تأثير استبدال تبن القمح بتبن الفول السوداني بنسب مختلفة في تغذية الأبقار الحلوب في بعض المؤشرات الإنتاجية

ايهاب احمد عبيدو[1] حسان عباس[2] اميل سلوم[3] سراج ريا[4]

الملخص

أُجريت هذه الدراسة في مزرعة خاصة في قرية الجعفريات بريف منطقة تلكلخ التابعة لمحافظة حمص لمدة 50 يوماً، بهدف دراسة تأثير إدخال تبن الفول السوداني بنسب مختلفة في تغذية الأبقار الحلوب في بعض المؤشرات الإنتاجية وفي العائدية الاقتصادية. استخدم في هذه التجربة 15 بقرة من عرق الهولشتاين فريزيان بعمر 3–4 سنوات، وزعت إلى ثلاث مجموعات وضمت كل مجموعة 5 أبقار، عوملت جميع الأبقار المعاملة التقليدية من حيث نوع العلف المركز وكميته، باستثناء نوعية العلف المالئ التي اختلفت وفق خطة البحث، والتي شملت ثلاث معاملات، إحداها معاملة الشاهد التي قدم لأبقارها تبن قمح بنسبة 100% (4 كغ تبن قمح فقط)، أما المعاملات التجريبية الأخرى، فقد أعطيت تبن قمح وتبن فول سوداني وفق النسب التالي: المجموعة الثانية 75% تبن قمح و25% تبن فول سوداني (3 كغ تبن قمح و1 كغ تبن فول سوداني)، المجموعة الثالثة 50% تبن قمح و50% تبن فول سوداني (2 كغ تبن قمح و2 كغ تبن فول سوداني). بيّنت النتائج أنّ استبدال تبن القمح بتبن الفول السوداني قد أدى إلى تحسّن في إنتاج الحليب المصحح على نسبة دسم 4% في المجموعتين الثانية والثالثة مقارنة مع مجموعة الشاهد، كما لوحظ تحسن في نسبة العائدية الاقتصادية عند استبدال تبن القمح بتبن الفول السوداني، إذ حققت المجموعة الثانية أفضل عائدية اقتصادية تلتها المجموعة الثالثة. يُستنتج من هذه الدراسة أن استبدال 25% من تبن القمح بتبن الفول سوداني أعطى أفضل إنتاج من الحليب مع الحفاظ على نسبة الدسم دون انخفاض وأفضل عائديه اقتصادية.

كلمات مفتاحية: تبن القمح، تبن الفول السوداني، مجترات، أبقار، حليب.

[1]دكتوراه في الإنتاج الحيواني، مشروع تطوير الثروة الحيوانية، وزارة الزراعة، حمص، سوريا.
[2]أستاذ في قسم الإنتاج الحيواني كلية الهندسة الزراعية، جامعة حمص، حمص، سوريا.
[3]دكتوراه في الطب البيطري، مشروع تطوير الثروة الحيوانية، وزارة الزراعة، حمص، سوريا.
[4] دكتور في الإنتاج الحيواني، خبير الثروة الحيوانية، منظمة الفاو، دمشق، سوريا.

The Effect of Substituting Wheat Straw with Different Proportions of Peanut Straw in Dairy Cow Diets in Certain Productive Indicators

Abstract

This study was conducted at a private farm in Al-Jafariyat village, rural Talkalakh, Homs Governorate, for a duration of 50 days. The objective was to investigate the effect of incorporating different proportions of peanut Straw into the diets of dairy cows on certain productive traits and economic efficiency. Fifteen Holstein-Friesian cows, aged 3–4 years, were utilized and divided into three groups of five cows each. All cows received standard management and identical types and quantities of concentrate feed. The experimental variable was the type of roughage, which varied according to the research plan across three treatments. The control group (Treatment 1) was fed 100% wheat straw (4 kg of wheat straw only). The two experimental groups received combinations of wheat straw and peanut Straw in the following proportions: the second group received 75% wheat straw and 25% peanut Straw (3 kg wheat straw and 1 kg peanut Straw), while the third group received 50% wheat straw and 50% peanut Straw (2 kg wheat straw and 2 kg peanut Straw).

