



Effect of Chop Length and Level of Molasses on Chemical Composition of Yellow Corn Stover Silage

Mohammed M. Farhan¹, Ali A. Saeed²

¹ Babylon Agriculture directorate, mohammad.m.f.w22@gmail.com, Babylon, Iraq

² College of Agriculture, Al-Qasim Green University, draliameensaed59@agre.uoqasim.edu.iq, Babylon, Iraq

*Corresponding author email: mohammad.m.f.w22@gmail.com; mobile: 07733801021

تأثير طول القطع ومستوى المولاس على التركيب الكيميائي لسايلاج بقايا الذرة الصفراء

محمد مديح فرحان¹، علي امين سعيد²

¹ مديرية زراعة بابل، mohammad.m.f.w22@gmail.com، العراق

² كلية الزراعة، جامعة القاسم الخضراء، draliameensaed59@agre.uoqasim.edu.iq، بابل، العراق

Received: 7 /4 /2022 Accepted: 22 /5 /2022 Published: 30 /6 /2022

Abstract:

This factorial study was carried out from 15/10/2020 to 31/6/2021 to investigate the effect of chop length (CL) and level of molasses (M) added at ensiling on chemical composition of yellow corn stover including leaves and stems. Those materials were chopped into 4 lengths, 5, 10, 15 and 20 mm and molasses was added as a source of soluble carbohydrates at 3 levels, 6, 8 and 10% of dry matter (DM). Urea was added to all samples at 2% to enhance nitrogen content. Samples of ensiled materials were packed in double plastic bags and preserved for 60 days.

Results revealed that there was a significant ($P < 0.01$) increase in DM content with increasing CL and level of M, and a significant ($P < 0.05$) increase in crude protein (CP) content with increasing level of M. Ether extract content was significantly ($P < 0.05$) decreased with increasing CL but ($P < 0.01$) increased with increasing level of M. Regarding cell wall components, neutral and acid detergent fibers (NDF, ADF) and cellulose contents were significantly ($P < 0.01$) decreased in silage samples prepared at fine CL. Lower ($P < 0.01$) NDF and cellulose contents were associated with those prepared with addition of M at 10%. In general, it was concluded that better results were achieved when samples of yellow corn stover silages including leaves and stems were prepared at 5 mm of chop length and addition of molasses at 10%.

Key words: Silage, chop length, molasses, yellow corn stover

الخلاصة:

اجريت هذه الدراسة للفترة من 2020/10/15 الى 2021/6/30 لمعرفة تأثير طول القطع ومستوى المولاس على التركيب الكيميائي لسايلاج بقايا الذرة الصفراء من الاوراق والسيقان. تم تقطيعها يدويا الى اربعة اطوال، 5 ، 10 ، 15 و 20 ملم وأضيف المولاس كمصدر للكربوهيدرات الذائبة بثلاث مستويات، 6 و 8 و 10% من المادة الجافة. كما اضيفت اليوريا الى جميع النماذج بمعدل 2% لتعزيز المحتوى النيتروجيني. حفظت نماذج السايلاج في اكياس مزدوجة لمدة 60 يوما.

اظهرت نتائج التركيب الكيميائي لسايلاج سيقان واوراق الذرة حصول زيادة معنوية ($P < 0.01$) في محتوى المادة الجافة بزيادة طول القطع ومستوى المولاس المضاف وارتفاع معنوي ($P < 0.05$) في البروتين الخام بزيادة مستوى المولاس فيما سجل مستخلص الايثر تراجعاً معنوياً ($P < 0.05$) بزيادة طول القطع وزيادة معنوية ($P < 0.01$) بزيادة مستوى المولاس. اما بالنسبة الى مكونات جدران الخلايا النباتية فقد سجل المحتوى من مستخلص الالياف المتعادل والحامضي والسليولوز انخفاضا معنوياً ($P < 0.01$) في نماذج السايلاج المصنعة بأطوال القطع الناعمة، وفيما يتعلق بتأثير مستوى المولاس، اظهرت النتائج ان اقل محتوى معنوي ($P < 0.01$) من مستخلص الالياف الحامضي والسليولوز قد ارتبط بالنماذج المصنعة بإضافة المولاس بمستوى 10%. في الاستنتاج توصلت الدراسة الى ان افضل النتائج بصورة عامة قد تحققت عند تصنيع نماذج سايلاج بقايا نبات الذرة الصفراء من الاوراق والسيقان المقطعة بطول 5 ملم واطافة المولاس بمستوى 10%.

كلمات مفتاحية: السايلاج، طول القطع، المولاس، بقايا الذرة الصفراء.

المقدمة:

نظراً لارتفاع سعر الاعلاف لابد ان يهتم المربي باستغلال مخلفات المحاصيل الحقلية لغرض تغذية حيواناته الزراعية وتقليل التكاليف لتحقيق المنفعة الاقتصادية للمربي ولقطاع الثروة الحيوانية بشكل عام، وان استخدام مخلفات المحاصيل بشكل مباشر لا يعطي مردود يذكر بسبب تركيبها الذي يتميز بانخفاض مستوى الطاقة والبروتين وارتفاع مستوى الالياف، ويمكن تحسينها والاستفادة منها لتوفير مادة اساسية كمصدر غذائي للمجترات. ويمكن الاستفادة من السيلجة في حفظ مخلفات المحاصيل والاستفادة منها عند الحاجة، وتعد تعبئة المحصول في السايلاج وكبسه لإزاحة الهواء حاسماً في انتاج السايلاج. اذ لاحظ [1] زيادة سريعة في اعداد بكتيريا حامض اللاكتيك وانخفاض كبير في تركيز الكربوهيدرات الذائبة نتيجة لتمثيلها من قبل تلك البكتيريا الى احماض عضوية وانخفاض الاس الهيدروجيني للسايلاج خلال السيلجة. وقد شاع استخدام المولاس كمنشط زهيد الثمن نسبياً للتخميرات من خلال توفير المادة الاساس لبكتيريا حامض اللاكتيك، وان له فعالية من خلال تعزيز تخمرات حامض اللاكتيك وخفض الاس الهيدروجيني للسايلاج وتنشيط نشاط الكلوسترديا وتحلل البروتين وتقليل الفقد بالمادة الجافة [2].

