gave the highest yield of green and dry yield which were 92.84 ton /ha and 38.75 ton /ha compared with treatment one cutting and zero nitrogen that gave the lowest in green and dry fodder yield that were 14.67 ton/ha and 10.7 ton /ha respectively. Interaction between one cut and the level of 400 kg N./ha gave highest green fodder yield and dry.

تأثير التسميد النيتروجيني و عدد الحشات في نمو الذرة البيضاء وحاصلي العلف الأخضر والجاف

حسين جاسم محمد التوبلاني
جامعة المثنى / كلية الزراعة / قسم علوم التربة والموارد المائية

المستخلص :
أجريت تجربة حقلية في محافظة المثنى جنوب العراق خلال العروة الخريفية عام 2014 من اجل دراسة تأثير عدد مرات الحش (1 و2 و3) ومستويات السماد النيتروجيني (صفر و 200 و 400) كغم N هـ$^{-1}$ وتداخلهما في حاصلي العلف الاخضر والجاف لمحصول الذرة البيضاء ، نفذت هذه التجربة باستعمال التصميم العشوائي الكامل (CRD) و بثلاث مكررات. أشارت النتائج الى وجود تأثير معنوي لعدد الحشات في انتاج العلف الاخضر والجاف، اذ بلغ في (1) حشه 70.83 و25.86 طن هـ$^{-1}$ على التوالي مقارنة بمعاملات تكرار الحش (2 و3) وبلغ في (2) حشه 48.31 طن هـ$^{-1}$ و13.41 طن هـ$^{-1}$ وفي (3) حشه بلغ الإنتاج 22.94 طن هـ$^{-1}$ و8.9 طن هـ$^{-1}$ حاصلي العلف الأخضر والجاف على التوالي.أعطى مستوى التسميد النيتروجيني 400 كغم N هـ$^{-1}$ تأثيرا معنويا في حاصلي العلف الاخضر والعلف الجاف واللذان بلغا 64.37 طن هـ$^{-1}$ و21.14 طن هـ$^{-1}$ على التوالي. كما تبين ان للتداخل بين العاملين تأثير معنوي في زيادة حاصلي العلف الاخضر والجاف، اذ اعطى التداخل بين (3) حشه والتسميد 400كغم N هـ$^{-1}$ أعلى حاصل علف اخضر وجاف بلغا 92.84 طن هـ$^{-1}$ و38.75 طن هـ$^{-1}$ مقارنة مع المعاملة (حشه واحد وصفر نيتروجين) التي أعطت اقل مردود لحاصلي العلف الأخضر والجاف اللذان بلغا 14.67 طن هـ$^{-1}$ و10.7 طن هـ$^{-1}$ على التوالي.

