تأثير الكثافات المختلفة على صفات النمو والإنتاجية والمحتوى التغذوي لعلف الفيل (Pennisetum purpureum schumach) في مناخ محافظة إب

عبده علي النمير1، عبده محمد الحدي1، مروان مانع1،منير الصيادي2، سمير الحماطي1، طاهر أمين قاسم3, عمر الحكيمي1, وجدان أحمد السورقي1.

1قسم الإنتاج النباتي, كلية الزراعة وعلوم الأغذية- جامعة إب- إب- اليمن

2قسم علوم وتكنولوجيا الأغذية, كلية الزراعة وعلوم الأغذية- جامعة إب- إب- اليمن

قسم الاقتصاد والإرشاد الزراعي, كلية ناصر للعلوم الزراعية – جامعة عدن- لحج- اليمن

DOI: https://doi.org/10.56807/buj.v3i3.213

ملخص

نفذت الدراسة في جامعة إب اليمن خلال الفترة 2012 – 2015 م، بهدف دراسة تأثير الكثافات المختلفة (25،50، 75 و 100 سم) على خواصه وإنتاجية علف الفيل *(Pennisetum purpureum schumach)*، وتم استخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بأربعة معاملات (5.7, 2.9،1.9،1.4) نبات/م2. أظهرت النتائج وجود فروق معنوية عند p≤0.05 لطول النبات بين المعاملة الرابعة والأولى في الحشات (1،2،4،5)، أما الفروع القاعدية فالرابعة تفوقت على الأولى حشة 1, وعلى جميع المعاملات حشة 2 و5, والأولى والثانية حشة 3, والثانية والثالثة حشة 4. وتفوقت الرابعة على الأولى في الحشات 2،3 ،5. وفي وزن النبات تفوقت الرابعة على الأولى حشة 2،3، بينما وجدت فروق معنوية في إنتاجية الوحدة التجريبية بين الأولى وبقية المعاملات حشة 1 وبين كلٍ من الأولى والثانية والثالثة والمعاملة الرابعة حشة 2 وبين الرابعة وبقية المعاملات حشة 3. من خلال نتائج الدراسة يمكن الاستنتاج أن خواص وإنتاجية حشيشة علف الفيل تتحسن كميا ونوعيا كلما قلت كثافة النباتات وازدادت المسافات بينها.

الكلمات المفتاحية Key Words: كثافة النبات- الإنتاجية- علف الفيل (*Pennisetum Purpureum Schuach*)

Abstract

This study was done in Ibb University, it aimed at study the effect of different densities on the growth and productivity of elephant grass. RCBD was used with four treatments (T1=5.7, T2=2.9, T3= 1.9 and T4=1.4 plant/m2). The results showed significant differences at P≤0.05 in plant height between T4 and the T1 in (1,2,4 and 5) harvests (H). As for basal branches, T4 outperformed T1 in H1,3, T2, T3 in H4 and it outperformed all treatments in H2,5. In leaves numbers, T4 exceeded T1 in (2nd, 3rd,5th)H. Also, T4 surpassed T1 in H2,3 in plant weight. While in the productivity, significant differences appeared between T1 and all treatments in1st harvest and between T4 and T1, T2,T3 in H2, and between T4 and all treatments in H3. Accordingly, it can be concluded that elephant grass properties and productivity improve quantitatively and quantitatively with the density decreasing and the distances increasing.

Key words: Plant density, Productivity, Pennisetum Purpureum Schuach.

المقدمة Introduction :

