The effect of using silage of carrot pulp and hay with urea-added in dairy cow diets on milk yield and composition

Dr. Walid Al-Rahmoon*
Dr. Muhannad Muna**
Tammam Ramadan ***

(Received 10 / 10 / 2024. Accepted 5 / 12 /2024)

□ ABSTRACT □

The research was conducted at the Deir Hajar Station for Syrian Cattle Research in the Rural Damascus Governorate in 2022.The experiment lasted for 45 days, during which 8 homogeneous Holstein-Friesian cows, matched in age and production season, were randomly assigned to two groups:the control group T and the experimental group T_1. The control group was fed a diet consisting of a concentrate, straw, and green fodder, while in T_1, carrot pulp silage was substituted for part of diet with straw and urea based on dry matter at increasing ratios(8-16-24-32-40-48)%. The results showed that the produced silage had excellent specifications in terms of chemical composition, color, aroma, and pH level, which averaged 3.74±0.36. The silage was highly palatable for the cows, and no significant differences were recorded in dry matter, energy, and protein consumption between the two groups.Milk production was higher in the experimental group T_1 at 4.92%, reaching 24.53 kg/day; however, this difference was not statistically significant.No significant differences were observed in the average milk fat percentage between the control group T and the experimental group T_1, which were 3.22% and 3.59%, respectively.Similar results were obtained for protein and lactose percentages. Replacing carrot pulp silage with straw and urea as part of the diet reduced feed costs by 11.1% and decreased the cost of producing 1 kg of milk by 15.2%.Thus, the silage made from carrot pulp, straw, and urea exhibited good specifications, and increasing its dietary intake did not negatively impact dry matter consumption or milk production and composition while reducing feeding costs for milk production.

Keywords: Carrot pulp silage; Holstein-Friesian cow; Dry matter intake; Fat Percent; Protein percent.

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

***Professor - Faculty of Agricultural Engineering- Tishreen University –lattakia- Syria.**
****Researcher -General Commission for Scientific Agricultural Research – Latakia Syria.**
*****Postgraduate Student - Faculty of Agricultural Engineering- Tishreen University– Latakia Syria.**
tamam.ramadan@tishreen.edu.sy

تأثير استعمال سيلاج تفل الجزر والتبن المضاف له اليوريا في علائق الأبقار الحلوب على إنتاج الحليب وتركيبه

د. **تمام رمضان***

د. وليد الرحمون**

مهند منى***

(تاريخ الإيداع 10 / 10 / 2024. قبل للنشر في 5 / 12 / 2024)

□ ملخّص □

تمّ تنفيذ البحث في محطة دير الحجر لبحوث الأبقار الشامية في محافظة ريف دمشق عام 2022. استمرت التجربة 45 يوم. 8 أبقار هولشتاين- فريزيان متجانسة بالعمر والموسم الإنتاجي وزعت عشوائياً على: مجموعة الشاهد T والمجموعة التجريبية T1. تم تغذية مجموعة الشاهد على عليقة من الخلطة المركزة والتبن والعلف الأخضر، في حين تم استبدال سيلاج تفل الجزر مع التبن واليوريا بجزء من العليقة في T1 على أساس المادة الجافة وبنسب متزايدة (8-16-24-32-40-48) %. أظهرت النتائج أن السيلاج الناتج كان ذو مواصفات ممتازة من حيث التركيب الكيميائي واللون والرائحة ودرجة الحموضة pH والتي بلغت بشكل وسطي 3.74±0.36. كان السيلاج مستساغاً بشكلٍ ممتازٍ بالنّسبة للأبقار ولم تسجل مؤشرات استهلاك المادة الجافة والطاقة والبروتين فروق معنوية بين المجموعتين. كان إنتاج الحليب أعلى في المجموعة التجريبية T1 بنسبة 4.92%، حيث بلغ 24.53 كغ/يوم ولكن الفرق لم يكن معنوياً. لم يلاحظ وجود فروق معنوية بمتوسط نسبة دهن الحليب بين الشاهد T والمجموعة التجريبية T1 3.22 مقابل 3.59%على التوالي. نتائج مشابهة تم الحصول عليها بالنسبة لنسبة البروتين واللاكتوز. خفض استبدال سيلاج تفل الجزر مع التبن واليوريا بجزء من العليقة من تكلفة التغذية بنسبة 11.1%، كما خفض من تكلفة إنتاج 1 كغ حليب بنسبة 15.2%.

بالتالي تمتع السيلاج المصنع من تفل الجزر والتبن واليوريا بمواصفات جيدة، كما أن زيادة الوارد الغذائي منه لم يكن له تأثيرات سلبية على استهلاك المادة الجافة وعلى إنتاج وتركيب الحليب، في حين انه خفض تكلفة التغذية لإنتاج الحليب.

الكلمات المفتاحية: سيلاج تفل الجزر – أبقار هولشتاين فريزيان–استهلاك المادة الجافة– نسبة الدهن– نسبة البروتين.

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

*أستاذ – كلية الهندسة الزراعية- جامعة تشرين – اللاذقية- سورية.

**باحث -الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية – مركز بحوث اللاذقية.

***طالب ماجستير- كلية الهندسة الزراعية -جامعة تشرين -– اللاذقية- سورية

مقدمة:

تقدر الفجوة العلفية في سوريا بـ 17.4%، 44.2% و54.4% من الاحتياجات الكلية لكل من المادة الجافة والطاقة الاستقلابية والبروتين المهضوم **[1]**. وغالباً ما يتم تأمين النقص بالمصادر العلفية عن طريق الاستيراد، بالرغم من وجود كميات كبيرة من المخلفات الزراعية التي يمكن أن تساهم ولو جزئياً في تغطية هذه الفجوة.