ويعتبر طول القطع الكبير للمحاصيل المعدة للسيلجة عائقاً للكبس الجيد وإزالة الاوكسجين من السايلاج خلال التعبئة والتأخر في تأمين الظروف اللاهوائية ومعدل انتاج الاحماض العضوية مما يؤثر سلباً على نوعية السايلاج [3]. كما ان السايلاج غير المكبوس جيداً يكون اكثر مسامية ويسمح بتسرب الهواء مما يسمح بنمو الاحياء المجهرية الهوائية كالفطريات والأعفان. ويقال التأثير الضار لطول التقطيع على التخمرات عندما يصل الى 20 ملم أو أقل [4]. وقد كان الهدف من هذه الدراسة هو معرفة تأثير طول قطع سيقان واوراق الذرة ومستوى المولاس المضاف على التركيب الكيميائي للسايلاج المنتج.

مواد وطرق العمل:

تم تحضير نماذج سايلاج نبات الذرة الصفراء وذلك بعد جني العرائص حيث تم تقطيع تلك المواد يدويا الى اربعة اطوال، 5 ، 10 ، 15 و 20 ملم ومثل ذلك العامل الاول. جففت السيقان والاوراق المقطعة حقليا لمدة 5 ساعات للوصول بالمحتوى من المادة الجافة الى حوالي 35%. اما العامل الثاني فقد تمثل بالمولاس الذي اضيف كمصدر للكربوهيدرات الذائبة بثلاث مستويات، 6 ، 8 و 10% من المادة الجافة. بناء على ذلك فقد بلغ عدد المعاملات 12 معاملة مثلت التداخل بين 4 مستويات من طول القطع و 3 مستويات من المولاس. كما اضيفت اليوريا بمستوى 2% على اساس المادة الجافة لكل النماذج لغرض زيادة المحتوى النيتروجيني للسايلاج. وبالاعتماد على المعادلة المشتقة من قبل [5] تم اضافة كمية محسوبة من الماء لتحضير محاليل اضافات اليوريا والمولاس وتوزيعها على اجزاء السايلاج بشكل متجانس مع مراعاة نسبة المادة الجافة المطلوبة، ويوضح جدول 1 التركيب الكيميائي لسيقان واوراق نبات الذرة الصفراء قبل السيلجة. وبعد تحضير محلول الإضافات تبعا لكل معاملة اضيف الى كمية مناسبة من المحصول المقطع مع الخلط الجيد ثم عبأ الخليط في أكياس بلاستيكية مزدوجة بوزن 500 غم لكل منها وبواقع 5 اكياس او مكررات لكل معاملة، بعدها كبست محتويات الاكياس يدويا بقوة لإزاحة الهواء الموجود داخل الكيس وبين اجزاء المحصول قدر الامكان ثم غلقت الاكياس بسرعة وبإحكام. نقلت المكررات الخمسة من كل معاملة في كيس واحد وبعد تعليمها وضعت في سايلوات ارضية تم تهيئتها مسبقا ثم غطيت بالتراب وكبست بالأرجل وبقيت فيها خلال فترة الخزن التي استمرت 60 يوما. بعد الفترة المحددة للسيلجة اخرجت الاكياس تباعا وفتحت واجريت عليها التحليلات المطلوبة لمعرفة التركيب الكيميائي للسايلاج اعتمادا على طرائق [6]. وتم تقدير مكونات جدار الخلية وفقا لطريقة [7]. حللت البيانات احصائيا وفق التجارب العاملية (3×4) بالتصميم العشوائي الكامل CRD باستخدام برنامج التحليل الاحصائي SAS [8].

جدول 1- التحليل الكيميائي لأوراق وسيقان نبات الذرة الصفراء قبل السيلجة (%)

العنصر الغذائي	النسبة المئوية %
مادة جافة	43.96
رماد	8.32
بروتين خام	6.96
مستخلص الايثر	2.34
مستخلص الألياف المتعادل	59.75
مستخلص الألياف الحامضي	27.98
مستخلص اللجنين الحامضي	14.41
السليولوز	13.57
الهيميسليولوز	31.77
الهضم المختبري للمادة الجافة ¹	60.70

¹ قدر الهضم المختبري للمادة الجافة بموجب طريقة [9]

النتائج والمناقشة:

يوضح جدول 2 تأثير طول القطع ومستوى اضافة المولاس على التركيب الكيميائي لسايلاج سيقان واوراق نبات الذرة الصفراء. اظهرت النتائج ان تصنيع نماذج سايلاج سيقان واوراق نبات الذرة الصفراء بمستوى قطع 20 ملم نسبيا ادى الى ارتفاع معنوي ($P<0.01$) في المحتوى من المادة الجافة، اذ بلغ متوسط القيم 28.76 و 28.85 و 29.09 و 31.41% في النماذج المصنعة بطول قطع 5 ، 10 ، 15 و 20 ملم على التوالي. وتتفق تلك النتيجة مع نتائج [10] والذي وجد عند زيادة طول القطع لسايلاج البرسيم من 10 الى 19 ملم ارتفع مستوى المادة الجافة من 38.1 الى 43.4% على التوالي. اما نسبة المادة العضوية فقد لوحظ حصول تحسن معنوي ($P<0.01$) فيها في نماذج السايلاج المصنعة بطول القطع 5 ملم والتي بلغ متوسط قيمتها 91.13% مقارنة مع النماذج المصنعة بأطوال القطع الاخرى، وقد يرجع السبب في ذلك الارتفاع الى تحسن التخمرات في تلك النماذج.