تعد حشيشة علف الفيل (Pennisetum Purpureum Schuach) من المحاصيل العلفية النجيلية التي أدخلت إلى اليمن في بداية الثمانينيات من القرن العشرين الميلادي لغرض زيادة الإنتاج من الأعلاف وتحسينها كماً ونوعاً لتلبية احتياجات الثروة الحيوانية المتزايدة من الغذاء، وقد بلغت المساحة الإجمالية المزروعة بالأعلاف 1337730 هكتار في اليمن ولا تزال متدنية، وتمثل (11.07%) من إجمالي المساحة المزروعة، وهي لا تلبي احتياجات الثروة الحيوانية التي بلغت 1768442 رأس أبقار، 9688145 من الضأن و 937983 من الماعز من الأعلاف المائلة (كتاب الإحصاء الزراعي، 2018) مقارنة بالمساحة المخصصة للأعلاف في الدول المتقدمة، مثل فرنسا وبريطانيا، والتي تصل إلى 50% من الأراضي الزراعية، وفي مصر خصصت أكثر من 25% من المساحة الزراعية لإنتاج الأعلاف، وتمثل محافظة إب 1.11 % من إجمالي المساحة المزروعة بالأعلاف، ومن المعروف أن معظم الثروة الحيوانية تعتمد على غذائها في الصيف على المراعي الحرة في الجبال والأحراش، وكذلك من مخلفات المحاصيل الزراعية (عجور وتبن) وخاصة في محافظة إب، إلا أنه لا توجد معلومات حول المساحة المزروعة بحشيشة الفيل في الجمهورية اليمنية، ولا تباع في الأسواق، ولكن من الملاحظ أن بعض الفلاحين يقومون بزراعتها علفا و سياجا ومصدات رياح للحفاظ على المدرجات من الانحرافات المطرية. حشيشة الفيل نبات معمر، سيقانه قوية، وأوراقه غزيرة، يصل ارتفاعه إلى أكثر من مترين ويتفرع النبات إلى العديد من الأفرع (من20- 200 فرع) (الحسن، 1982)، ويصلح زراعتها في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية، وأفضل درجة حرارة للنمو 24-30 درجة مئوية (سعيد، 2001)، وتتحمل الجفاف، وتعتبر نباتاً منافسا قويا للحشائش الأخرى، ويصل إنتاجه السنوي من العلف الأخضر تحت ظروف الري المستديم والتربة الخصبة إلى 400 طن للهكتار، ولا تقتصر أهمية حشيشة علف الفيل على محصولها الوفير من العلف الأخضر فحسب؛ بل بما تتميز عن غيرها من المحاصيل النجيلية العلفية بأنها نبات غير سام في أي مرحلة من مراحل نموه، كونه لا يحتوي على حمض الهيدروسيانيك (سعيد،2001)، كما يحتوي على بروتين أعلى من بقية المحاصيل النجيلية الأخرى(رضوان، 1993). ويمكن أن تحل محل العلف المركز وخصوصا عند حشها في الوقت المناسب، أي عندما يصل متوسط ارتفاع النبات من 90-100 سم، وذلك عندما يبلغ النبات من العمر 30-40 يوما من الزراعة حيث تزيد عندها قيمته الغذائية، ترتفع فيه نسبة العناصر المهضومة وينخفض محتوى الألياف وتزيد استساغة الحيوان له.

وذكر التكريتي وآخرون (1987) أن استساغة العلف من قبل الحيوان ونوعية العلف الجيدة تكون في مراحل النمو الأولى بينما إذا تأخر حش العلف فإن نسبة السيقان إلى الأوراق تزيد وينخفض استساغتها ونوعيتها، لذا يفضل حشها أو رعيها عندما يتراوح طول النبات بين 1-1.2 مترا على أن يقطع كل 6- 8 أسابيع، وفي حالة المزارع الكبيرة عندما يتراوح ارتفاع النبات بين 60-80سم فإنه يفضل إطلاق الحيوانات ترعى في الحقول مباشرة وبطريقة منتظمة (رضوان وآخرون، 1993).

أشار Geven et al, (2015) إلى أن الكثافة تؤثر بشكل معنوي على المادة الجافة وجميع خصائص إنتاجية محصول علف الفيل المهجن، وأوضحت الدراسة إن استخدام المسافات 50*70 سم كانت أنجح معاملة من حيث الإنتاجية في بيئة متوسطة المناخ تحت الزراعة المروية وأعطت32.6 طن\ هكتار من المادة الجافة، أما دراسة الباحث zewdu (2008) فقد أوضحت أن الفروع والمادة الجافة تأثرت بشكل جيد بكثافات النباتات بينما محتوى البروتين لم يتأثر، ووجد إن أعلى إنتاجية للمادة الجافة كانت عند الكثافة 80000 نبات في الهكتار 7.8 طن\هكتار، وعند 40000 نبات أعطى 39.9 طن\ هكتار من علف الفيل في إثيوبيا، و لتحقيق أفضل إنتاج من علف الفيل عندما كانت المسافات بين

النباتات والصفوف في غينيا 0.5×1 متر (Ansah et al., 2010)، في كينيا 1×1 متر (Nyambati et al., 2010) وفي اليابان 50×50 سم (Ishii et al., 2005)، بينما وجد (Wijitphaan et al., 2009) أن أعلى محصول لعلف الفيل كانت 70.84طن\هكتار في المعاملات 50×40 سم في تايلاند.