يعد الجزر ومخلفات تصنيعه من بين المصادر العلفية المستخدمة كبدائل لتغطية النقص بالأعلاف التقليدية. قدّر متوسط إنتاج المخلفات من معامل العصير في محافظة اللاذقية خلال الفترة 2007–2011 نحو 5191 طناً ومعظم هذه المخلفات النباتية في المحافظة لا يتم الاستفادة منها، ويتم رميها أو حرقها، مما يؤدي إلى هدر قيمتها، وتلوث البيئة نتيجة تراكمها وعدم الاستفادة منها**[2]** . وفي بعض الأحيان يمكن لتفل الجزر أن يسبب مشكلة بيئية لذلك فإن إدخاله في علائق الحيوانات يمكن أن يساهم جزئياً في حل هذه المشكلة **[3]**، حيث ينتج عن تصنيع عصير الجزر حوالي (30-50) % من التفل **[4]**.

كما تعد الأتبان من مخلفات المحاصيل الزراعية الهامة في تغذية الحيوانات وخاصة عندما تقل المساحات المزروعة بالمراعي والأعلاف الخضراء. وتتصف الأتبان بانخفاض محتواها من البروتين وارتفاع نسبة الألياف الخام والليجنين مما يؤدي إلى انخفاض الكمية المتناولة من قبل الحيوان **[5]**. وتستعمل المركبات الآزوتية غير البروتينية (NPN) كإضافة غذائية تساهم في زيادة تشكل البروتين الميكروبي في الكرش والذي يساهم في تغطية جزء من احتياجات الحيوان من البروتين، ومن أكثر المركبات استخداماً في تغذية المجترات هي اليوريا التي تتحلل خلال عمليات التخمر الطبيعية في الكرش معطية الأمونيا الذي تستعمله الأحياء الدقيقة بالإضافة إلى مصادر الطاقة لتركيب الأحماض الأمينية والبروتينات الميكروبية **[6]**.

تحتوي جذور الجزر الطازجة قرابة 88% من الماء، بالإضافة لارتفاع محتواها من الكربوهيدرات الذائبة التي تعتبر مصدراً جاهزاً من الطاقة للأحياء الدقيقة ويمكن اعتبار الجزر غذاء غني بالطاقة أما محتواه البروتيني فهو منخفض (DM %12-4) كما يحوي كمية متوسطة من الألياف (أقل من ADF %10) وكغيره من المحاصيل الدرنية فهو يحوي نسب عالية من الأملاح المعدنية (أكثر من DM %10) نظراً لبقايا الأتربة العالقة به لذلك يفضل غسلها قبل استخدامها بالتغذية **[7]**. ومن المزايا الهامة للجزر احتواءه على نسب عالية من الكاروتينات وخاصة البيتا كاروتين الأساسي في تكوين فيتامين A (الريتينول) الهام لوظائف العين وللتناسل والنمو وترميم الجلد والغشاء المخاطي **[8]**.

أشارت الدراسات إلى أن معاملة الجزر بالسيلجة أو التجفيف خفّض محتواها من البيتا كاروتين بشكل ملحوظ **[9]**. تستخدم جذور الجزر لتوفير الطاقة للمجترات، على الرغم من انخفاض البروتين إلا أنها تزيد من مستويات استهلاك العلف بسبب السكريات القابلة للذوبان والمكونات الأخرى الموجودة في الجزر والتي تستعملها الأحياء الدقيقة مع الآزوت الناتج عن تحلل اليوريا لتشكيل البروتين الميكروبي مما يحسن عمليات الهضم وإنتاج الحليب **[11-10]**. يشكل التفل الناتج عن عصر الجزر حوالي ثلث كمية الجزر الطازجة، ويحوي هذا التفل على (7-8) % بروتين خام و (1.8) % دهن، لكنه مصدر غني بالسكريات (6.43) % والعناصر المعدنية الكبرى والصغرى **[12]**.

يمكن تحسين القيمة الغذائية لمخلفات المحاصيل الحقلية بإضافات مختلفة من مصادر الطاقة الجاهزة **[13]** أو مصادر آزوتية غير بروتينية كاليوريا $Co(NH2)2$ **[14]**. وتؤدي إضافة اليوريا إلى الأتبان إلى زيادة معامل هضم المادة العضوية نحو 20% بالتالي زيادة الطاقة بالتبن، بالإضافة لارتفاع نسبة البروتين الخام لأكثر من الضعف مع تحسن استساغة المادة المعاملة وبالتالي تزيد الكمية المتناولة **[15]**.

يمكن تحضير سيلاج مخلفات الجزر مع التبن على شكل طبقات مثلاً يوضع (30) % من القش في خندق أو حفرة أو أكياس بولي إيتيلين مع نسبة مخلفات (70) % بشكل طبقات، مع تكرار عملية تنضيد الطبقات مع ضغطها ومن ثم سيلجتها **[16]**. وعادة ما تستعمل الأتبان في عملية السيلجة بأطوال بين (7-8) سم **[17]** وقد أظهرت عمليات السيلجة انخفاضاً في نسبة البيتا كاروتين بحدود 34% أما قيمة PH كانت بحدود 4 **[18]**. كما أظهرت النتائج أن معامل هضم المادة الجافة في تفل الجزر عند المجترات كانت مرتفعة (97%) تقريباً مع نسبة امتلاء منخفضة للكرش **[16]**. ونظراً لتوفر كميات مهمة من تفل الجزر سنوياً كناتج ثانوي لعصر الجزر في المصانع المحلية من جهة ووجود عجز شديد في الموازنة العلفية بشكل عام في القطر وبشكل خاص أعلاف الأبقار الحلوب المكلفة، لذلك من المهم إجراء أبحاث عن إمكانية إدخال الجزر ومخلفاته في علائق الحيوانات ودراسة إمكانية حفظ التفل على شكل سيلاج لكونه مادة سريعة التلف وإدخاله في علائق الأبقار الحلوب في الأوقات التي يقل فيها توافر الأعلاف التقليدية وتأثير ذلك على بعض المؤشرات الإنتاجية ورفد القاعدة العلفية بمادة محلية منخفضة التكاليف.