The results indicated that substituting wheat straw with peanut Straw led to an improvement in 4% fat-corrected milk (FCM) yield in both the second and third groups compared to the control group. Furthermore, an improvement in economic efficiency was observed with the substitution, as the second group achieved the highest economic return, followed by the third group. It is concluded from this study that substituting 25% of wheat straw with peanut Straw yielded the highest milk production while maintaining the milk fat percentage without decline, as well as providing the optimal economic return.

Keywords: Wheat straw, Peanut straw, Ruminants, Cows, Milk.

1- المقدمة

تعد الأبقار من أهم الحيوانات المجترة التي تؤدي دوراً محورياً في تأمين الاحتياجات الغذائية للإنسان عبر العصور، إذ توفر مصادر غنية بالبروتين الحيواني عالي القيمة من خلال إنتاج الحليب واللحوم (FAO, 2020). وتشكل منتجات الأبقار جزءاً أساسياً من الأمن الغذائي العالمي، إذ يساهم قطاع إنتاج الألبان واللحوم الحمراء في توفير فرص العمل وتحسين الدخل الريفي ودعم الاقتصادات الوطنية في العديد من الدول النامية والمتقدمة على حد سواء (Thornton, 2010).

تمثل التغذية أحد العوامل الأساسية المؤثرة في الإنتاج الحيواني، وتشكل الأعلاف النسبة الأكبر من تكاليف الإنتاج في مشاريع تربية الأبقار، إذ تتراوح حصة الأعلاف من إجمالي التكاليف التشغيلية بين 60-70%، مما يجعل كفاءة استخدام الموارد العلفية عاملاً حاسماً في الجدوى الاقتصادية لهذه المشاريع (Hill, 2002؛ Makkar, 2018). ومن هنا برزت الحاجة الملحة إلى البحث عن بدائل علفية متوفرة محلياً ومنخفضة التكلفة تساهم في خفض نفقات الإنتاج مع الحفاظ على الأداء الإنتاجي للحيوانات أو تحسينه (Devendra, 2007).

من هذا المنطلق، جاءت فكرة إدخال تبن الفول السوداني كبديل جزئي عن تبن القمح في علائق الأبقار، وذلك لما يتميز به هذا المخلف الزراعي من توفر في مناطق زراعة الفول السوداني، وانخفاض سعره مقارنة بالأعلاف التقليدية، بالإضافة إلى محتواه الغذائي الذي يجعله بديلاً واعداً لمصادر الألياف التقليدية (Çetinkaya *et al.,* 2020; Hill, 2002).

تشير الدراسات إلى أن تبن الفول السوداني يتميز بتركيب كيميائي قيم يجعله مناسباً لتغذية المجترات، إذ تتراوح نسبة البروتين الخام فيه بين 8-12% ومحتوى الألياف (NDF) بين 51-64% حسب طريقة الحصاد ومرحلة النضج (Çetinkaya *et al.,* 2020; Hill, 2002). وقد أظهرت دراسة أجراها Hill (2002) أن تبن الفول السوداني المحصود بشكل جيد مع أقل نسبة من تساقط الأوراق يمكن مقارنته بقش الأعشاب الجيدة من حيث محتواه الغذائي. كما أشارت نتائج Çetinkaya *et al*. (2020) إلى أن معامل هضم المادة العضوية لتبن الفول السوداني يصل إلى 56.12% وقيمة الطاقة تبلغ 1.69 ميغاجول/كغ من المادة الجافة، مما يؤكد قيمته الغذائية للمجترات.

فيما يتعلق بتأثير تبن الفول السوداني في أداء المجترات، أظهرت نتائج الأبحاث السابقة نتائج مشجعة. فقد وجدت دراسة حديثة أجراها Modu-Kagu *et al* (2025) على الكباش أن إضافة تبن الفول السوداني في العليقة أدى إلى تحسن في هضم البروتين الخام الذي تراوح بين 33.74-43.73%،

وسجلت أعلى قيم لهضم الألياف 84.68%، كما تحسن احتباس النيتروجين في الجسم. وبالمثل، أظهرت دراسة Bashir وآخرون (2025) أن تغذية الكباش على عليقة أساسها تبن الفول السوداني حققت زيادة يومية في الوزن بلغت 104.50 غرام/يوم، مع تحسن ملحوظ في معامل التحويل الغذائي وقيم طبيعية لمؤشرات تخمرات الكرش.