وكون حشيشة علف الفيل من المحاصيل العلفية ذات الإنتاجية العالية، والجودة الغذائية الجيدة، والمقاومة للجفاف؛ فإن الاهتمام بهذا المحصول ذو أولوية لتقليل الفجوة الغذائية الحيوانية في الظروف البيئية اليمنية، وهذا يعد من أولويات العمل البحثي في هذا المجال؛ ونتيجة لقلة الأبحاث على نبات حشيشة الفيل ورغبة في توسيع المعرفة عن علف الفيل وتعميمها في محافظة إب والمحافظات المجاورة أجريت هذه الدراسة لتحديد تأثير الكثافات النباتية المختلفة على النمو و الصفات المورفولوجيية والإنتاجية، والمحتوى التغذوي لنبات حشيشة علف الفيل في الظروف المناخية لمدينة إب– اليمن.

مواد وطرق البحث: Material and Methods

الموقع والظروف البيئية Location and environmental conditions :

نُفذت هذه التجربة في مزرعة كلية الزراعة والطب البيطري – جامعة إب– الجمهورية اليمنية، خلال الفترة 2012 – 2015 م، وذلك خلال المواسم الشتوية (تحت نظام الإنتاج المروي) والصيفية (النظام الإنتاجي المطري) على تربة لومية، رقم الحموضة فيها PH= 8.3، ودرجة التوصيل الكهربائي (EC) 0.7 مليموس\سم، والمادة العضوية 0.85 %، والنيتروجين الكلي 0.014%؛ حيث تقع المزرعة على خط عرض 29 57ً 130 شمالا، و29ً44010 غربا، وعلى ارتفاع1913 متر من سطح البحر، ومتوسط درجات الحرارة العظمى 24– 26 درجة مئوية ومتوسط درجة الحرارة الصغرى 6–13 درجة مئوية، الرطوبة النسبية 70 %، ومعدل سقوط الإمطار السنوي 750– 1200 مم (الخرساني، 2005)، أما كمية الأمطار السنوية في منطقة تنفيذ التجربة فقد كانت : 2012 (784.6مم)، 2013 (1061.2مم) و2014 (967.9مم)، ومتوسط الرطوبة النسبية 54.4%، متوسط درجة الحرارة الكبرى 31.3 درجة مئوية والصغرى 3.17 درجة مئوية (محطة الأرصاد بالصلبة– إب, 2014).

تصميم الدراسة Study designing

صممت التجربة باستخدام قطاعات كاملة العشوائية Block Randomized Complete Design (RCBD) احتوت على 16 قطعة تجريبية، مساحة الوحدة (2.8× 4) و أربع معاملات عبارة عن مسافات بين النباتات، وهي 25 سم، 50سم ،75سم و 100سم، وكل معاملة احتوت على أربع مكررات.

المعاملات Treatments

تم إعداد الأرض قبل الشتل، وحُرث الحقل التجريبي حرثتان متعامدتان، وسُويت الأرض بالمخراش الآلي، وخُططت القطعة بحيث كانت المسافة بين الخطوط 70سم، وأضيف سماد الفوسفات بمعدل 80 كجم من المادة الفعالة، و80 كجم من السماد البوتاسي، و100 كجم من السماد النيتروجيني للهكتار. أضيفت الأسمدة الفسفورية والبوتاسية قبل الزراعة، وأضيف السماد النيتروجيني بعد عملية شتل الفسائل بشهرين (الدفعة الأولى)، وبعد أسبوعين من الدفعة الأولى أضيفت الدفعة الثانية، وهكذا كررت نفس الكميات بعد كل حشة .

تم شتل الفسائل الجذرية (عملية فقح فروع مُجذرة من نباتات مزروعة في مزرعة الكلية أطوالها من 15 إلى 25سم) في 2012/6/20م، وتم شتل فسيلة واحدة في المسافات التي حددت، وبلغت الكثافة النباتية في الهكتار الواحد 57142.9، 28571.4، 19047.6 و 14285.7 على التوالي، وبعد عملية الشتل تم إضافة المياه مباشرة، وقد أضيفت إلى التجربة 15 ريّة خلال فترة تنفيذ التجربة، وفي الصيف اعتمدت على متوسط مياه الأمطار التي بلغت 779.21مم ،في الفترة 2012– 2014م، بينما متوسط كمية المياه المضافة في الموسم بلغت 5704.1مترمكعب\هكتار، أي المياه المضافة في الموسم من الأمطار والآبار كانت 5983.4 متر مكعب\هكتار ومتوسط فترة الري 19 يوما.