طرائق البحث ومواده:

مكان تنفيذ البحث: تمّ تنفيذ البحث في محطة دير الحجر لبحوث الأبقار الشامية التابعة للهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية والواقعة في محافظة ريف دمشق حيث استمرت التجربة مدة 45 يوم خلال شهري آب وتموز من العام 2022.

حيوانات ومعاملات التجربة: تم اختيار ثمانية رؤوس هولشتاين– فريزيان متجانسة من حيث العمر (5– 7 سنوات) والموسم الإنتاجي (الثالث والرابع) وزعت بشكل عشوائي على مجموعتين: مجموعة الشاهد T والمجموعة التجريبية T_1.

المعاملة الأولى: مجموعة الشاهد T: غذيت طوال فترة التجربة على عليقة مؤلفة من الخلطة المركزة والتبن والعلف الأخضر

المعاملة الثانية: مجموعة التجربة T_1: غذيت على نفس العليقة، ولكن تم استبدال سيلاج تفل الجزر مع التبن واليوريا بجزء (متزايد مع سير التجربة من 8 إلى 48% على أساس المادة الجافة) من الخلطة المركزة والتبن.

تحضير السيلاج: تم خلط (2700) كغ من تفل الجزر مع (300) كغ من التبن و(40) كغ يوريا محلولة في (100) لترماء بشكل جيد ومن ثم تعبئتها في (37) كيس بولي إيتيلين بسعة حوالي (80) كغ/الكيس الواحد وتم ضغطها بشكل جيد لطرد الهواء وإغلاقها بإحكام وتركت لتتخمر لاهوائياً لمدة شهرين.

التركيب الكيميائي والقيم الغذائية للأعلاف المستخدمة في التجربة: يبين الجدول رقم (1) التركيب الكيميائي لمكونات العليقة، كما يبين الجدول رقم (2) مكونات الخلطة المركزة وقيمتها الغذائية، في حين يشير الجدول رقم (3) إلى مكونات العليقة المقدمة وقيمتها الغذائية.

جدول (1) التركيب الكيمائي لمكونات العليقة

المادة العلفية	المادة الجافة، DM%	التركيب الكيميائي % في المادة الجافة					
		الرماد الخام، ASH	المادة العضوية، OM	البروتين الخام، CP	الألياف الخام، CF	الدهن الخام EE،	المستخلص الخالي من الأزوت، NFE
سيلاج مخمر	26.4	10.92	89.08	15.2	32.2	1.07	39.61
علف مركز	93.2	6.04	93.96	18.13	9.03	3.55	63.25
التبن	94	13.84	86.16	3.4	43.63	1.15	37.98
فصة خضراء	23.4	11.2	88.8	17.1	31.6	2.46	32.64
تفل الجزر	20	12.6	87.4	9.02	23.52	0.77	54.09

جدول (2) مكونات الخلطة المركزة وقيمتها الغذائية

المادة العلفية	النسبة في الخلطة %	التركيب الكيميائي والقيمة الغذائية للخلطة المركزة			
		مادة جافة، %	TDN ،%	طاقة استفلابية ME، ميغا كالوري	بروتين خام، %
ذرة صفراء	40	36.8	31.2	1.14	3.56
كسبة قطن مقشورة	21	20.16	14.07	0.515	6.72
نخالة قمح	27	24.84	17.01	0.62	3.24
كسبة صويا	8	7.52	6.08	0.22	3.36
فوسفات ثنائية الكالسيوم	0.8	0.776	0	0	0
فيتامينات وعناصر معدنية صغرى	0.2	0.198	0	0	0
كربونات الكالسيوم	1.8	1.728			
ملح طعام	1	0.97	0	0	0
مضاد فطور	0.2	0.1	0	0	0
المجموع	100	93.092	68.36	2.495	16.88

جدول (3) مكونات العليقة وقيمتها الغذائية

المادة العلفية	مادة جافة، %	TDN ،%	طاقة استفلابية ME، ميغا كالوري/كغ	بروتين خام، CP %
ذرة صفراء	92	78	2.847	8.9
كسبة قطن مقشورة	96	67	2.45	32
نخالة قمح	92	63	2.3	12
كسبة صويا	94	76	2.77	42
علف أخضر	23.4	14.3	0.52	4
سيلاج تفل الجزر مع التبن واليوريا	26.4	11.61	0.42	4
تبن القمح	94	38	1.38	3.2

تم حساب قيمة الطاقة على أساس TDN% لسيلاج تفل الجزر مع تبن القمح واليوريا من أجل موازنة العلائق بناء على نتائج التحليل الكيميائي للسيلاج وفق المعادلة التالية والتي تستخدم لحساب قيمة الطاقة للسيلاج عند الأبقار:

TDN (%DM) = -21.9391+1.0538 (TP%) +0.9736 (NFE%) +3.0016 (EE%) +0.4590 (CF%). **[19]**

تم حساب الاحتياجات الغذائية لأبقار التجربة وفق NRC (2001) لأبقار هولشتاين فريزيان تامة النمو بمتوسط وزن 600 كغ وإنتاج حليب 25 كغ/ يوم والتي بلغت 9.4 كغ TDN و2000 غ بروتين خام تؤمن في 15–16 كغ مادة جافة يومياً.

مخطط استبدال السيلاج بجزء من الخلطة المركزة والتبن والعلف الأخضر مع كميات مكونات العليقة والقيمة الغذائية لها طوال سير التجربة مبينة في الجدول رقم 4. حيث تم الوصول في نهاية الفترة التمهيدية (7 أيام أو الأسبوع الأول) إلى نسبة استبدال 8% على أساس المادة الجافة ومن ثم تم زيادتها بشكل تدريجي أسبوعياً وبمعدل 8%، لتصل في نهاية التجربة إلى 48% استبدال.