وقد توصل [11] الى نتائج مماثلة، حيث ارتفع معنوياً ($P<0.05$) المحتوى من المادة العضوية لنماذج سايلاج البرسيم المصنعة بالأطوال الناعمة، اذ بلغت 19.29 ، 20.55 و 22.81% لأطوال القطع 3.34 ، 2.47 و 1.66 ملم على التوالي. وبالنسبة الى المحتوى من البروتين الخام لم يلاحظ فروقات معنوية ترجع الى تأثير طول القطع 5 ، 10 ، 15 و 20 ملم، اذ بلغ متوسط القيم 5.95 ، 6.18 ، 6.02 و 6.08% على التوالي، وقد يرجع الانخفاض النسبي الطفيف في محتوى نماذج السايلاج المصنعة بطول القطع 5 ملم من البروتين الخام الى حصول زيادة في تحلل البروتين خلال السيلجة. وتتفق هذه النتيجة في عدم وجود فرق معنوي مع ما توصل اليه [12] من ان زيادة طول القطع لسايلاج الذرة من 19 الى 32 ملم لم تؤثر معنوياً على محتوى البروتين الخام. اما المحتوى من مستخلص الايثر فقد اظهرت النتائج تفوق نماذج السايلاج المصنعة بطول القطع 5 ملم معنوياً ($P<0.05$) على بقية النماذج المصنعة بأطوال القطع الاخرى، اذ بلغ متوسط ذلك المحتوى 2.75%، وقد يرجع السبب في ذلك الى تحسن خصائص التخمرات في نماذج المصنعة بالقطع 5 ملم نتيجة لزيادة مستوى الكيس. وقد توصل [5] الى استنتاج مماثل. وتتفق النتيجة المتحققة في الدراسة الحالية مع نتائج [10] الذين لاحظوا ارتفاع محتوى سايلاج البرسيم من مستخلص الايثر من 2.6 الى 2.9% نتيجة لتقليل طول القطع من 19 الى 10 ملم على التوالي.

اما بالنسبة الى محتوى نماذج السايلاج من مستخلص الالياف المتعادل ومستخلص الالياف الحامضي فقد ارتبطت اقل القيم من كل منهما معنوياً ($P<0.01$) بالنماذج المصنعة بطول القطع 5 ملم (58.63 و 32.79% على التوالي) و 10 ملم (58.51 و 31.63% على التوالي) بالمقارنة مع النماذج المصنعة بطول القطع 15 و 20 ملم. ويمكن ان يفسر ذلك على اساس ان التقطيع الناعم لسيقان واوراق نبات الذرة الصفراء ادى الى زيادة نسبة الاجزاء القابلة للتحلل [13]. نتيجة لتأمين افضل الظروف اللاهوائية من خلال تعزيز ازاحة الهواء من الاكياس بعد تعبئة المواد المقطعة وقبل غلق تلك الاكياس. وتتفق النتيجة الحالية مع نتائج [14] الذين وجدوا ان اقل القيم من مستخلص الالياف المتعادل ومستخلص الالياف الحامضي قد ارتبطت بالنماذج المصنعة بطول القطع 13 ملم (36.6 و 22.4% على التوالي) بالمقارنة مع النماذج المصنعة بطول القطع 19 ملم (39.5 و 23.9% على التوالي).



جدول 2- تأثير طول القطع ومستوى المولاس على التركيب الكيميائي لسايلاج سيقان واوراق نبات الذرة الصفراء (المتوسط \pm الخطأ القياسي) (% على اساس المادة الجافة)

مستوى المعنوية	المولاس	مستوى المولاس (%)			طول القطع (ملم)				التركيب الكيميائي للسايلاج
		10	8	6	20	15	10	5	
**	**	29.63 ^a 0.21 \pm	29.83 ^a 0.32 \pm	29.12 ^b 0.38 \pm	31.41 ^a 0.24 \pm	29.09 ^b 0.15 \pm	28.85 ^b 0.32 \pm	28.76 ^b 0.19 \pm	مادة جافة، %
**	**	90.60 ^a 0.15 \pm	89.69 ^b 0.25 \pm	90.66 ^a 0.19 \pm	90.34 ^b 0.10 \pm	89.75 ^c 0.13 \pm	90.05 ^{bc} 0.37 \pm	91.13 ^a 0.22 \pm	مادة عضوية، %
*	غ م	6.14 ^a 0.06 \pm	6.11 ^{ab} 0.06 \pm	5.93 ^b 0.08 \pm	6.08 0.08 \pm	6.02 0.09 \pm	6.18 0.07 \pm	5.95 0.08 \pm	بروتين خام، %
**	*	2.73 ^a 0.06 \pm	2.70 ^a 0.05 \pm	2.38 ^b 0.10 \pm	2.48 ^b 0.15 \pm	2.60 ^{ab} 0.06 \pm	2.57 ^{ab} 0.09 \pm	2.75 ^a 0.95 \pm	مستخلص الايثر، %
غ م	**	59.53 1.04 \pm	60.79 0.81 \pm	60.19 0.72 \pm	60.68 ^b 0.84 \pm	62.86 ^a 1.20 \pm	58.51 ^c 0.73 \pm	58.63 ^c 0.77 \pm	مستخلص الالياف المتعادل، %
**	**	32.82 ^c 0.97 \pm	35.83 ^a 0.94 \pm	33.95 ^b 0.74 \pm	34.03 ^b 0.37 \pm	38.35 ^a 0.73 \pm	31.63 ^c 1.45 \pm	32.79 ^{bc} 0.38 \pm	مستخلص الالياف الحامضي، %
**	**	16.31 ^a 0.35 \pm	14.53 ^b 0.51 \pm	13.57 ^b 0.20 \pm	14.55 ^b 0.47 \pm	16.05 ^a 0.64 \pm	13.93 ^b 0.27 \pm	14.69 ^b 0.52 \pm	مستخلص اللجنين الحامضي، %
غ م	غ م	26.17 1.41 \pm	25.00 0.80 \pm	26.23 0.57 \pm	25.91 1.06 \pm	24.51 1.36 \pm	26.87 1.24 \pm	25.91 0.85 \pm	الهيميسليلوز، %
**	**	16.50 ^c 0.75 \pm	21.29 ^a 0.80 \pm	20.38 ^b 0.66 \pm	19.48 ^b 0.41 \pm	22.29 ^a 0.68 \pm	17.70 ^c 1.57 \pm	18.09 ^c 0.38 \pm	السليلوز، %

المتوسطات التي تحمل حروفا مختلفة ضمن الصف تختلف معنويًا بمستوى * (P < 0.05) او ** (P < 0.01) واذا كانت غير معنوية فيرمز لها غ م

اما بالنسبة الى مستخلص اللجنين الحامضي فقد احتفظت نماذج السايلاج المصنعة بطول القطع 5 و 10 و 20 ملم باقل محتوى معنوي ($P < 0.01$) منه والذي بلغ 14.69 و 13.93 و 14.55% على التوالي مقارنة مع 16.05% في النماذج المصنعة بطول القطع 15 ملم. هذه النتيجة لم تتسجم مع نتائج [15] الذين لاحظوا عند تقليل طول القطع من 15 الى 10 ملم ارتفاع المحتوى من مستخلص اللجنين الحامضي من 2.4 الى 2.5% على التوالي.