القياسات والتحليل Measurements and Analysis

القياسات الفيزيائية Physical Measurements

أُخذت العينات من القطع التجريبية أثناء كل حشة بواقع 4 نباتات من كل قطعة تجريبية، وذلك لتحديد صفات النمو الخضري والمحصول، وهي:

1-وزن النبات لتحديد الإنتاجية حسب الكثافات المدروسة .

2-متوسط عدد الأفرع القاعدية في النبات.

3-متوسط أطوال النبات (تم قياس أربعة فروع مختلفة الأطوال من كل نبات)

4-متوسط عدد الأوراق(تم حصر عدد الأوراق في كل فرع من الفروع المأخوذة) .

5-وزن إنتاجية كل قطعة تجريبية على حدة (كجم) .

6- وزن عينة للنبات طريًا و جافًا.

التحليل الكيميائي Chemical Analysis

أخذت عينات لغرض تحليلها كيميائيا لتقدير المحتوى التغذوي لحشية الفيل في جميع المعاملات، وقد تم تقدير نسبة الرطوبة، نسبة المادة الجافة، البروتين الكلي، نسبة الألياف الكلية، نسبة النيتروجين الكلي (AOAC,)، حيث جُففت عينات النبات على درجة حرارة 70 درجة مئوية لمدة 48 ساعة، وحددت الرطوبة والمادة الجافة من خلال المعادلات التالية :

نسبة الرطوبة = (وزن العينة قبل التجفيف – وزنه بعد التجفيف) \ الوزن قبل التجفيف ×100

نسبة المادة الجافة = وزن العينة بعد التجفيف \ الوزن قبل التجفيف ×100

في بداية ظهور أول زهرة في نبات حشيشة الفيل تمت عملية الحش، وتم حساب الفترة الزمنية لكل حشة، بلغت الأولى من بداية الشتل حوالي 150 يوما، وكان متوسط فترة الحش 160.6 يوماً

النتائج والمناقشة: Results and Discussions

من البيانات الواردة في الجدول 1 الخاصة بخصائص وإنتاجية علف الفيل للحشة الأولى نلاحظ وجود فروق معنوية بالنسبة لأطوال النباتات عند المستوى $p\leq0.05$ بين كل من المعاملات الرابعة والثالثة والثانية بالمقارنة مع المعاملة الأولى، ولا توجد فروق معنوية بين المعاملات الرابعة والثالثة والثانية، كذلك توجد فروق معنوية لعدد الفروع القاعدية بين المعاملة الرابعة والمعاملة الأولى ولا توجد فروق معنوية بين بقية المعاملات، ولا يوجد فروق معنوية بالنسبة لعدد الأوراق و وزن النبات بين جميع المعاملات، بينما هناك فروق معنوية عند المستوى $p\leq0.05$ في إنتاجية الوحدة التجريبية بين المعاملة الأولى وبقية المعاملات وبين المعاملتين الثانية والثالثة بالمقارنة بالمعاملة الرابعة، ولم تظهر فروق معنوية بين المعاملة الثانية والثالثة، أما ما يخص أوزان السيقان فقد ظهرت فروق معنوية بين المعاملة الرابعة والمعاملة الثالثة، ولا توجد فروق معنوية بين المعاملة الأولى و المعاملة الثانية، بينما لم تظهر فروق معنوية بين جميع المعاملات بالنسبة لأوزان النباتات وعدد ووزن الأوراق، غير أن هناك تفوقا عدديا في وزن الأوراق لصالح المعاملتين الرابعة والثالثة.

جدول1 تأثير الكثافات المختلفة على خصائص نمو وإنتاجية علف الفيل الحشة الأولى للأعوام 2012- 2014 م

المعاملة	طول النبات سم	عدد الفروع القاعدية	عدد الأوراق	وزن النبات كجم	إنتاجية الوحدة التجريبية كجم	إنتاجية الهكتار طن	وزن الساق جم	وزن الأوراق جم
1	104.38b	19.35b	10.28	1.58	12.44a	11.11	56.68ab	19.54
2	140.25a	21.20ab	10.10	2.10	9.30b	8.30	55.64ab	18.99
3	158.56a	20.28ab	10.77	2.05	8.13b	7.26	43.41b	20.15
4	158.56a	21.50a	10.09	2.22	6.38c	5.70	65.35a	20.72
LSD	24.739	1.8764	–	–	1.2501	–	21.152	–

الحروف المختلفة في نفس العمود تشير إلى وجود فروقات معنوية عند المستوى $p\leq0.05$