جدول (4) مخطط استبدال العلف وكميات والقيمة الغذائية للعلائق

المؤشر/المجموعة	مجموعة الشاهد T	المجموعة التجريبية T1					
	% مستويات الاستبدال						
	0	8	16	24	32	40	48
خلطة مركزة، كغ	10	9	8	7	6	5	5
تبن قمح، كغ	5	4.5	4.5	4.5	4.5	4.0	3.5
فصة خضراء، كغ	5	5	4	4	3	3	2
سيلاج، كغ	0	5	9	14	19	24	28
	القيمة الغذائية للعلائق						
مادة جافة، كغ	15.2	15.27	15.28	15.81	16.12	16.18	16.19
طاقة، كغ TDN	9.41	9.45	9.36	9.59	9.68	9.72	9.77
بروتين خام،غ	2048	2063	2014	2045	2063	2052	2071

تحاليل الأعلاف: تم تجفيف السيلاج والعلف الأخضر في فرن على درجة حرارة 45 م لمدة ثلاث أيام وحساب رطوبتها الأولية، ومن ثم طُحنت عيناتها وعينات الخلطة المركزة والتبن باستخدام مطحنة ونخلت العينات من منخل بقطر (1) ماش وأجريت عليها التحاليل التالية: المادة الجافة (DM) للعينات العلفية بوضعها في فرن تجفيف كهربائي على درجة حرارة (105)°م لمدة 6 ساعات حتى ثبات الوزن. قدر الرماد الكلي (Ash) بالترميد للعينات العلفية في المرمدة على حرارة (550)°م لمدة (4) ساعات. حسبت المادة العضوية (OM) بالفرق بين المادة الجافة تماماً (DM) والرماد الكلي (Ash). قدر البروتين الخام (CP) في العينات العلفية بطريقة كلداهل وذلك بتقدير كمية الأزوت بالعينات وضربها بالعامل (6.25). قدرت الألياف الكلية (CF) وفقا لطريقة Weende. قدر الدهن الخام (EE) بجهاز سوكسليت.

مؤشرات إنتاج الحليب: تم إجراء اختبار لقياس إنتاج الحليب اليومي لكل بقرة مرة واحدة كل أسبوع، وتم حساب الإنتاج خلال الفترة بين قياسين على الشكل التالي:

$$WMY = \frac{DMYS + DMSE}{2} \times 7$$

حيث:

WMY: إنتاج الحليب كغ كل 14 يوم

DMYS: إنتاج الحليب في يوم الاختبار في بداية الفترة المدروسة (كغ/يوم).

DMSE: إنتاج الحليب في يوم الاختبار في نهاية الفترة المدروسة (كغ/يوم).

– تم أخذ عينة من حليب كل بقرة أثناء يوم الاختبار بعد مزج الحليب الناتج من الضرع مباشرة بعد الحلابة وذلك لقياس نسب مكونات الحليب الأساسية التالية:

بروتين (%) – دسم (%) – اللاكتوز(%) وذلك باستخدام جهاز تحليل الحليب Lacto Scan الموجود في مخبر الألبان في الهيئة العامة للبحوث الزراعية في قرحتا.

وتم حساب كمية الحليب المصحح إلى حليب 4% دهن حسب المعادلة التالية **:[20]**

$$FCM = [(0.4 \times \text{kg milk}) + (0.15 \times \text{kg milk} \times \text{fat \%})]$$

حيث:

FCM: الحليب المصحح لنسبة دسم مقدارها 4% (كغ).

F: نسبة الدهن في الحليب غير المصحح (%).

تم حساب طاقة الحليب خلال أيام الاختبار حسب **[19]** كمايلي:

$$MilkE = \left[\left(0.0929 \times F\right) + \left(0.0547 \times P\right) + \left(0.0395 \times L\right)\right] * K$$

حيث:

Milk E: طاقة الحليب ميغاكالوري.

F: النسبة المئوية للدهن في الحليب (%).

P: النسبة المئوية للبروتين في الحليب (%).

L: النسبة المئوية للاكتوز في الحليب (%).

K: متوسط إنتاج الحليب (كغ).

التحليل الإحصائي: تم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام برنامج SPSS 17 بإجراء الاختبارات ANOVA,LSD,DUNCANعند مستوى معنوية (0.05).

النتائج والمناقشة:

النتائج:

1- استهلاك المادة الجافة والطاقة والبروتين:

تم تغذية مجموعة الشاهد على عليقة ثابتة من حيث الكميات والتركيب الكيمائي، في حين تم في المجموعة التجريبية استبدال سيلاج تفل الجزر مع التبن واليوريا بكميات متزايدة من مكونات العليقة (من 8-48% على أساس المادة الجافة)، علماً أن الاستبدال تم بشكل أساسي على حساب الخلطة المركزة. كما تمت المحافظة على محتوى متماثل تقريباً من الطاقة والبروتين طوال سير التجربة في علائق المجموعتين والتي تم حسابها على أساس NRC (2001)، في حين كان استهلاك المادة الجافة أعلى بحدود 4%. لم يلاحظ وجود متبقي يذكر في كلا المجموعتين طوال فترة التجربة وكانت استساغة السيلاج عالية ولم يسجل أي متبقي حتى عند وصول نسبته إلى 48% من المادة الجافة للعليقة.