وبخصوص المحتوى من الهيميسليلوز فلم يلاحظ وجود فروقات معنوية بين نماذج السايلاج المصنعة بأطوال قطع مختلفة. ويتفق ذلك مع النتائج التي توصل اليها [16] من ان زيادة طول القطع لسايلاج الذرة من 11.1 الى 27.8 ثم الى 39.7 ملم لم تؤثر على محتوى السايلاج من الهيميسليلوز الذي بلغ 14.3 و 14.7 و 14.2% على التوالي. اما المحتوى من السليلوز فقد سجلت النماذج المصنعة بطول القطع 5 و 10 ملم اقل ($P < 0.01$) القيم التي بلغت 18.09 و 17.70% على التوالي مقارنة مع 22.29 و 19.48% في النماذج المصنعة بطول القطع 15 و 20 ملم على التوالي. ويتفق ذلك مع نتائج [17] التي اظهرت حصول انخفاض في المحتوى من السليلوز من 20.4 الى 17.2% نتيجة لتقليل طول قطع محصول الذرة. غير ان مثل تلك الاستجابة لم تتحقق في دراسة [16] الذين لم يلاحظوا وجود تأثير معنوي لطول القطع على المحتوى من السليلوز الذي بلغ 25.5 و 25.8 و 25.7% عند تقطيع سايلاج الذرة بطول 11.1 و 27.8 و 39.7 ملم على التوالي. وقد يرجع السبب في انخفاض المحتوى من اللجنين والليلوز في النماذج المصنعة بأطوال القطع الصغيرة في الدراسة الحالية الى تأثير تركيب الكتلة الحيوية المتكونة من اللجنين والليلوز بعملية التقطيع وتفكيك بنية اللجنين وتركيب السليلوز البلوري مما ادى ربما الى زيادة المساحة السطحية المتعرضة للإنزيمات المحللة اثناء السليجة [18].

اما عن تأثير مستوى اضافة المولاس على خصائص التركيب الكيميائي لسايلاج سيقان واوراق نبات الذرة الصفراء فقد لوحظ حصول زيادة معنوية ($P < 0.01$) في المحتوى من المادة الجافة في النماذج المصنعة بإضافة المولاس بمستوى 8 و 10% الذي بلغ 29.83 و 29.63% مادة جافة على التوالي مقارنة مع 29.12% في النماذج المصنعة بإضافته بمستوى 6%. وقد يرجع السبب في ذلك الارتفاع الى المادة الجافة الاضافية عن طريق المولاس، وقد توصل [19] الى استنتاج مماثل. واتفقت النتيجة المتحققة في الدراسة الحالية مع نتائج [20] الذين وجدوا حصول زيادة في المادة الجافة من 32.2 الى 36% عند اضافة 5% مولاس الى السايلاج.

وتأثر محتوى نماذج السايلاج من المادة العضوية معنويا ($P < 0.01$) بمستوى اضافة المولاس، وقد تفوقت النماذج المصنعة بإضافة المولاس بمستوى 6 و 10% (90.66 و 90.60% مادة جافة على التوالي) مقارنة مع النماذج المصنعة بإضافته بمستوى 8%. وقد يرجع الاختلاف في محتوى نماذج السايلاج من المادة العضوية باختلاف مستويات المولاس المضاف الى عوامل مرتبطة بطبيعة تخمرات السايلاج والتغيرات الكيميائية التي تعرضت اليها بقايا محصول الذرة الصفراء خلال السليجة. وقد اشار [21] الى ان نسبة المادة العضوية في السايلاج قد تزيد او تنخفض اعتمادا على عوامل عديدة ذات صلة بالتفاعلات البايوكيميائية او الميكروبية التي تحدث خلال السليجة. جدير بالذكر ان نتيجة الدراسة الحالية جاءت منسجمة مع نتائج [22] الذين ذكروا في تجربتهم على سايلاج الذرة البيضاء ان نسبة المادة العضوية قد زادت ($P < 0.05$) من 92.87 في النماذج المصنعة بدون اضافة الى 93.19% بعد اضافة 5% مولاس.

وسجل محتوى نماذج بقايا محصول الذرة الصفراء من البروتين الخام ارتفاعا معنويا ($P < 0.05$) بزيادة مستوى المولاس المضاف عند السليجة، وسجل اعلى محتوى بلغ 6.14% في النماذج المصنعة بإضافة المولاس بمستوى 10% مقارنة مع

5.93 و 6.11% على التوالي في النماذج المصنعة بإضافة المولاس بمستوى 6 و 8% على التوالي. ويتفق ذلك مع نتائج [23] الذين اشاروا الى ارتفاع ($P < 0.05$) المحتوى من البروتين الخام في سايلاج الذرة الصفراء من 7.37 في النماذج المصنعة بدون اضافة الى 10.12% بعد اضافة 5% مولاس، ورجحوا ان سبب ذلك الارتفاع يعود الى وجود نسبة من البروتين في المولاس.