من النتائج المعطاة في الجدول 2 التي تبين تأثير الكثافات المختلفة على إنتاجية علف الفيل في الحشة الثانية نجد أن هناك فروقًا معنوية عند المستوى $p\leq0.05$ لقياسات أطوال النبات بين المعاملات الرابعة والمعاملتين الثانية والأولى، وبين المعاملتين الثالثة والثانية على الأولى، ولا توجد فروق معنوية بين المعاملتين الثالثة والثانية، أما عدد الفروع القاعدية فإن الفروق المعنوية كانت بين المعاملة الرابعة وبقية المعاملات، وبين المعاملة الثالثة والمعاملتين الثانية والأولى، وبين الثانية والأولى عند المستوى$p\leq0.05$، أما ما يخص عدد الأوراق فإن هناك فروقًا معنوية بين المعاملات الرابعة والثانية والثالثة على المعاملة الأولى، ولا توجد بينهن أي فروق معنوية، بينما في وزن النبات تفوقت المعاملة الرابعة على المعاملة الأولى، ولا توجد فروق معنوية بين بقية المعاملات، وبالنسبة لعدد الأوراق فإن المعاملات الرابعة والثانية والثالثة تفوقن معنويا على المعاملة الأولى، ولا توجد بينهن فروق معنوية ،أما إنتاجية الوحدة التجريبية فإن المعاملات الأولى والثانية والثالثة تفوقن معنويا على المعاملة الرابعة، ولا توجد بينهن فروق معنوية.

جدول2 تأثير الكثافات المختلفة على خصائص نمو وإنتاجية علف الفيل في الحشة الثانية للأعوام 2012– 2014 م

المعاملة	طول النبات سم	عدد الفروع القاعدية	عدد الأوراق	و زن النبات جم	إنتاجية الوحدة التجريبية كجم	إنتاجية الهكتار طن
1	104.38c	38.69c	10.44b	1127.9b	48.51a	43.31
2	140.38b	36.50d	12.44a	1805.9ab	46.50a	41.52
3	156.38ab	47.88b	11.63a	1920.9ab	46.88a	41.88
4	177.06a	51.69a	12.06a	2357.5a	36.40b	32.50
LSD	28.905	1.8437	1.0621	945.5	2.9274	-

الحروف المختلفة في نفس العمود تشير إلى وجود فروقات معنوية عند المستوى $p\leq0.05$

من خلال النتائج الواردة في الجدول (3) الحشة الثالثة اتضح زيادة عددية في طول نبات المعاملة الرابعة؛ حيث لا توجد فروقات معنوية عند المستوى $p\leq0.05$ بين جميع المعاملات، أما بالنسبة للفروع القاعدية فقد ظهرت فروق معنوية عند المستوى $p\leq0.05$ بين المعاملة الرابعة والمعاملتين الأولى والثانية، وبين الأولى والثانية، بينما لم تكن هناك فروقات معنوية بين المعاملتين الثالثة والرابعة، وفيما يخص عدد الأوراق لا توجد فروقات معنوية بين جميع المعاملات، أما وزن النبات فإن الفروقات المعنوية وجدت بين المعاملة الرابعة وبقية المعاملات وبين المعاملة الثالثة و المعاملتين الأولى و بين المعاملة الثانية بالمقارنة بالأولى، وهناك فروق معنوية خاصة بإنتاجية الوحدة الإنتاجية بين المعاملة الرابعة وبقية المعاملات، وبين المعاملة الثالثة والمعاملتين الأولى والثانية، وبين الأولى والثانية، هذا وكانت إنتاجية المعاملة الرابعة للوحدة التجريبية هي الأعلى، حيث بلغت 86.16 كجم يليها الثالثة والأولى وأخيرا الثانية.

جدول3 تأثير الكثافات المختلفة على خصائص نمو وإنتاجية علف الفيل في الحشة الثالثة للأعوام 2012– 2014م

المعاملة	طول النبات سم	عدد الفروع القاعدية	عدد الأوراق	و زن النبات جم	إنتاجية الوحدة التجريبية كجم	إنتاجية الهكتار طن
1	115.39	65.30c	11.640	1330.00c	66.01c	58.94
2	116.83	61.71d	12.940	1280.00d	59.45d	53.08
3	119.76	71.40ab	12.260	1400.00b	71.41b	64.03
4	121.10	86.15a	12.57	1480.00a	86.16a	76.93
LSD	-	2.1682	-	12.579	1.7309	-