جدول (5) متوسط استهلاك المادة الجافة والطاقة والبروتين (متوسط ± انحراف معياري)

المؤشر/ المجموعة	الشاهد T	التجريبية T_1
متوسط الوزن في بداية التجربة، كغ	596.5±20.49a	597.75±22.23a
متوسط الوزن في نهاية التجربة، كغ	596.75±24.86a	601.00±22.42a
متوسط الوزن خلال التجربة، كغ	596.6±22.66a	599.4±22.32a
متوسط نسبة المادة الجافة من العلف المركز، %	61.40	39.11
متوسط نسبة المادة الجافة من العلف المالئ، %	38.6	60.89
متوسط استهلاك المادة الجافة، كغ/رأس/ يوم	15.2	15.81
متوسط استهلاك المادة الجافة، % من الوزن الحي	2.55±0.09a	2.64±0.09a
متوسط استهلاك المادة الجافة، غ/كغ وزن حي	25.51±0.69a	26.41±0.95a

متوسط استهلاك المادة الجافة، غ/ كغ وزن استقلابي	126.1±3.57a	130.6±3.67a
متوسط استهلاك الطاقة على شكل TDN، كغ/رأس/يوم	9.41	9.59
متوسط استهلاك الطاقة على شكل TDN، غ/كغ وزن حي	15.79±0.59a	16.02±0.61a
متوسط استهلاك الطاقة على شكل TDN، غ/كغ وزن استقلابي	107.4±2.84a	109.1±2.86a
متوسط استهلاك البروتين، غ/رأس/يوم	2048	2047
متوسط استهلاك البروتين، غ /كغ وزن حي	3.44±0.13a	3.42±0.13a
متوسط استهلاك البروتين، غ /كغ وزن استقلابي	16.98±0.48a	16.91±0.47a

الحروف المختلفة a.b تشير إلى وجود فروق معنوية عند مستوى ($P\leq0.05$)

تشير النتائج المبينة في الجدول رقم 4 إلى أن استبدال سيلاج تفل الجزر والتبن واليوريا بكميات متزايدة من مكونات العليقة لم يكن له أي تأثير سلبي على أي من مؤشرات استهلاك العلف، حيث لم يلاحظ أي فروق معنوية بمتوسط استهلاك المادة الجافة أو الطاقة أو البروتين. لوحظ وجود فروق حسابية في متوسط استهلاك المادة الجافة (غير معنوية) حيث كانت أعلى بنسبة 4% في المجموعة التجريبية T_1، كما عند حسابها على شكل نسبة مئوية من الوزن الحي (2.55 مقابل 2.64%) في كل من الشاهد T والتجريبية T_1 على التوالي. وقد سجلت نتائج مشابهة في متوسط استهلاك المادة الجافة ككمية منسوبة إلى الوزن الحي أو الوزن الاستقلابي. كما لم يلحظ أية فروق معنوية بمتوسط استهلاك الطاقة على شكل TDN سواء كنسبة للوزن الحي أو للوزن الاستقلابي (15.79 مقابل 16.02 غ/ كغ وزن حي و107.4 مقابل 109.1 غ/كغ وزن استقلابي للمجموعتين T وT_1 على التوالي). وكذلك الأمر بالنسبة لاستهلاك البروتين. لوحظ خلال سير التجربة ارتفاع نسبة مساهمة العلف المالئ (تبن+ علف اخضر+ سيلاج) في تأمين احتياج الحيوانات من المادة الجافة في المجموعة التجريبية من 39.11% (مثل الشاهد) في بداية التجربة إلى نسبة 74.1% في نهاية التجربة وبمتوسط نسبة مساهمة لكل من العلف المالئ والعلف المركز 60.89 و 39.11% في المجموعة التجريبية T_1 مقابل 38.6 و 61.4% لكلا المؤشرين على التوالي في مجموعة الشاهد T.

وفيما يتعلق بمتوسط الوزن الحي للحيوانات خلال التجربة فقد أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق معنوية بين حيوانات المجموعة التجريبية ومجموعة الشاهد.

2- إنتاج الحليب:

تبين نتائج كونترول الحليب عدم وجود فروق معنوية في كافة القراءات بين المجموعة التجريبية T_1 والشاهد T وكان القياس الأعلى (حسابياً) في المجموعة التجريبية T_1 في الأسبوع الخامس، إذ بلغ 24.5 كغ/رأس/يوم في حين أن القياس الأدنى كان في المجموعة T في الأسبوع الثالث حيث بلغ 22.43 كغ/رأس/يوم. كما أن متوسط إنتاج الحليب اليومي لم يسجل أية فروق معنوية، وإن كان أعلى حسابياً في المجموعة التجريبية T_1، حيث بلغ 24.58 مقابل 23.37 كغ/رأس/يوم في مجموعة الشاهد T. متوسط إنتاج الحليب الكلي لكامل فترة التجربة كان أعلى بمقدار 5.3% في المجموعة T_1 مقارنة مع الشاهد T ، حيث بلغ 1033 كغ مقابل 981 كغ ولكن الفروق لم تكن معنوية، كما أن الحليب المصحح لحليب 4% دهن كان أعلى في المجموعة التجريبية T_1 بمقدار 8.82% ولكن الفروق لم تكن معنوية أيضاً.

جدول (6) متوسط إنتاج الحليب (متوسط ± انحراف معياري)

المؤشر / رقم الكونترول		المجموعة	
		الشاهد T	التجريبية T1
الكونترول، كغ	1	23.45±3.01a	23.73±3.27a
	2	23.25±3.14a	23.93±3.97a
	3	22.43±3.56a	24.08±3.49a
	4	23.13±3.79a	24.05±4.29a
	5	23.93±4.57a	24.5±3.04a
	6	23.83±1.77a	24.28±1.91a
	7	23.53±2.31a	24.35±4.41a
متوسط إنتاج الحليب، كغ/ يوم		23.37±3.27a	24.53±2.82a
متوسط إنتاج الحليب الكلي، كغ		981.7±137a	1030±118a
متوسط إنتاج الحليب المصحح لحليب 4% دهن، كغ		883.7±156b	964.6±85a

3-تركيب الحليب:

تبين نتائج تركيب الحليب المبينة في الجدول رقم 6 عدم وجود أية تأثيرات سلبية لاستبدل سيلاج تفل الجزر مع التبن واليوريا بمكونات العليقة على تركيب الحليب، حيث لم يلاحظ وجود أية فروق معنوية بين متوسطات مكونات الحليب لكامل التجربة (الجوامد اللادهنية، الدهن، اللاكتوز، البروتين، الأملاح وكمية الدهن) ما بين مجموعة الشاهد T والمجموعة التجريبية T_1. الفروق الحسابية غير المعنوية بمتوسط الجوامد اللادهنية كانت طفيفة، حيث كانت أعلى في مجموعة الشاهد T، وكانت أقل من 1%. نتائج مشابهة سجلت بمتوسطة نسبة اللاكتوز ونسبة البروتين والأملاح. متوسط نسبة الدهن كانت أعلى في المجموعة T_1 بمقدار 8.1%، في حين أن متوسط كمية الدهن لكامل التجربة كانت أعلى في المجموعة التجريبية T_1 بمقدار 3.93 كغ أو 11.98% ولكن الفروق لم تكن معنوية.

جدول رقم (7) تركيب الحليب (المتوسط± الانحراف المعياري)

المؤشر	المجموعة	
	T	T_1
SNF، %	8.42±0.12a	8.39±0.21a
الدهن FAT، %	3.32±0.49a	3.59±0.33a
اللاكتوز Lac، %	4.69±0.07a	4.59±0.12a
البروتين P، %	3.12±0.04a	3.11±0.09a
الرماد %	0.69±0.02a	0.67±0.02a
كمية الدهن، كغ	32.81±9.04a	36.74±5.97a
كمية الحليب الكلية، كغ	981.7±210a	1029.4±195a
طاقة الحليب الكلية، ميغا كالوري	654.8±157.4a	702.4±110.9a
طاقة الحليب، ميغا كالوري/ كغ حليب	0.665±0.05a	0.686±0.03a

أشارت النتائج إلى وجود فروقات بمتوسط طاقة الحليب الكلية وطاقة 1 كغ حليب، حيث كانت طاقة الحليب الكلية أعلى بمقدار 7.2% في المجموعة التجريبية T1 مقارنة مع الشاهد T، كما أن طاقة 1 كغ حليب كانت أعلى بمقدار 3.1% والتي بلغت 0.686 ميغا كالوري في T1 مقابل 0.665 ميغاكالوري في T، ولكن الفروق لم تكن معنوية.

المناقشة:

تهدف عملية السيلجة إلى الحفاظ على جودة المغذيات في الأعلاف صعبة الحفظ من خلال إنتاج الأحماض الدهنية الطيارة وبشكل أساسي حمض اللبن (اللاكتيك) التي تمنع نشاط الميكروبات الهوائية في السيلاج والتي من المعروف أنها تؤدي إلى خسائر في المادة الجافة (DM) في السيلاج. يعتمد الرقم الهيدروجيني للسيلاج بشكل كبير على محتوى المادة الجافة DM في المادة المتخمرة **[21]**. ويعزى انخفاض الرقم الهيدروجيني إلى التركيزات العالية من حمض اللاكتيك **[22]** ولذلك من الضروري أن يكون تركيز DM أعلى وانخفاض الـpH سريع وذلك من أجل إيقاف عمل البروتياز النباتي والميكروبي الذي قد يؤدي إلى تحلل البروتينات **[23]** كل العوامل السابقة تساهم في إنتاج سيلاج جيد النوعية يحافظ تقريبا على كامل القيمة الغذائية للمواد الداخلة في تركيبه ويسمح بالمحافظ على استهلاك مستويات عالية من المادة الجافة للحيوانات المغذاة عليه وحتى في حالة زيادة نسبة مساهمته في العليقة. يعتبر استهلاك المادة الجافة المؤشر الأهم الذي يؤثر على إنتاج الحليب وتكلفة العلف، في المتوسط يمكن لزيادة بمقدار 1 كغ/يوم في المادة الجافة المستهلكة (DMI) أن تدعم ما بين 2 إلى 2.5 كغ من إنتاج حليب إضافي. غالبًا ما تكون تكاليف العلف أقل (لكل وحدة من الحليب المنتج) مع زيادة مؤشر DMI لأن ارتفاع مؤشر DMI يعني أنه يمكن تقليل تركيز العناصر الغذائية في العليقة، والعلائق الأقل كثافة بالمغذيات تكون أقل كلفة بشكل عام **[24]**. تتوافق نتائج الدراسة مع ما أشار له كل من **[11-10]** عن زيادة استهلاك المادة الجافة عند تقديم الجزر أو سيلاج الجزر وقد عزوا ذلك إلى غناه بالسكريات بشكل أساسي. كما كانت قابلية هضم المادة الجافة في تفل الجزر عند المجترات مرتفعة (97%) تقريباً مع نسبة امتلاء منخفضة للكرش**[16]**. كما أن المعالجة باليوريا يمكن أن ترفع معامل هضم المادة العضوية حتى في الأعلاف الخشنة صعبة الهضم مثل التبن حتى 20% بالإضافة لارتفاع نسبة البروتين الخام مع تحسن استساغة المادة المعاملة وبالتالي تزيد الكمية المتناولة **[15]**. في حين بين **[25]** أن استهلاك المادة الجافة كان اقل في المجموعة التجريبية والتي تلقت سيلاج الأعشاب في علائقها وكمية اقل من المركزات (6كغ مقابل 12 كغ في الشاهد) ولكن بشكل غير معنوي، في حين كان الفرق أعلى ومعنوياً في كمية المادة الجافة المتناولة من العلف المالئ في المجموعة التجريبية. يعتبر تفل الشوندر beet pulp أكثر المخلفات قرباً من تفل الجزر من حيث التركيب الكيميائي والقيمة الغذائية حيث يشير **[26]** إلى وجود زيادة في إنتاج الحليب (1.8 كغ/يوم) عند التغذية على سيلاج تفل الشوندر مقارنة مع سيلاج الذرة ويفسر ذلك بزيادة استهلاك المادة الجافة وبالتالي كمية أكبر من المغذيات. لم يلاحظ **[27]** وجود فروق معنوية في إنتاج الحليب والحليب المصحح ونسبة الدهن ولكن كانت هناك فروق معنوية في نسبة البروتين، حيث كانت أعلى في الأبقار التي تغذت على تفل الشوندر أو سيلاج تفل الشوندر مقارنة مع الأبقار التي تلقت نسبة أكبر من المركز في علائقها. كما أظهرت النتائج أن التغذية على علائق ذات محتوى مرتفع من النشا أدت إلى زيادة كمية الحليب الناتج مقارنة بالعلائق منخفضة النشا وذلك لان زيادة تركيز النشا يوفر كميات إضافية من الجلوكوز ونواتجه من الأحماض الدهنية الطيارة مثل البروبيونات مما يؤدي لزيادة إنتاج الحليب واللاكتوز في الحليب **[28]** . وفي تجارب أخرى لوحظ زيادة إنتاجية لاكتوز الحليب في الأبقار التي تم تغذيتها بتفل الشوندر مقارنة بالمعاملات الأخرى، وتم تفسير زيادة نسبة اللاكتوز في الحليب إلى زيادة توافر البروبيونات أو