المقدمة

يعد محصول الذرة البيضاء من المحاصيل العلفية المهمة في العراق، ويستعمل في بعض البلدان النامية كغذاء للإنسان، اذ يصلح هذا المحصول في معظم انواع الترب ويتحمل الملوحة والجفاف وقلة خصوبة التربة Othman and Olsen (2009) وتعتبر الذرة البيضاء خامس محصول حبوب في العالم من حيث الأهمية والإنتاج. (Nand Kumar *et al.*, 1995) لازال قطاع كبير من سكان العالم وخاصة في القارة الأفريقية يعتمد عليها في التغذية البشرية، بينما الأصناف ذات النمو الخضري الكثيف تستعمل في الدول المتقدمة كمحصول علف (McCormick *et al.*, 1995). يناسب نموها الظروف الدافئة الجافة، وتزداد إنتاجيتها للحبوب ومادة العلف الخضراء تحت نظم الزراعة المروية. ونظراً لاحتواء أنسجتها كباقي نباتات محاصيل *Sorghum* عموماً على مادة حامض البروسيك السامة في أطوار النمو المبكرة فإن تغذية الحيوانات تكون على النباتات بعد مراحل النمو الاولى، كما أنه يمكن أخذ حشه علف بعد الزراعة بشهرين وقبل وصول النباتات لعمر ثلاثة أشهر حيث تكون سيقانها غضة ومأمونة في تغذية الحيوانات عليها، كما تكون القيمة الغذائية للعلف أكبر في منتصف الطور الخضري (McCormick *et al.*, 1995). ذكر السحيباني (2000) ان استعمال الذرة البيضاء ازداد في السنوات الأخيرة بسبب كونها تحتاج الى الماء بمقدار الثلث الى النصف مقارنة بالذرة الصفراء وهي تلائم معظم المناطق في (تكساس) الولايات المتحدة الامريكية ويعزي الباحثين تميز الذرة البيضاء في تحملها للعطش لفترات أطول من بعض المحاصيل الصيفية المشابهة، كالذرة الصفراء مثلاً، لقدرتها على إيقاف نموها ودخولها في طور سكون عندما يزداد الجفاف. وقد فسر ذلك بحساسية الثغور لأي انخفاض في جهد الماء في الأوراق (Garrity *et al.*, 1984) وبالتالي الحد من فقد ماء النبات بالنتح Twain and Brent. (2002). وهذا ينطبق على الواقع الزراعي و المناخي في وسط وجنوب العراق نتيجة لارتفاع درجات الحرارة بصورة عامة وانخفاض كميات المياه المتاحة للمزارعين و ارتفاع ملوحة التربة و انخفاض نوعية المياه المتوفرة للإنتاج الزراعي و انتاج العلف بصورة خاصة ،وقد شجع تزايد الطلب بشكل عام على انتاج العلف الحيواني مع ان معظم انتاج العلف المحلي يأتي من محاصيل لا تغطي الحاجة الكلية من العلف ، لذا يجب التأكيد على زيادة انتاج الاعلاف من محاصيل تتحمل الظروف العراقية من اجل تلبية الطلب المتزايد من خلال زراعة المحاصيل العلفية ملائمة لظروف وسط وجنوب العراق مثل الذرة البيضاء يعتبر هذا الأخير من محاصيل العلف المهمة جدا ويمكننا اعتبار الذرة البيضاء محصول و اعد في العراق و خاصة في المناطق الجنوبية من العراق كون هذا المحصول له القدرة على التكيف مع البيئة القاسية نوعا ما ويتحمل الاجهاد الناتج من ارتفاع درجات الحرارة و ملوحة التربة و الماء .

ان الاسمدة النيتروجينية تلعب دور هام في التأثير الايجابي على محصول العلف من الذرة البيضاء هذا ما اكده العديد من الباحثين في هذا المجال منهم Kamoshita *et al.*, 1998 و Kamoshita *et al.*, 1999 و Abdel-Gawad et al.,(1995) و Ayub ,M., Tanveer et al.,(1999) و محمد (2009) و Dagash and Azrag (2015) وبينوا ان زيادة التسميد النتروجيني ادى الى زيادة في الانتاج و زيادة مساحة الاوراق في المعاملات المسمدة مقارنة مع معاملات المقارنة(بدون إضافة) كما اكد Bolsen et al.,(1996) على أهمية التسميد النتروجيني و الفوسفاتي لزيادة انتاج الذرة البيضاء. وبين Kamonshita (1998) و Safdar (2000) أن الأسمدة النيتروجينية ادت الى زيادة عدد الأوراق ومساحة الورقة وهذا يؤدي الى زيادة عائد الأعلاف الخضراء والجافة وهذا ما توصل له Afzal and Ahmed (2012) أيضا على الذرة البيضاء واكد حسن واخرون (2007) و احمد (2016)على أهمية إضافة النتروجين لإنتاج العلف من الذرة البيضاء وبين ان اضافة 300 كغم N هـ$^{-1}$ اعطى اعلى حاصل حبوب مع تحسن الصفات الأخرى وان زيادة التسميد النتروجيني أدى الى زيادة معنوية في انتاج العلف الأخضر و الجاف وتحسين الصفات الإنتاجية لمحصول الذرة البيضاء.

أشارت دراسات كل من AL- Doghachiy (2001) وAkash و Saoub(2002) الى ان تكرار الحش ادى الى زيادة ارتفاع النبات وزيادة في عدد الأوراق وقطر الساق ومحصول العلف الأخضر، فقد ذكروا أن الحشة الأولى ادت الى زيادة كبيرة

في الاوراق وزيادة الازهار بنسبة 50٪ وزيادة مساحة الورقة وعائد الأعلاف الخضراء والجافة.