الحروف المختلفة في نفس العمود تشير إلى وجود فروقات معنوية عند المستوى $p\leq0.05$

تُشير النتائج الواردة في الجدول 4 الحشة الرابعة أن هناك فروقًا معنوية لأطوال النباتات عند المستوى $p\geq0.05$ بين المعاملة الرابعة والمعاملتين الأولى والثانية، وبين المعاملة الثالثة على الأولى، ولا توجد فروق معنوية بين المعاملة الثانية والثالثة، أما ما يخص عدد الفروع القاعدية فإن هناك فروقًا معنوية بين الرابعة والمعاملتين الثالثة والثانية، وبين المعاملة الأولى والثانية لصالح الأولى، كذلك صفة عدد الأوراق ووزن النبات فلم تظهر أي فروق معنوية بين المعاملات، وفي الأخير إنتاجية الوحدة التجريبية لا توجد فروق معنوية بين جميع المعاملات، لكن توجد فروقات عددية لصالح المعاملة الرابعة فيما يخص وزن النبات.

جدول4 تأثير الكثافات المختلفة على خصائص نمو وإنتاجية علف الفيل الحشة الرابعة للأعوام 2012– 2014 م

المعاملة	طول النبات سم	عدد الفروع القاعدية	عدد الأوراق	و زن النبات جم	إنتاجية الوحدة التجريبية كجم	إنتاجية الهكتار طن
1	98.62c	82.60ab	10.73	2.75	76.85	68.62
2	104.803bc	81.60c	11.23	3.073	73.69	65.80
3	114.098ab	84.93b	10.68	3.25	77.36	69.07
4	125.945a	100.13a	10.63	3.25	75.114	69.74
LSD	43.70	2.9676	-	-	-	-

الحروف المختلفة في نفس العمود تشير إلى وجود فروقات معنوية عند المستوى $p\leq0.05$

يشير التحليل الإحصائي في الجدول 5 للحشة الخامسة أن الفروق المعنوية لطول النبات عند المستوى $p\leq0.05$ وجدت بين المعاملة الرابعة والثانية، وتمتلك أعلى قيمة (125.5 سم)، ولا توجد فروق معنوية بين الأولى والثالثة و الثانية، أما الفروع القاعدية فإن الفروق المعنوية وجدت بين المعاملة الرابعة وبقية المعاملات وبين المعاملتين الأولى والثالثة مع المعاملة الثانية؛ بينما ظهر تفوق معنوية بالنسبة لعدد الأوراق بين المعاملة الرابعة والثانية، ولا توجد أي فروق بين المعاملات الأخرى، أما وزن النبات فالفروق المعنوية وجدت بين المعاملة الرابعة و الأولى، ولا توجد فروق معنوية بين بقية المعاملات، أما بالنسبة لإنتاجية الوحدة التجريبية فلم توجد فروق معنوية بين المعاملات، ولكن توجد فروق عددية لصالح المعاملة الرابعة.

جدول5 تأثير الكثافات المختلفة على خصائص نمو وإنتاجية علف الفيل الحشة الخامسة للأعوام 2012– 2014 م

المعاملة	طول النبات سم	عدد الفروع القاعدية	عدد الأوراق	و زن النبات كجم	إنتاجية الوحدة التجريبية كجم	إنتاجية الهكتار طن
1	109.79ab	111.57b	11.11ab	1.56b	98.60	88.04
2	104.62b	105.83c	10.76b	1.98ab	95.83	85.56
3	109.59ab	113.29b	11.12ab	1.99ab	95.12	84.93
4	114.73a	125.49a	11.77a	2.04a	99.55	88.88
LSD	1.7603	4.6531	0.8517	–	–	–

الحروف المختلفة في نفس العمود تشير إلى وجود فروقات معنوية عند المستوى $p\leq0.05$

وفي الجدول 6 نلاحظ أن هناك تأثيرًا للكثافة النباتية على نسبة الرطوبة و المادة الجافة لنبات علف الفيل، فكما يتضح من النتائج تركيز المادة الجافة في النبات والنسبة المئوية للمادة الجافة يزداد بزيادة المسافة بين النباتات، ومن الناحية الإحصائية فقد تفوقت المعاملة الثالثة معنويا عند المستوى $p\leq0.05$ على جميع المعاملات، وجاءت بعدها المعاملة الرابعة التي تفوقت على المعاملتين الثانية والأولى، تليها المعاملة الثانية على المعاملة الأولى، وتقل نسبة الرطوبة بزيادة

المسافة بين النباتات مع تفوق المعاملة الأولى على باقي المعاملات، تليها المعاملة الثانية على المعاملتين الثالثة والرابعة، يليها الثالثة والتي بدورها تفوقت على المعاملة الرابعة.