الجلوكوز لتخليق اللاكتوز في الضرع **[26]**. كما بينت الدراسات أن محتوى الحليب من الدهن انخفض لدى الأبقار التي تتغذى على تفل الشوندر عالي النشا والذي يتم تفسيره بسبب زيادة إنتاج الحليب مقارنة بالأبقار التي تمت تغذيتها على سيلاج الذرة وهذا يعني أن زيادة إنتاج الحليب أدت إلى تخفيف تركيز الدهون فيه **[29]** (Malekkahi *et al*., 2022). كما بين **[30]** أن استبدال سيلاج تفل الشوندر بمصدر الطاقة في العليقة التقليدية لم يكن له أي تأثير سلبي على إنتاج وتركيب الحليب. وفي دراسة أخرى لم يلاحظ أية فروق معنوية في إنتاج الحليب والحليب المصحح ولا في نسبة الدهن في حين كانت هناك فروق معنوية في كمية البروتين ونسبته لصالح الأبقار المغذاة على تفل الشوندر المجفف أو المصنع على شكل سيلاج **[27]**.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1. لم يؤثر استبدال سيلاج تفل الجزر مع التبن واليوريا على أي من المؤشرات الإنتاجية للأبقار الحلوب حيث لم يسجل فرق في وزن الحيوانات ولا في استهلاك المادة الجافة والطاقة والبروتين.
2. محتوى الحليب من الدهن والطاقة كان أعلى في المجموعة التجريبية بالمقارنة مع الشاهد.
3. لم يؤثر استعمال سيلاج تفل الجزر على كمية الحليب الناتجة ولا على مكونات الحليب الأساسية وبشكل خاص على نسبة البروتين ونسبة اللاكتوز.

التوصيات:

1. تصنيع السيلاج من مخلفات تفل الجزر مع إضافة التبن لرفع نسبة المادة الجافة واليوريا لزيادة كمية الآزوت غير البروتيني وإنتاج سيلاج جيد.
2. استخدام طريقة أكياس البولي إيتيلين لتصنيع السيلاج نظراً لإمكانية ضبط كافة الشروط اللازمة لنجاح عملية السيلجة وسهولة التحكم بها.
3. إدخال سيلاج تفل الجزر مع التبن واليوريا في علائق الأبقار الحلوب حتى 48% من المادة الجافة مع مراعاة فترة تأقلم كافية.

References:

1. أكساد. الموازنة العلفية في الجمهورية العربية السورية. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. دمشق. الجمهورية العربية السورية.2005 .

2. نعامة صفاء، صقر إبراهيم. سبل الاستفادة من مخلفات الإنتاج النباتي، وآثارها الاقتصادية في محافظة اللاذقية. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدارسات العلمي. سلسلة العلوم البيولوجية. 2014 المجلد (63) العدد (3).247-263

Aqsad. The Feed Balance in the Syrian Arab Republic. Ministry of Agriculture and Agrarian Reform. Damascus, Syrian Arab Republic. 2005.

Naimah Safaa, Saqr Ibrahim. Ways to Benefit from Agricultural Production Residues and Their Economic Impacts in Lattakia Governorate. Journal of Tishreen University for Research and Scientific Studies, Biological Sciences Series. 2014, Volume (63), Issue (3), Pages 247-263.