وقد ارتفع المحتوى من مستخلص الايثر معنويا ($P < 0.01$) عند اضافة المولاس بمستوى 8 و 10%، اذ بلغ متوسط القيم 2.70 و 2.73% مادة جافة على التوالي مقابل 2.38% في النماذج المصنعة بإضافة المولاس بمستوى 6%. وقد يرجع ارتفاع مستخلص الايثر بزيادة المولاس المضاف الى تحسن التخمرات اثناء السيلجة، فقد ذكر [24] ان المولاس يستخدم لتنشيط وتحسين جودة التخمرات عن طريق زيادة امدادات الكربوهيدرات المتخمرة لتعزيز نمو بكتريا حامض اللاكتيك. واتفقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج [25] التي لوحظ فيها حصول ارتفاع ($P < 0.01$) مستخلص الايثر من 3.04 في النماذج المصنعة بدون اضافة الى 4.20% عند اضافة 5% مولاس الى سايلاج البرسيم.

ولم يلاحظ وجود تأثير معنوي لمستوى اضافة المولاس على محتوى نماذج سايلاج سيقان واوراق محصول الذرة الصفراء من مستخلص الالياف المتعادل. وقد توصل [26] الى نتيجة مماثلة حيث لم يلاحظوا اي تأثير في النماذج المصنعة بدون اضافة والنماذج المضاف اليها 5% مولاس (29.8 و 29.7% على التوالي). فيما اشار [27] الى ان مستخلص الالياف المتعادل قد انخفض ($P < 0.05$) من 61.79% في النماذج المصنعة بدون اضافة الى 53.40 و 52.51% عند اضافة المولاس بمستوى 10 و 15% على التوالي. وبالرغم من غياب التأثير المعنوي في الدراسة الحالية فقد لوحظ ان اقل محتوى من مستخلص الالياف المتعادل قد سجل عند استخدام المولاس بمستواه المرتفع، وقد يرجع السبب في ذلك الى الزيادة المحتملة في تحلل جدران الخلايا نتيجة لتجهيز احياء السايلاج المجهرية بالمزيد من مصدر الكربوهيدرات الذاتية وما يترتب عليها من تعزيز لتخمرات السايلاج [28].

اما المحتوى من مستخلص الالياف الحامضي فقد تأثر معنويا ($P < 0.01$) بإضافة المولاس، وسجلت اقل القيم في نماذج السايلاج المصنعة بإضافة المولاس بمستوى 10% التي بلغت 32.82% مقارنة مع 33.95 و 35.83% في النماذج المصنعة بإضافته بمستوى 6 و 8% على التوالي. وقد يرجع السبب في ذلك الى تأثير التخفيف بالمولاس [2]. وتتفق نتيجة الدراسة الحالية مع نتائج [28] الذين لاحظوا انخفاض مستخلص الالياف الحامضي من 41.3% في النماذج المصنعة بدون اضافة الى 37.2% بعد اضافة المولاس الى سايلاج اوراق الكسافا بمستوى 5%.

اشارت الدراسة الحالية الى ان مستخلص اللجنين الحامضي ارتبط اقل محتوى منه ($P < 0.01$) بإضافة المولاس بمستوى 6 و 8%، اذ بلغ متوسط القيم 13.57 و 14.53% على التوالي مقارنة مع 16.31% في نماذج سايلاج بقايا محصول الذرة الصفراء المصنعة بإضافة المولاس بمستوى 10%. ان السبب في انخفاض محتوى نماذج السايلاج من اللجنين عند استخدام المولاس بالمستويين المذكورين قد يرجع الى تحسن التخمرات. فقد ذكر [30] ان الأحماض العضوية التي يتم إنتاجها خلال السيلجة قد تسهم في التحلل المائي للكربوهيدرات الهيكلية. وتتفق نتيجة الدراسة الحالية مع نتائج [31] الذين لاحظوا حصول ارتفاع في محتوى مستخلص اللجنين الحامضي في سايلاج الشوفان من 4.9 الى 5.0 الى 5.2% للمستويات 2 و 4 و 6% من المولاس على التوالي.

ولم تتأثر نسبة الهيميسليلوز بمستوى اضافة المولاس ولم يلاحظ وجود فروقات معنوية في محتواه بين نماذج السايلاج المصنعة بمستوياته المختلفة. وقد يشير ذلك الى ان تركيب الهيميسليلوز لم يتأثر بالأنزيمات المحللة اثناء عملية السيلجة.



ويتفق ذلك مع نتائج [32] التي اشارت الى عدم وجود فروق معنوية في المحتوى من الهيميسليلوز في سايلج البرسيم الذي بلغ 18.4 و 18.2 و 18.4% عند مستوى 2 و 4 و 6% من المولاس على التوالي.

اما بالنسبة الى المحتوى من السليلوز فقد لوحظ ان اقل القيم ($P<0.01$) قد ارتبطت بنماذج السايلاج المصنعة بإضافة المولاس بمستوى 10%، اذ بلغ متوسط القيم 16.50%. ويتفق ذلك مع نتائج [30] الذين لاحظوا حصول انخفاض ($P<0.05$) في المحتوى من السليلوز من 37.3% في النماذج المصنعة بدون اضافة الى 34.7% بعد اضافة 4% مولاس. لكنها تختلف مع نتائج دراسة [32] الذين لاحظوا عدم تأثر محتوى السايلاج من السليلوز نتيجة لإضافة مستويات مختلفة المولاس 2 و 4 و 6%. وقد اشار [23] الى ان المولاس ينشط تخمرات السايلاج ويتسبب في زيادة تحلل جدران الخلايا النباتية خلال عملية السيلجة.