جدول 6 التحليل المختبري لتقدير الرطوبة والمادة الجافة لنبات حشيشة علف الفيل.

المعاملة	المادة الخضراء جم	المادة الجافة جم	الرطوبة %	المادة الجافة %
1	8	2.22d	72.25a	27.75d
2	8	3.17c	60.38b	39.625c
3	8	3.62a	54.75d	45.25a
4	8	3.44b	57.00c	43b
LSD	–	0.1603	2.33	2.72

الحروف المختلفة في نفس العمود تشير إلى وجود فروقات معنوية عند المستوى $p\leq0.05$

من خلال معطيات الجدول 7 تشير النتائج الإحصائية بأنه يوجد فروق معنوية عند المستوى $p\leq0.05$ والخاصة بنسبة رطوبة السيقان بين المعاملة الأولى وبقية المعاملات، وبين المعاملة الثانية وبين المعاملتين الرابعة والثالثة، وكذلك بين المعاملة الرابعة والثالثة، بينما نسبة المادة الجافة للسوق فإن الفروق واضحة بين المعاملة الثالثة وبقية المعاملات، وبين المعاملة الرابعة والمعاملتين الثانية والأولى وبين الثانية والأولى، أما ما يخص نسبة رطوبة الأوراق فهناك فروق معنوية عند المستوى $p\leq0.05$ بين المعاملة الرابعة وبقية المعاملات، وبين المعاملتين الثانية والأولى مع المعاملة الثانية، ولا يوجد فروق معنوية بين الثالثة والأولى، بينما توجد فروق معنوية بالنسبة لنسبة المادة الجافة للأوراق بين المعاملة الثانية وبقية المعاملات، وبين المعاملة الأولى مع الثالثة والرابعة، وبين المعاملة الثالثة مع الرابعة.

جدول 7 الرطوبة والمادة الجافة السيقان والأوراق 2012/4/7 م

المعاملة	السيقان		الأوراق		النبات الكامل	
	الرطوبة %	المادة الجاف ة%	الرطوبة %	المادة الجافة%	الرطوبة %	المادة الجافة%
1	96.72a	3.28d	69.92b	30.08b	83.22	16.78
2	93.19b	6.81c	65.26c	34.74a	79.22	20.78
3	69.44d	30.56a	71.70b	28.30c	70.55	29.45
4	70.85c	29.15b	72.85a	27.15d	71.58	28.15
LSD	0.6329	0.6228	1.3143	1.086	–	–

الحروف المختلفة في نفس العمود تشير إلى وجود فروقات معنوية عند المستوى $p\leq0.05$

جدول 8 محتوى النيتروجين والبروتين والألياف في علف الفيل

المعاملة	نسبة النيتروجين	نسبة البروتين	نسبة الألياف
1	0.63	3.9	25
2	0.65	4.0	27.5
3	0.63	3.9	28.5
4	0.59	3.7	29

أظهرت نتائج الباحث Kavuta and Geren, (2005) أن الكثافة تؤثر بشكل معنوي على المادة الجافة، وجميع خصائص إنتاجية محصول Pennisetum hybridum ،وأوضحت الدراسة أن استخدام المسافات 70×50 سم كانت أنجح معاملة من حيث الإنتاجية في بيئة متوسطة المناخ تحت الزراعة المروية، وأعطت 32.6 طن\ هكتار من المادة الجافة، وأوضحت دراسة أخرى أن الفروع والمادة الجافة تأثرت بشكل جيد بكثافات النباتات، بينما محتوى البروتين لم يتأثر، ووجد أن أعلى إنتاجية للمادة الجافة كانت عند الكثافة 80000 نبات في الهكتار 7.8 طن\ هكتار، وعند 40000 نبات أعطى 39.9 طن\هكتار من علف الفيل في إثيوبيا (Zewdu, 2008).

ولتحقيق أفضل إنتاج من علف الفيل عندما كانت المسافات بين النباتات والصفوف في غينيا 0.5×1 متر (Ansah et al., 2010)، وفي كينيا 1×1 متر (Nyambati et al., 2010)، وفي اليابان 50×50 سم (Ishii et. al, 2005)، بينما وجد (Wijitphaan et al., 2009) أن أعلى محصول لعلف الفيل كانت 70.84طن\هكتار في المعاملات 50×40 سم في تايلاند.