3. Alklint Charlotte. *"Carrot Juice Processing: Effects on Various Quality Aspects,"* Bulletin, Lund Institute of Technology, Lund University, Lund. 2003,15-20.
4. Bao, B.; and K. C. Chang. *Carrot pulp chemical composition, colour and water-holding capacity as affected by blanching*. Journal of Food Science.1994, 59:1159-1161.
5. Smith, T. *Some tools to compact dry season nutritional stress in ruminants under African conditions*. Proceedings of the final review meeting of an IAEA Technical cooperation Regional AFRA Project IAEA-TeCDDC-1294. 2002.
6. Stanton, T.L.; and J. Wittler. *Urea and NPN for cattle and sheep*. CSV. 2006.
7. Wolter, R. *Alimentation du cheval. Editions France Agricole*. 2e édition. 1999, Pp. 478.
8. Hammershoj, M.; U. Kidmose; and S. Steenfeldt. *Deposition of carotenoids in egg yolk by short-term supplement of coloured carrot (Daucuscarota) varieties as forage material for egg-laying hens*. J. Sci. Food Agric. 2010, 90 (7): 1163-1171
9. Frias, J.; E. Penas; M. Ullate; and C. Vidal-Valverde. *Influence of drying by convective air dryer or power ultrasound on the vitamin C and beta-carotene content of carrots*. J. Agric. Food Chem.2010, 58 (19): 10539-10544
10. Fuller, M.F. *The encyclopedia of farm animal nutrition*. Cabi Publishing, Wallingford, UK. 2004, Pp 606.
11. De Ondarza, M.B.; J.W. Wilson; and M. Engstrom. *Case study: effect of supplemental beta-carotene on yield of milk and milk components and reproduction of dairy cows*. The Professional Animal Scientilt.2009, 25:510-516.
12. Bakasi, M.P.S.; M. Wadhwa; and H. P.S. Makkar. *Waste to worth: vegetable wastes as animal feed*. Department of Animal Nutrition, Guru AngadDev Veterinary and Animal Science University.2016.
13. حسن، أشواق وعبد علي. دراسة تأثير معاملة تبن الرز كيميائياً باليوريا وإضافة الدبس في تركيبه الكيميائي ومعامل هضمه المختبري .المؤتمر العلمي الزراعي الأردني السادس 12-9 نيسان (2007) عمان/الأردن. 2007.
Hassan, Ashwaq and Abdul Ali. Study of the Effect of Chemical Treatment of Rice Straw with Urea and the Addition of Molasses on its Chemical Composition and Laboratory Digestibility. Sixth Jordanian Agricultural Scientific Conference, April 9-12, 2007, Amman, Jordan. 2007.
14. Uddin, M. J.; M. Shahjalal, F. Kabir; M. H. Khan; and S. A. Chowdhury. *Beneficiary effect of feeding urea-molasses treated straw on buffalo cows in Bangladesh*. J. of Bio. Sci. 2002, 2(6):384-385.
15. ويس إيمان وربا ضاهرو. تحسين القيمة الغذائية للأتبان. دراسة أعدت لنيل الإجازة في الهندسة الزراعية. قسم الانتاج الحيواني، كلية الهندسة الزراعية. جامعة تشرين. 2017. 25 صفحة.
Wais, Eman and Ruba Dahrou. Improving the Nutritional Value of Agricultural By-products. A study submitted in partial fulfillment of the requirements for the Bachelor's degree in Agricultural Engineering. Animal Production Department, Faculty of Agricultural Engineering. Tishreen University. 2017. 25 pages.
16. Wadhwa, M.; and M.P.S. Bakshi . *Utilization of fruit and vegetable wastes as livestock feed and as a substrate for generation of other value-added products*. Makkar HPS, editor. Food and Agriculture Organization of United Nations. RAP Publication, Bangkok, Thailand. 2013, p. 56.
17. Morel Arleux, F. *Les sous-produitsen alimentation animale. Réseau national Expérimentation Démonstration* (RNED), ITEB. 1990.

18. Nonaka, K. ; T. Nakui; and M. Shinoda (1994). *Conservative and nutritive values of carrot silage*. Research Bulletin of the Hokkaido Agricultural Experiment Station. 1994, 159: 73-85
19. NRC. *Nutrient requirements of dairy cattle*. Seventh Revised Edition. 2001,(13-27)
20. Gaines, W. L. *An efficiency formula for dairy cows*. Agricultural Experiment Station, University of Illinois.1928, Pp. 245.
21. Woolford, M. K.; and G. Pahlow. *The silage fermentation In Microbiology of fermented foods Springer*. US. 1998, Pp. 73-102.
22. Wang, H.; T. Ning; W. Hao; M. Zheng; and C. Xu . *Dynamics associated with prolonged ensiling and aerobic deterioration of total mixed ration silage containing whole crop corn*. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. 2011, 29(1): 62
23. Rooke, J. A.; and R. D. Hatfield. *Biochemistry of ensiling. In: Silage Science and Technology* (Ed. D. R. Buxton, R. E. Muck and J. H. Harrison). ASA Inc., Madison, WI, USA. 2003, pp. 95-140.
24. Weiss, B. *Optimizing and evaluating dry matter intake of dairy cows*. WCDS Advances in Dairy Technology. 2015, 27: 189-200.
25.Karlsson, J.; M. Lindberg; M. Åkerlind; and K. Holtenius. *Whole-lactation feed intake, milk yield, and energy balance of Holstein and Swedish Red dairy cows fed grass-clover silage and 2 levels of byproduct-based concentrate*. J. Dairy Sci.2020, 103:8922–8937.
26.Naderi, N.; G. R. Ghorbani; A. Sadeghi-Sefidmazgi; S. M. Nasrollahi; and K. A. Beauchemin. *Shredded beet pulp substituted for corn silage in diets fed to dairy cows under ambient heat stress: Feed intake, total-tract digestibility, plasma metabolites, and milk production*. J. Dairy Sci. 99:8847–8857. 2016, https://doi.org/10.3168/ jds.2016-11029.
27.De Visser, H.; and V. A. Hindle. *Dried beet pulp, pressed beet pulp and maize silage as substitutes for concentrates in dairy cow rations*. 1. Feeding value, feed intake, milk production and milk composition. Netherlands Journal of Agricultural Science.1990, 38: 77-88.
28. Sánchez-Duarte, J. I.; K. F. Kalscheur; D. P. Casper; and A. D. García. *Performance of dairy cows fed diets formulated at 2 starch concentrations with either canola meal or soybean meal as the protein supplement*. J. Dairy Sci., 102:7970–7979. 2019, https://doi .org/10.3168/jds.2018-15760.
29. Malekkahi Aprikian, Tushar, P.M. and Shamim,A.S. *Extraction of pectinase from pectinolytic bacteria isolated from beet waste.* International Journal of PHarma and Bio Sciences. 2022, 261–266.
30. Ahmed, M; and M. A. Islam. *Effect of sugar beet silage on milk production of dairy cows in Bangladesh*. Asian Australas. J. Biosci. Biotechnol. 2016, 1 (2): 166-172