ذكر AL-Refai (2004)أن الحشة الأولى أعطى تحسين في الانتاج بنسبة 50٪ نتيجة لزيادة ارتفاع النبات وقطر الساق ومساحة الورقة وعدد الأوراق للنبات ومحصول الأعلاف الخضراء والجافة، ووجد Grimesو Music (1960) ان زيادة كميات النتروجين إثر بصورة كبيرة في زيادة معدلات انتاج الذرة البيضاء. وجد Myers (1978) ان زيادة معدلات النتروجين لها تأثير في نمو و إنتاجية الذرة البيضاء و أن زيادة معدلات النتروجين رافقتها زيادة معنوية في ارتفاع النبات ودليل المساحة الورقية وطول الرأس وعدد الحبوب للرأس وحاصل النبات، وأن زيادة كمية النتروجين الى 300كغم N هـ$^{-1}$ رافقتها زيادة في حاصل الحبوب، اذ ان 200 طن هـ$^{-1}$ من النتروجين احرزت حاصل قدره 2.3 طن هـ$^{-1}$ وعند عدم إضافة النتروجين بلغ الحاصل 1.3 طن هـ$^{-1}$ هذا يتفق مع ما توصل له الخزعلي واخرون (2013) .،اكد Afzal et al., 2012 ، ان لعلاقة المعنوية بين التسميد النيتروجيني ونمو الذرة و عدد الحشات اكدته العديد من الدراسات منها Akash و Saoub (2002) التي بينت جدوى إضافة النتروجين و تكرار الحش لذا نفذت هذه التجربة تحت بيئة محافظة المثنى .

هدف هذه الدراسة ايجاد تأثير استخدام الأسمدة النيتروجينية مع تكرار الحش على انتاج محصول العلف الاخضر والجاف بالإضافة الى تحسين خصائص النمو للمحصول في ظل بيئة محافظة المثنى.

المواد وطرق العمل

أجريت تجربة حقلية خلال فصل الخريف من عام 2014 في محافظة المثنى، لدراسة تأثير مستويات السماد النيتروجيني (صفر و200 و400 كغم N / هكتار) وعدد الشحات (1 و2 و3 مرات) على حاصل الأعلاف وبعض صفات محصول الذرة البيضاء صنف(Milo). اضيف السماد النيتروجيني بدفعتين متساويتين الأولى عند الزراعة والثانية بعد 45 يوم من الزراعة بهيئة يوريا (46٪ N). واضيف سماد السوبر فوسفات (46٪ P2O5) لجميع المعاملات بدفعة واحدة عند الزرعة، وللتعرف على صفات تربة الحقل الفيزيائية والكيميائية تم أخذ 5 عينات عشوائية من سطح التربة ولعمق 30سم وحللت في مختبرات كلية الزراعة / جامعة المثنى وكما مبين في الجدول رقم (1).

جدول (1). بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة قبل الزراعة

الصفة	الوحدة	القيمة
Ece	ديسي سيمنز.م$^{-1}$	7.36
PH		7.36
الفسفور الجاهز	ملغم. كغم $^{-1}$	14.00
النيتروجين الكلي	ملغم. كغم $^{-1}$	30.00
caco3	%	33.00
المادة العضوية	%	0.05
رمل	غم. كغم تربة	270
غرين	غم. كغم تربة	420
طين	غم. كغم تربة	310
نسجة التربة		clay loam

نفذت هذه التجربة باستعمال التصميم العشوائي الكامل (CRD) وبثلاث مكررات. (3x3x3) أي 27 معاملة. وكانت مساحة اللوح (plot) 12 متر مربع ويحتوي على أربع صفوف بطول 4 متر وعرض 0.75 م. تم عملية البذار في 15 تموز في جور على مسافة 20 سنتمتر بين جور وأخرى أجريت عملية الخف بعد 21 يوم من البذار الى نبات واحد في الجورة.

الصفات المدروسة للمقارنة تمت بأخذ عينات عشوائية من عشرة نباتات اختيرت عشوائيا من كل وحده تجريبية حيث تم قياس

{ارتفاع النبات وعدد الأوراق في النباتات ودليل المساحة الورقية بواسطة جهاز (Leaf area Meter)، قطر الساق بواسطة جهاز (Digital **Caliper**) وحاصلي العلف الاخضر والجاف.