الاستنتاج Conclusions

من خلال نتائج الدراسة يمكن الوصول إلى استنتاج أن زيادة المسافة بين النباتات ساهمت في تحسين النمو و الخصائص الخضرية لنبات علف الفيل، في جميع المعاملات بعلاقة طردية مع زيادة المسافة وقلة الكثافة النباتية، كما أن زيادة المسافات أدت إلى الزيادة في إنتاجية الوحدة التجريبية، وكانت أعلى زيادة في جميع النمو والخصائص الخضرية للنبات و إنتاجية الوحدة التجريبية عند الحشة الثالثة؛ حيث وصلت أعداد الفروع القاعدية للنبات إلى النسبة المثلى لتحقيق أعلى نسبة إنتاجية وبعدها كانت الزيادة في النمو والإنتاجية قليلة نسبيا.

وأظهرت النتائج أيضا تحسنًا ملحوظًا في المحتوى التغذوي لعلف الفيل مع زيادة المسافات بين النباتات؛ نتيجة لحصول النباتات على أكبر كمية من الماء، والعناصر المغذية، بالإضافة إلى وصول أكبر كمية من ضوء الشمس إلى النباتات في القطاعات ذات الكثافة النباتية المنخفضة مقارنة بتلك للنباتات في الوحدات عالية الكثافة النباتية، مما أدى إلى تحسين عملية البناء الضوئي، ونمو النباتات بشكل أفضل وتحسين قيمته التغذوية.

المراجع : References

1- التكريتي، رمضان أحمد، الحسن، السيد عباس مهدي والتميمي، مهدي عبد اللطيف (1987). نوعية المحاصيل العلفية والرعوية. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر , جامعة الموصل- العراق. 291-292.

2- الخرساني. محمد عبد الواسع (2005). دليل المناخ الزراعي في اليمن للفترة من (1881- 2004م) الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي مركز بحوث الموارد الطبيعية .

3- الجهاز المركزي للإحصاء (2012). كتاب الإحصاء السنوي لعام 2012. صنعاء- اليمن: الجهاز المركزي للإحصاء- اليمن.

4- الحسن, علي علي وعبد الباري, أحمد أنور (1985). إنتاج المحاصيل , الجزء الثاني , المعاملات , . الإسكندرية: دار المطبوعات الجديدة. 694- 695.

5- رضوان، محمد السيد، الحطاب، أحمد جلال وعبد الجواد، قرني إسماعيل (1993). محاصيل العلف الأخضر والمراعي. القاهرة- مصر: مطبوعات مركز كمبيوتر كلية الصيدلة – جامعة القاهرة. 168-176.

6- سعيد, ناصر عبادي (2001). دراسة بعض صفات النمو ومحصول العلف لحشيشة الفيل (النيبر) في مواعيد حش مختلفة. المجلة اليمنية للبحوث الزراعية, كلية ناصر للعلوم الزراعية – جامعة عدن. العدد (14) ص 45-58.

7- Ansah,T., Osafo E.L.K. and Hansen H.H. (2010). Herbage yield and chemical composition of four varieties of Napier (Pennisetumpurpureum) grass harvested at three different days after planting. Agricultural and Biology Journal of North America. 1, 923–929.

8- Geren, H and Kavut Y. (2015). Effect of Diatevent Plant Densities on the yield and some silage quality characteristics of giant King grass (Pennisetumhybridum) under Mediterraneam climatic condition. Turk.j. Field crops .20(1), 85-91.

9- Ishii,Y., Yamaguchi, N and Idota S. (2005). Dry matter production and in-vitro dry matter digestibility of tillers among napier grass (PennisetumpurpureumSchumach) varieties.

Japanese Journal of Grassland Science. 51, 153–163.
10- Nyambati, E.M., Muyekho, F.N., Onginjo, E. and Lusweti, C.M. (2010). Production, characterization and nutritional quality of napier grass (Pennisetum purpureum Schum.) cultivars in Western Kenya. African Journal of Plant Science. 4:496–502.
11- Wijitphan, S., Lorwilai, P. and Arkaseang, C. (2009). Effects of plant spacing on yields and nutritive values of napier grass (Pennisetum purpureum Schum.) under intensive management of nitrogen fertilizer and irrigation. Pakistan Journal of. Nutrition. 8 (8):1240-1243.
12- Zewdu.T. (2008). Effect of plant density on morphological characteristics, yield and chemical composition of napier grass (Pennisetum purpureum (L.) Schumach), East African Journal of Sciences. 2(1):55-61.