كما أشارت الدراسات التي أجريت على الأبقار إلى نتائج إيجابية، إذ أظهرت إحدى التجارب أن تبن الفول السوداني عالي الجودة يمكن أن يكون مساوياً لتبن البرسيم الجيد من حيث قيمته كعلف للأبقار الحلوب، إذ بلغت نسبة البروتين الخام في التبن عالي الجودة 11.0%، وكان إنتاج الحليب للأبقار المغذاة على تبن الفول السوداني مشابهاً لإنتاج الأبقار المغذاة على تبن البرسيم (Arnold & Hill, 2002; Becker, 1936).

انطلاقاً من هذه الأسس العلمية، تهدف هذه التجربة إلى دراسة إمكانية الاستبدال الجزئي لتبن القمح بتبن الفول السوداني في علائق الأبقار، وتقييم تأثير ذلك في الأداء الإنتاجي والجدوى الاقتصادية.

2- هدف البحث

يهدف البحث إلى دراسة تأثير استبدال تبن القمح بتبن الفول السوداني بنسبة 25%، ونسبة 50%، في بعض المؤشرات الإنتاجية (نسبة الدسم، كمية الحليب)، والحالة الصحية للحيوانات والعائدية الاقتصادية من هذا الاستبدال.

3- مواد البحث وطرائقه

3-1 الموقع وحيوانات التجربة: نُفذت التجربة في مزرعة خاصة في قرية الجعفريات بريف منطقة تلكلخ التابعة لمحافظة حمص لمدة 50 يوماً من 2024/8/2 حتى 2024/9/20. ضمت التجربة 15 بقرة من سلالة الهولشتاين فريزيان بعمر 3-4 سنوات. بمتوسط وزن مقداره 450 كغ، ومتوسط إنتاج مقداره 14 كغ حليب مصحح على دسم 4%، وقد كانت الأبقار في منتصف موسم الحلابة (مضى على الولادة 4-6 أشهر)، قسمت الأبقار إلى ثلاث مجموعات وضمت كل مجموعة خمس بقرات، عوملت جميع الأبقار المعاملة التقليدية من حيث نوع العلف المركز وكميته، باستثناء نوعية العلف المالئ (التبن) التي اختلفت وفق خطة البحث، والتي شملت ثلاث معاملات، إحداها معاملة الشاهد التي قدم لأبقارها تبن قمح بنسبة 100%، أما المعاملات التجريبية الأخرى، فقد أعطيت تبن قمح وتبن فول سوداني وفق النسب التالي: المجموعة الثانية 75% تبن قمح و25% تبن فول سوداني، المجموعة الثالثة 50% تبن قمح و50% تبن فول سوداني.

3-2 مصدر التبن: تم الحصول على التبن من أراضي المزارعين في منطقة تلكلخ بعد حصاد المحصول، إذ جففت بقايا أجزاء النبات تحت أشعة الشمس ومن ثم درست ألياً.

تم الحصول على تبن القمح من زراعة القمح الشتوية لموسم 2023 – 2024، بينما حصلنا على تبن الفول السوداني من الزراعة الصيفية لموسم 2024.

3-3 مجموعات الدراسة

- المجموعة الاولى (مج1): وهي مجموعة الشاهد استخدم في تغذية أبقار هذه المجموعة تبن القمح بنسبة 100% (4 كغ تبن قمح).
- المجموعة الثانية (مج2): استخدم في تغذية أبقار هذه المجموعة تبن الفول السوداني بنسبة 25% وتبن القمح بنسبة 75% (3 كغ تبن قمح و1 كغ تبن فول سوداني).
- المجموعة الثالثة (مج3): استخدم في تغذية أبقار هذه المجموعة تبن الفول السوداني بنسبة 50% وتبن القمح بنسبة 50% (2 كغ تبن قمح و2 كغ تبن فول سوداني).

4-3 التغذية

تم إعطاء أبقار التجربة احتياجاتها الغذائية وفقاً لمتوسطي وزنها وإنتاجها من الحليب إذ أعطيت جميع الأبقار خلطة علفية مركزة مقدارها 9 كغ/يوم وتبن مقداره 4 كغ/يوم بهدف تغطية احتياجاتها الحافظة والإنتاجية واحتياجاتها من المادة الجافة وذلك وفق نقولا (1999).