النتائج والمناقشة

اشارت النتائج في جدول (2) الى ان هناك فروقات معنوية بين مستويات السماد النيتروجيني في كل من صفة قطر الساق والذي بلغ (8.23 ملم) وعدد الأوراق والذي بلغ (5.83) ورقة بالنبات وارتفاع النبات والذي بلغ (64.16 سم) في حين تناقصت قيم كل من هذه الصفات بانخفاض السماد النيتروجيني و صولا الى معاملة المقارنة ، ويمكن ارجاع ذلك الى ان النتروجين من العناصر سريعة الحركة في النبات و ينتقل الى الأجزاء حديثة التكوين المسؤولة عن النمو النشط ، فيزداد ارتفاع النبات بسبب زيادة طول وعدد سلاميات السا ق و كذلك عدم الاتزان بالنبات و قطر الساق .

جدول (2). تأثير السماد النيتروجيني في صفات النبات المدروسة

مستوى السماد النيتروجيني كغم\هـ	حاصل العلف الجاف طن\هـ	حاصل العلف الأخضر طن\هـ	قطر الساق ملم	عدد الأوراق	معامل مساحة الورقة	ارتفاع النبات سم	عدد الأيام لظهور السنابل
0	12.57	34.75	6.25	3.67	0.67	49.70	55.50
20	14.46	42.96	7.58	4.81	0.58	58.45	67.50
400	21.14	64.37	8.23	5.83	0.54	64.16	69.17
L.S.D	3.08**	10.92**	0.92**	0.63**	N.S	3.37**	3.19**

كما اشارت النتائج في الجدول (3) الى ان هناك فروق واضحة عند الحشة الثالثة في صفة عدد الأوراق والذي بلغ (4.75) وهذا قد يعزى الى زيادة الاشطاءات الناتجة عن البراعم الجانبية للنبات والموجودة على ما تبقى من الساق الرئيسي بعد الحشة الثانية، في حين انخفضت كل من صفة ارتفاع النبات وقطر الساق عند الحشة الثالثة وهذا قد يعود الى تراجع قدرة النبات على النمو والتجديد بفضل تكرار عملية الحش.

جدول (3). تأثير تكرار الحش في صفات النبات المدروسة

عدد مرات الحش	حاصل العلف الجاف طن\هـ	حاصل العلف الأخضر طن\هـ	قطر الساق (ملم)	عدد الأوراق	معامل مساحة الورقة	ارتفاع النبات (سم)	عدد الأيام لظهور السنابل
حشه واحدة	25.86	70.83	8.72	4.89	0,79	61.36	61.50
حشتان	13.41	48.31	9.72	4.67	0.63	58.36	50.17
ثلاث حشات	8.90	22.94	4.24	4.75	0.37	52.58	80.50
L.S.D	2.77**	5.55**	1.54**	N.S	N.S	4.83**	5.13**

أن التجهيز الكافي من النتروجين للنبات يعد مطلبًا أساسيًا لتحقيق نمو جيد، وطالما ان نمو النبات يتضمن مجموعة من المراحل ولكل مرحلة متطلبات خاصة بها من حرارة ورطوبة وإشعاع علاوة على المغذيات المعدنية وبخاصة النتروجين، لذا فأن التجهيز الكافي منه يضمن سير العمليات الحيوية بصورة طبيعية وهذا ما ينعكس في اجتياز كل مرحلة من مراحل النمو ضمن المدة اللازمة لها بدون اطالة أو تقصير.

اشارت النتائج في الجدول (4) وجود فرق معنوي عالي في حاصل العلف الأخضر إذ اعطى(92.84 طن هـ$^{-1}$) من المحصول عند الإضافة 400كغم /هكتار من السماد النيتروجيني وقد يعود السبب الى كمية الاضافة للنيتروجين الذي يعزز النمو الخضري بينما اعطى حاصل العلف الجاف (38.75 طن هـ$^{-1}$) قد يعود السبب إلى اختلاف في صفة قطر الساق وعدد الأفرع للنبات والمساحة الورقية التداخل بين 400كغم /هكتار سماد نتروجيني

ثلاث حشات اعطى اعلى انتاج علف اخضر 92.84 طن هـ$^{-1}$ و علف جاف 38.75طن هـ$^{-1}$ جدول (4) وهذا يتفق مع AL-Doghachiy (2001) و حسن واخرون (2007) و Kamonshita (1998) و Safdar (2000) و Akash و Saoub(2002) و Dagash and Azrag (2015) ومحمد (2009) واحمد (2016).