ويوضح جدول 3 تأثير التداخل بين طول القطع لسيقان واوراق نبات الذرة الصفراء ومستوى المولاس المضاف عند السيلجة على التركيب الكيميائي للسايلاج المنتج. وقد اظهرت النتائج ان اعلى محتوى من المادة الجافة ($P<0.01$) قد سجل في نماذج السايلاج ذات طول القطع 20 ملم و اضافة المولاس بمستوى 6 و 8% (31.77 و 31.89% مادة جافة على التوالي). كما لوحظ ايضا ان المحتوى من المادة العضوية قد ارتفع معنويا ($P<0.01$) في النماذج السايلاج بطول القطع 5 ملم و اضافة المولاس بمستوى 6 و 10% (91.50 و 91.50% على التوالي). وقد يرجع السبب في ذلك تحسن التخمرات نتيجة لسيلجة سيقان واوراق الذرة المقطعة الى اطوال قصيرة. فقد بين [33] ان التقطيع بأطوال كبيرة يجعل عملية الكبس خلال السيلجة صعبة مما يؤدي بالتالي الى احتجاز كمية من الهواء داخل كتلة السايلاج مسببا تراجع نوعية التخمرات والتركيب الكيميائي للسايلاج. وسجل اعلى محتوى معنوي ($P<0.01$) من البروتين الخام الذي بلغ 6.31% في نماذج السايلاج المصنعة بطول القطع 10 ملم ومستوى مولاس 10%. اما مستخلص الايثر فقد لوحظ ان اعلى محتوى منه ($P<0.01$) بلغ 2.88% قد سجل في نماذج السايلاج المصنعة بطول القطع 20 ملم و اضافة المولاس بمستوى 8%.



جدول 3- تأثير التداخل بين طول القطع ومستوى المولاس على التركيب الكيميائي لسايلاج سيقان واوراق الذرة الصفراء (المتوسط \pm الخطأ القياسي) (% على اساس المادة الجافة)

مستوى المعنوية	20			15			10			5			طول القطع، ملم
	10	8	6	10	8	6	10	8	6	10	8	6	مستوى المولاس %
**	30.58 ^b 0.27 \pm	31.89 ^a 0.42 \pm	31.77 ^a 0.30 \pm	29.11 ^{cd} 0.28 \pm	29.31 ^{cd} 0.31 \pm	28.85 ^d 0.19 \pm	30.00 ^{bc} 0.19 \pm	29.07 ^{cd} 0.48 \pm	27.48 ^e 0.12 \pm	28.86 ^d 0.41 \pm	29.03 ^{cd} 0.15 \pm	28.39 ^d 0.36 \pm	مادة جافة، %
**	90.04 ^{cd} 0.12 \pm	90.65 ^{bc} 0.11 \pm	90.33 ^c 0.17 \pm	90.19 ^{cd} 0.13 \pm	89.50 ^d 0.24 \pm	89.56 ^d 0.20 \pm	90.70 ^{bc} 0.30 \pm	88.22 ^e 0.21 \pm	91.24 ^{ab} 0.22 \pm	91.50 ^a 0.08 \pm	90.39 ^c 0.51 \pm	91.50 ^a 0.20 \pm	مادة عضوية، %
**	6.16 ^{abc} 0.12 \pm	5.88 ^{bcd} 0.18 \pm	6.21 ^{abc} 0.08 \pm	6.30 ^{ab} 0.02 \pm	6.14 ^{abc} 0.11 \pm	5.63 ^d 0.17 \pm	6.31 ^a 0.05 \pm	6.29 ^{ab} 0.07 \pm	5.94 ^{abcd} 0.14 \pm	5.80 ^{cd} 0.17 \pm	6.13 ^{abc} 0.05 \pm	5.93 ^{abcd} 0.18 \pm	بروتين خام، %
**	2.84 ^{ab} 0.14 \pm	2.88 ^a 0.06 \pm	1.72 ^c 0.06 \pm	2.79 ^{ab} 0.05 \pm	2.50 ^{ab} 0.13 \pm	2.53 ^{ab} 0.12 \pm	2.53 ^{ab} 0.20 \pm	2.75 ^{ab} 0.04 \pm	2.45 ^b 0.17 \pm	2.75 ^{ab} 0.04 \pm	2.67 ^{ab} 0.15 \pm	2.83 ^{ab} 0.05 \pm	مستخلص الايثر، %
**	63.94 ^{ab} 1.61 \pm	59.86 ^{cd} 0.14 \pm	58.25 ^{cd} 0.73 \pm	58.23 ^{cd} 2.11 \pm	65.53 ^a 1.45 \pm	64.81 ^a 0.65 \pm	57.31 ^{cd} 1.75 \pm	60.94 ^{bc} 0.48 \pm	57.29 ^{cd} 0.44 \pm	58.66 ^{cd} 1.95 \pm	56.82 ^d 0.65 \pm	60.40 ^{bc} 0.68 \pm	مستخلص الالياف المتعادل، %
**	34.94 ^{cd} 0.15 \pm	32.59 ^{de} 0.28 \pm	34.56 ^{cd} 0.76 \pm	36.66 ^{bc} 1.02 \pm	40.02 ^a 1.73 \pm	38.36 ^{ab} 0.47 \pm	26.04 ^g 0.37 \pm	38.74 ^{ab} 0.82 \pm	30.12 ^f 0.71 \pm	33.65 ^{de} 0.66 \pm	31.96 ^{ef} 0.60 \pm	32.76 ^{de} 0.60 \pm	مستخلص الالياف الحامضي، %
*	16.93 ^{ab} 0.24 \pm	13.39 ^d 0.21 \pm	13.33 ^d 0.35 \pm	17.59 ^a 0.85 \pm	16.43 ^{ab} 1.41 \pm	14.13 ^{cd} 0.28 \pm	14.85 ^{bc} 0.37 \pm	13.52 ^d 0.44 \pm	13.41 ^d 0.32 \pm	15.86 ^{ab} 0.60 \pm	14.80 ^{bc} 1.17 \pm	13.41 ^d 0.61 \pm	مستخلص اللجنين الحامضي، %
**	26.86 ^{abc} 2.95 \pm	27.21 ^{abc} 0.29 \pm	23.68 ^{bc} 1.14 \pm	21.57 ^c 2.87 \pm	25.51 ^{abc} 2.76 \pm	26.45 ^{abc} 0.62 \pm	31.27 ^a 1.91 \pm	22.19 ^{bc} 1.18 \pm	27.17 ^{abc} 0.96 \pm	25.00 ^{bc} 2.27 \pm	25.09 ^{bc} 0.25 \pm	27.64 ^{ab} 1.17 \pm	الهيميسليلوز، %
**	18.00 ^{de} 0.28 \pm	19.20 ^d 0.39 \pm	21.24 ^c 0.47 \pm	19.06 ^d 0.49 \pm	23.59 ^b 0.78 \pm	24.22 ^{ab} 0.39 \pm	11.18 ^f 0.74 \pm	25.22 ^a 0.41 \pm	16.71 ^e 0.59 \pm	17.78 ^{de} 0.34 \pm	17.15 ^e 0.85 \pm	19.35 ^d 0.28 \pm	السليلوز، %