كونت الخلطة العلفية المركزة من كسبة الصويا والنخالة والشعير، وقد كانت موحدة لجميع الأبقار، ويوضح الجدول رقم (1) نسب مكونات الخلطة العلفية وتركيبها الكيميائي اعتماداً على جدول تحليل المواد العلفية لمديرية الزراعة في حمص.

اختلفت نوعية التبن بين المجموعات وفقاً لمخطط التجربة أنف الذكر. ويبين الجدول رقم (2) القيم المحسوبة لتبني القمح والفول السوداني المستخدمان في التجربة.

كما يبين الجدول رقم (3) النسبة المئوية لكل من البروتين والـ NDF والـ ADF وكمية الطاقة التي حصلت عليها كل مجموعة من مجموعات التجربة.

قبل البدء بالتجربة خضعت حيوانات التجربة لفترة تعويد (تأقلم) استمرت 14 يوماً، تم خلالها استبدال تبن القمح بتبن الفول السوداني تدريجياً وفقاً لنسب الاستبدال المحددة لكل مجموعة، وذلك بهدف تعويد الأبقار على الأعلاف الجديدة وتجنب أي اضطرابات غذائية.

جدول رقم (1): تركيب الخلطة العلفية المركزة.

المادة العلفية	نسبتها (%)	الطاقة الصافية (ميغا جول)	البروتين الخام (%)	NDF (%)	ADF (%)	TDN (%)
كسبة الصويا	12	7.3	44	33.8	19.6	71.6
النخالة	25	5.7	14	41.7	15.8	70.5
الشعير	60	7.5	11	18.1	5.8	88
ملح طعام	1	–	–	–	–	–
ديكالسيوم	1	–	–	–	–	–
بريمكس	1	–	–	–	–	–
المجموع	100	–	–	–	–	–
محتوى 1 كغ من الخلطة		**6.8 ميغا جول**	**% 15.4**	**25.34 %**	**% 9.78**	**% 79.02**

(جدول تحليل المواد العلفية لمديرية الزراعة في حمص)

جدول رقم (2): القيم المحسوبة لتبني القمح والفول السوداني.

المادة العلفية	تبن القمح	تبن الفول السوداني
المادة الجافة (%)	90.4	88.2-84.7
بروتين خام (%)	3.6	11.1
طاقة (ميغا جول)	3.42	4.65
الياف (%)	38.1	25.7
NDF (%)	83.6	50.1
ADF (%)	69	60
كالسيوم (%)	0.44	0.8
فوسفور (%)	0.09	0.06
بوتاسيوم (%)	1.35	1.61

مغنيزيوم (%)	0.17	0.15

(Ansah *et al.,* 2017; Niu *et al.,* 2014)

جدول رقم (3): النسبة المئوية لكل من البروتين والـ NDF والـ ADF وكمية الطاقة التي حصلت عليها كل مجموعة من الأعلاف اليومية المقدمة لها.

المجموعة	الأعلاف اليومية المقدمة لكل حيوان فيها	محتوى الأعلاف اليومية			
		الطاقة الصافية (ميغا جول)	البروتين الخام (%)	NDF (%)	ADF (%)
مج 1 (الشاهد)	9 كغ علف مركز 4 كغ تبن قمح	74.88	7.7	44.98	33.46
مج 2	9 كغ علف مركز 3 كغ تبن قمح 1 كغ تبن فول سوداني	76.11	8.32	42.12	32.6
مج 3	9 كغ علف مركز 2 كغ تبن قمح 2 كغ تبن فول سوداني	77.34	8.94	39.25	31.73

3-5 المؤشرات المدروسة

تمت دراسة المؤشرات التالية:

- كمية الحليب المصحح على نسبة دسم 4%
- نسبة الدهن في الحليب
- الجدوى الاقتصادية.

وقد تم تقدير المؤشرات السابقة كما يلي:

3-5-1 كمية الحليب: تم أخذ وزن الحليب المنتج اليومي بواسطة ميزان الكتروني بدقة 5غ، وذلك بجمع وزن الحليب المنتج من كل بقرة في الحلبتين الصباحية والمسائية.

ولغرض توحيد نتائج الإنتاج بين الأبقار، تم حساب كمية الحليب المصححة إلى حليب يحتوي على 4% دسم باستخدام المعادلة التالية (نقولا، 1999):

$$FCM\ 4\% = UMY \times [0.4 + (0.15 \times F)]$$

إذ أن: FCM: كمية الحليب المصحح إلى نسبة دسم 4% (كغ).