جدول(4). تأثير التداخل بين مستويات التسميد النيتروجيني و تكرار عدد مرات الحش في صفات النبات المدروسة

مستوى السماد النيتروجيني كغم\هـ	عدد مرات الحش	حاصل العلف الجاف طن\هـ	حاصل العلف الأخضر طن\هـ	قطر الساق ملم	عدد الأوراق	معامل مساحة الورقة	ارتفاع النبات سم	عدد الأيام لظهور السنابل
صفر	حشه واحدة	10.70	14.67	3.00	3.00	0.63	49.50	68.50
	حشتان ثلاث	8.77	20.95	4.85	4.85	0.53	50.00	70.49
	حشات حشه	7.62	33.19	4.88	4.88	0.74	58.25	72.48
200	واحدة	7.90	35.42	9.09	4.00	0.58	52.50	37.39
	حشتان ثلاث	15.27	42.42	8.55	4.50	1.27	59.17	40.50
	حشات حشه	17.05	67.09	9.65	5.50	0.64	63.40	42.50
400	واحدة	19.10	54.17	6.67	4.00	0.54	47.09	60.50
	حشتان ثلاث	19.75	65.50	9.33	4.42	0.32	66.17	61.50
	حشات	38.75	92.84	10.17	6.25	0.24	70.83	62.50
L.S.D		6.52	8.71	1.72	1.72	N.S	5.83	5.12

الاستنتاجات

معاملة التداخل بين التسميد النيتروجيني وتكرار الحش (400 كيلوغرام نيتروجين للهكتار مع ثلاث حشات) ادى الى زيادة انتاج العلف الاخضر والجاف للذرة البيضاء وهذا يؤدي الى تحقيق الغرض الاقتصادي وزيادة الاعلاف الخضراء والجافة.

المصادر

أحمد، خلف صالح .2016. تأثير نقع البذور بالبيريدوكسين ورش النيتروجين في النمو وحاصل الحبوب ومكوناته للذرة البيضاء. جزء من متطلبات درجة دكتوراه فلسفة علوم المحاصيل الحقلية (محاصيل علف) مقدمة الى مجلس كلية الزراعة-جامعة الانبار.

الخزعلي وحيد عبد الرضا ومدحت الساهوكي، فاضل يونس بكتاش.2013. تغايرات معالم وراثية لبعض صفات الذرة البيضاء تحت كثافات نباتيه2-الحاصل ومكوناته. مجلة العلوم الزراعية العراقية.744.4.44-454.

حسن، سعد فليح وعامر مسلط مهدي وليلى إسماعيل محمد. 2007 . استجابة الذرة البيضاء للكثافات النباتية و مستويات النيتروجين. الهيأة العامة للبحوث الزراعية تاريخ استلام البحث 2006/2/15 تاريخ قبول النشر 2007/2/18.

سلامه، **محمود** عباس عبد.2008. استجابة الذرة البيضاء للتسميد النتروجيني. المجلة العراقية لدراسات الصحراء-المجلد (1) :11-17.

محمد، حسن عزيز .2009. تأثير التسميد النير وحيني والبورون في رفع كفاءة استخدام الماء لنبات الذرة البيضاء. مجلة الانبار للعلوم الزراعية. مجلد 7. العدد (4) :30-42.

رضوان، محمد السيد محاصيل العلف وال مراعي1975: مبادئ رعاية المراعي الطبيعية / بيانات النشر: الموصل، العراق: جامعة الموصل، 1975 1395.

رضوان، محمد سعيد وعبد الله قاسم الفخري. 1976 . محاصيل العلف والمراعي –ح 1. مؤسسة دار الكتب للطباعة النشر-جامعة الموصل.

ناصر عبد الرحمن السحيباني.2000. تأثير مواعيد ومسافات الزراعة والحش على محصول العلف والحبوب في الذرة الرفيعة ، قسم الإنتاج النباتي - كلية الزراعة - الرياض.

Abdel-Gawad, A.A.; Zeiton, O.A.; Chanem, S.A .and Moselhy, N.M.., 1995. Effect of planting density and foliar N. Fertilization on growth of maize. Proc. The 4th Conf.of Agron. *Egyptsoc.crop Sic. 1*, p. 389-4403.

AL-Doghachiy, K.A., 2001..Response of two cultivars of {Sorghum bicolor (L.) monech to the time and rate of nitrogen application .Thesis submitted to the college of Agriculture University of Basrah.