المتوسطات التي تحمل حروفا مختلفة ضمن الصف تختلف معنويًا بمستوى * (P<0.05) او ** (P<0.01)

وتميزت نماذج سايلج سيقان واوراق الذرة الصفراء المصنعة بطول القطع 5 ملم واطافة المولاس بمستوى 8% باقل (P<0.01) محتوى من مستخلص الالياف المتعادل الذي بلغ 56.82%. اما مستخلص الالياف الحامضي فان اقل (P<0.01) محتوى منه 26.04% قد ارتبط بالنماذج المصنعة بطول القطع 10 ملم واطافة المولاس بمستوى 10%. وقد يعزى الانخفاض في المحتوى من مستخلص الالياف المتعادل والحامضي الى تحسن نوعية التخمرات عند التقطيع الناعم مقارنة مع التقطيع الخشن [4].

وقد لوحظ انخفاض مستخلص اللجنين الحامضي معنويا (P<0.05) الى 13.41% في نماذج السايلج المصنعة بطول القطع 5 ملم واطافة المولاس بمستوى 6%، وفي النماذج المصنعة بطول القطع 10 ملم واطافة المولاس بمستوى 6 و 8% (13.41 و 13.52% على التوالي) و 20 ملم بإضافة نفس المستويين من المولاس (13.33 و 13.39% مادة جافة على التوالي). وكان اقل محتوى معنوي (P<0.01) من الهيميسليلوز بلغ 21.57% قد سجل في نماذج السايلج المصنعة بطول القطع 15 ملم واطافة المولاس بمستوى 10%. اما بالنسبة الى المحتوى من السليلوز فان اقل محتوى منه (P<0.01) بلغ 11.18% قد ارتبط في نماذج السايلج المصنعة بطول القطع 10 ملم واطافة المولاس بمستوى 10%.

الاستنتاجات:

من خلال نتائج الدراسة الحالية يمكن استنتاج ما يلي:

- 1- ادت زيادة مستوى المولاس الى تحسين التركيب الكيميائي لسيقان واوراق الذرة الصفراء.
- 2- تقليل طول القطع ارتبط بتحسين التركيب الكيميائي.
- 3- ان افضل النتائج قد تحققت بطول القطع الناعم 5 ملم وافضل مستوى للمولاس كان 10%.
- 4- لم يكن المستوى المستخدم من اليوريا كافيا لرفع المحتوى النيتروجيني للسايلج.



Conflict of interests.

There are non-conflicts of interest.

References

- [1] Z. Xu, S. Zhang, R. Zhang, S. Li and J. Kong “The changes in dominant lactic acid bacteria and their metabolites during corn stover ensiling”, *J. Appl. Microbio.*, vol. 125, no. 3, pp. 675-685, 2018.
- [2] A. G. Mahala, and M. I. Khalifa “The effect of molasses levels on quality of sorghum (Sorghum bicolor) silage”, *J. Anim. Vet. Sci.* no. 2, pp. 43-46, 2007.
- [3] A. Wagner, K. Leurs and W. Büscher “The influence of chop length on compact ability, ensiling and undesirable temperature in maize silage”, *Agrartechnische Forschung*, 10 Heft 4, pp. 40-47, 2004.
- [4] S. Hara, and T. Tanigawa “Effects of length of cut and mechanical processing on utilization of corn silage harvested at the black line stage of maturity by lactating dairy cows”, *Anim. Sci. J.* vol. 81, pp.187–193, 2010.
- [5] A. A. Saeed, “Effect of chop length and level of dry matter on fermentation and nutritive value of ensiled corn stover”, *J. Kerbala Agric. Sci.* vol. 4, no. 4, pp. 1-16, 2017.
- [6] AOAC. “Official Methods of Analysis”, 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, Virginia, 2005.
- [7] H. K. Goering and P. J. Van Soest “Forage Fiber Analysis (apparatus, reagents, procedures and some applications”, *USDA Agricultural Handbook No. 379*, 1970.
- [8] SAS “SAS/STAT User’s Guide for Personal Computers”, Release6.12.SAS. Institute Inc., Cary, NC, USA, 2010.
- [9] J. M. Tilley and R. A. Terry “A two stage technique for in vitro digestion of forage crops”, *J. Br. Grassland Sci.* no.18, pp. 104-111, 1963.
- [10] S. K. Bhandari, K. H. Ominski, K. M. Wittenberg and J. C. Plaizier “Effects of chop length of alfalfa and corn silage on milk production and rumen fermentation of dairy cows”. *J. Dairy Sci.*, vol. 90, no. 5, pp. 2355-2366, 2007.
- [11] A. T. Yansari, R. Valizadeh, A. Naserian, D. A. Christensen, P. Yu and F. E. Shahroodi “Effects of alfalfa particle size and specific gravity on chewing activity, digestibility, and performance of Holstein dairy cows”, *J. Dairy Sci.*, vol. 87, no. 11, pp. 3912-3924, 2004.
- [12] S. G. Onetti, R. D. Shaver, S. J. Bertics and R. R. Grummer “Influence of corn silage particle length on the performance of lactating dairy cows fed supplemental tallow”, *J. Dairy Sci.*, vol. 86, no. 9, pp. 2949-2957, 2003.
- [13] J. Peyrat, P. Noziere, A. Le Morvan, A. Féraud, P. V. Protin and R. Baumont “Effects of ensiling maize and sample conditioning on in situ rumen degradation of dry matter, starch and fiber”, *Anim. Feed Sci. Techn.*, vol. 196, pp. 12-21, 2014.
- [14] E. C. Schwab, R. D. Shaver, K. J. Shinnors, J. L. Lauer, and J. G. Coors “Processing and chop length effects in brown-midrib corn silage on intake, digestion, and milk production by dairy cows”, *J. Dairy Sci.*, vol. 85, pp. 613– 623, 2002.
- [15] U. Tayyab, R. G. Wilkinson, G. L. Charlton, C. K. Reynolds and L. A. Sinclair “Grass silage particle size when fed with or without maize silage alters performance, reticular pH and metabolism of Holstein-Friesian dairy cows”, *Animal*, vol. 13, no. 3, pp. 524-532, 2019.
- [16] L. M. Johnson, J. H. Harrison, D. Davidson, W. C. Mahanna and K. Shinnors “Corn silage management: Effects of hybrid, chop length, and mechanical processing on digestion and energy content”, *J. Dairy Sci.*, vol. 86, no.1, pp. 208-231, 2003.
- [17] L. M. Johnson, J. H. Harrison, D. Davidson, W. C. Mahanna, K. Shinnors and D. Linder “Corn silage management: Effects of maturity, inoculation, and mechanical processing on pack density and aerobic stability”, *J. Dairy Sci.*, vol. 85, no. 2, pp. 434-444, 2002.



- [18] D. Gallegos, H. Wedwitschka, L. Moeller, A. Zehnsdorf and W. Stinner “Effect of particle size reduction and ensiling fermentation on biogas formation and silage quality of wheat straw”. *Bioresource Technol.*, vol. 245, pp. 216-224, 2017.
- [19] R. Fallah “Effects of adding whey and molasses on corn silage quality, growth performance and health of Simmental fattening calves”, *J. Livest. Sci.*, vol. 10, no. 2, pp. 91-96, 2019.
- [20] Y. Babaeinasab, Y. Rouzbehan, H. Fazaeli and J. Rezaei “Chemical composition, silage fermentation characteristics, and in vitro ruminal fermentation parameters of potato-wheat straw silage treated with molasses and lactic acid bacteria and corn silage”, *J. Anim. Sci.*, vol. 93, no. 9, pp. 4377-4386, 2015.
- [21] A. B. Bostami, M. R. Khan, R. I. Amin, M. R. Sarker, N. R. Pervage, S. and K. Hassan “Effect of addition of molasses and period of preservation on physical and nutritional properties of maize stover silage”, *Bangladesh J. Anim. Sci.*, vol. 37, no. 2, pp. 42-51, 2008.
- [22] A. Lukkananukool, K. Srikijkasemwat, A. Promnaret, M. Aung and Y. Y. Kyawt “Fermented juice of epiphytic lactic acid bacteria and molasses addition on the fermentation characteristics and nutrient compositions of sorghum silage”, *Adv. Anim. Vet. Sci.*, vol. 7, no. 8, pp. 668-673, 2019.
- [23] E. Baytok, T. Aksu, M. A. Karsli and H. Muruz “The effects of formic acid, molasses and inoculant as silage additives on corn silage composition and ruminal fermentation characteristics in sheep”, *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, vol. 29, no. 2, pp. 469-474, 2005.
- [24] J. Li, Y. Shen and Y. Cai “Improvement of fermentation quality of rice straw silage by application of a bacterial inoculant and glucose”, *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, vol. 23, no. 7, pp. 901-906, 2010.
- [25] B. Z. Saricicek, and U. Kilic “Effect of different additives on the nutrient composition, in vitro gas production and silage quality of alfalfa silage”, *Asian J. Anim. Vet. Adv.*, vol. 6, no. 6, pp. 618-626, 2011.
- [26] A. Razzaghi, R. Valizadeh, M. H. Ghaffari and A. F. Brito “Liquid molasses interacts with buffers to affect ruminal fermentation, milk fatty acid profile, and milk fat synthesis in dairy cows fed high-concentrate diets”, *J. Dairy Sci.*, vol. 103, no. 5, pp. 4327-4339, 2020.
- [27] E. Shahraki, and M. Saravani “A study on the effects of urea and molasses on the nutritional value of nut grass (*Cyperus Rotundus*) forage silos of Sistan region”. *Int. Res. J. Appl. Basic Sci.*, vol. 6, no. 12, pp. 1793-1800, 2013.
- [28] H. T. Bingol, and E. Baytok “The effects of some silage additives in sorghum silage on the silage quality and ruminal degradability of nutrients”, I. The effects on silage quality. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, vol 27, pp. 15-27, 2003.
- [29] A. O., Oni, O. S. Sowande, O. O. Oni, R. Y. Aderinboye, P. A. Dele, V. O. Ojo and C. F. I. Onwuka “Effect of additives on fermentation of cassava leaf silage and ruminal fluid of west African dwarf goats”, *Archivos de zootecnia*, vol. 63, no. 243, pp. 449-459, 2014.
- [30] S., G. Wang, Guo, J. Li, L. Chen, Z. Dong and T. Shao “Improvement of fermentation profile and structural carbohydrate compositions in mixed silages ensiled with fibrolytic enzymes, molasses and *Lactobacillus plantarum* MTD-1”, *Italian J. Anim. Sci.* vol. 18, pp. 328–335, 2018.
- [31] M. A., Khan, M. Sarwar, M. Nisa, Z. Iqbal, M. S. Khan, W. S. Lee and H. S. Kim “Chemical composition, in situ digestion kinetics and feeding value of Oat grass (*Avena sativa*) ensiled with molasses for Nili-Ravi Buffaloes Asian-Aust”, *J. Anim. Sci.*, vol. 19, no. 8, pp. 1127-1133, 2006.
- [32] N. A., Touqir, M. A. Khan, M. Sarwar, M., Nisa, W. S. Lee, H. J. Lee and H. S. Kim “Influence of varying dry matter and molasses levels on berseem and lucerne silage characteristics and their in situ digestion Kinetics in Nili buffalo bulls. Asian-Aust”, *J. Anim. Sci.*, vol. 20, no. 6, pp. 887-893, 2007.
- [33] A. D. Kmicikewycz, and A. J. Heinrichs “Effect of corn silage particle size and supplemental hay on rumen pH and feed preference by dairy cows fed high-starch diets”, *J. Dairy Sci.*, vol. 98, no. 1, pp. 373-385, 2015.