Al-Refai, SH.I., 2004. Effect of cutting frequency in growth and fodder yield of four Sorghum genotypes *Sorghum Bicolor* (L) moench. *Journal of Babylon Univ.,10* (3).

Ayub, M., Tanveer, K.Mahmud, A.Ali and M. Aam 1999.Effect of nitrogen and phosphorus on the fodder yield and quality of two sorghum cultivars {*Sorghum bicolor* (L.)}. *Pakistan J. of Biol. Sci 2*(1), p. 247-250.

Azzaq, A.A.D, Dagash ،Y, M .I .2015 .Effect of sowing date and nitrogen rate on growth, yield component of sorghum (sorghum biocolor.L) And nitrogen use efficiency. *Jour of progressive. Res .in Biology (TPRB)., 2*(2), p. 78-87.

Bolsen and Kuhl, N. D., Mortvedt, Wewstfall, and Croissant 1996. Forage Sorghum production in the southern Plains Region, TAWC, *1(1).*

Fageria, N.K. Virupax C. Baligar, Jones, A. C., 1993, Growth and Mineral Nutrition of Field Crops, Third Edition By.

Garrity, D. P.; Sullivan, C. Y. and Watts, D. G., 1984. Changes in grain sorghum stomata and photosynthetic response to moisture stress across growth stages. Crop Sci. 24: 441-446.

Grimes, D. W., and Music, J.T., 1960. "Effect of plants spacing, fertility and irrigation managements on grain sorghum production". Agron. J. 52: 647-733.1960.

Kamoshita, A., Cooper, M., Muchow, R.C. and Fukai, S., 1998. Sorghum hybrid differences in grain yield and nitrogen concentration under low soil nitrogen availability. II. Hybrids with contrasting phenology. *Australian journal of agricultural research*, *49*(8), pp.1277-1286.

Kamoshita, A., Cooper, M., Muchow, R.C. and Fukai, S., 1999. Grain nitrogen concentration differences among three sorghum hybrids with similar grain yield. *Australian journal of agricultural research*, *50*(2), pp.137-146.

Kidambi, S.P., Matches, A.G., Karnezos, T.P. and Keeling, J.W., 1993. Mineral concentrations in forage sorghum grown under two harvest management systems. *Agronomy journal*, *85*(4), pp.826-833.

Afzal, M., Ahmad, A. and Ahmad, A.H., 2012. Effect of nitrogen on growth and yield of sorghum forage (Sorghum bicolor (l.) Moench cv.) Under three cuttings system. *Cercetari agronomice in Moldova*, *45*(4), pp.57-64.

Akash, M. and Saoub, H., 2002. Grain yield of three sorghum varieties as influenced by seeding rate and cutting frequency. *Pak J Agron*, *1*, pp.101-104.

McCormick, M.E., Morris, M.E., Ackerson, B.A. and Blouin, D.C., 1995. Ratoon cropping forage sorghum for silage: yield, fermentation, and nutrition. *Agronomy Journal*, *87*(5), pp.952-957.

Myers, R.J. K. " nitrogen and phosphorus nutrition of dry land grain sorghum at Katherine, Northern territory: 1. Effect of rate of nitrogen fertilizer" Aust. J. Agric. Anim. Husb. 18: 544-563.1978.

Naser Bozorgvar, Mohammed Mahdi Khademmosharich, Ehsan Neamatollahi, Mohammad Reza Jahansuz "Determine the best varieties of forage Sorghum" Ehsan Neamatollahi Department of Agronomy and Plant Breeding. Faculty of Agriculture. University of Tehran. Karahe. Iran. Ad.environ .Biol. 7(6): 1105-1112, 2013.

Kumar, P.N., Dushenkov, V., Motto, H. and Raskin, I., 1995. Phytoextraction: the use of plants to remove heavy metals from soils. *Environmental science & technology*, *29*(5), pp.1232-1238.

Ottman, M. J. and Oslon, M.W., 2009, Growing grain sorghum in Arizona.The university of Arizona, college of Agriculture and life Sciences., *Arizona 85271.*

Safdar, A., 2000.Effect of different levels of quality of Sorghum fodder. M.*Sc.(Hons) thesis Dept. of Agronomy.Univ. of Agric Faisalabad . Pakistan.*

Twain and Brent, 2002. Forage Sorghum production Guide "By Dr.Twain Butler, *Exension Agronomist – Stephenville and Dr. Brent Bean ,Extension Agronomist –Amarillo.*