UMY: كمية الحليب غير المصححة (كغ).

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

3-5-2 نسبة الدهن: بعد حساب كمية الحليب المنتجة، تم أخذ عينة مقدارها 50غ من الحليب، بعبوة معقمة بهدف قياس نسبة الدسم فيها بواسطة جهاز اللاكتوسكان (Lactoscan MCC 50)، يُعد هذا الطراز من الأجهزة عالية الكفاءة ويعتمد تقنية التحليل بالموجات فوق الصوتية، وهي تقنية تَستخدم موجات صوتية عالية التردد لقياس خصائص الوسط السائل. تعتمد آلية العمل على إرسال هذه الموجات عبر عينة الحليب وقياس معايير فيزيائية مثل سرعة انتشار الموجة وخصائص الإشارة المنعكسة، والتي ترتبط بدقة بتركيز المكونات الأساسية مثل الدهون والبروتين واللاكتوز (*Shanmugam et al., 2012*).

3-5-3 العائدية الاقتصادية

تمت دراسة العائديه الاقتصادية حسب *Small and Medium Enterprises Development Authority* (2023) وذلك بحساب قيمة التكاليف وطرحها من الايرادات لكل مجموعة وفق المعادلات التالية:

الربح المحقق = الإيرادات – التكاليف

معدل الربح = (الربح ÷ التكاليف) × 100

تشكل تكلفة العلف النسبة الأكبر من إجمالي تكاليف الإنتاج، لذلك اقتصرنا في حساب التكاليف على العلف وحده وذلك وفق المعادلات التالية:

تكلفة العلف (ل.س/يوم) = تكلفة العلف المركز (ل.س/يوم) + تكلفة التبن (ل.س/يوم)

تكلفة العلف المركز (ل.س/يوم) = كمية العلف المركز اليومية كغ × سعر 1كغ خلطة ل.س

تكلفة التبن اليومية (ل.س) = (كمية تبن القمح اليومية كغ × سعر 1كغ تبن قمح ل.س) + (كمية تبن الفول السوداني اليومية كغ × سعر 1كغ تبن فول سوداني ل.س)

أما الايرادات فقد تم حسابها وفق المعادلة التالية:

الإيرادات (ل.س/يوم) = كمية الحليب المنتج المصحح (كغ) × سعر 1 كغ حليب (ل.س)

وقد تم حساب العائدية وفق الأسعار الرائجة في فترة تنفيذ التجربة والتي هي:

سعر 1 كغ حليب 5000 ل.س

سعر 1 كغ تبن قمح 1000 ل.س

سعر 1 كغ تبن فول سوداني 500 ل.س

سعر 1 كغ خلطة علفية مركزة 4500 ل.س

3-6 التحليل الاحصائي

تم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام برنامج Minitab 22.2 وفق طريقة تحليل التباين لمتغير واحد (One-way ANOVA) لدراسة تأثير استبدال تبن القمح بتبن الفول السوداني في بعض المؤشرات الانتاجية، ولإجراء المقارنة بين المتوسطات تم استخدام اختبار Fisher عند مستوى معنوية 0.05 (Gomez, 1984).

4- النتائج والمناقشة

4-1 الحالة الصحية

تمتعت جميع الحيوانات في المجموعات بحالة صحية جيدة، فلم يظهر عليها أي أعراض مرضية أو نقص تغذية، باستثناء ظهور ثلاث حالات اسهال متوسطة (تغير في قوام الروث، أصبح أكثر طراوة) في المجموعة الثالثة التي أعطيت تبن الفول السوداني بنسبة 50% عولجت بإعطاء الأبقار المريضة مغلي قشور الرمان. تعزى حالات الاسهال إلى أن تبن الفول السوداني يتميز باحتوائه على العديد من العوامل المضادة للتغذية مثل العفص ومثبطات التربسين، وهي مركبات طبيعية تتداخل مع عملية الهضم وامتصاص العناصر الغذائية، مما يسبب تهيجاً معوياً يؤدي إلى الإسهال، خاصة عند استهلاكه بكميات كبيرة (Min *et al.,* 2003).

4-2 إنتاج الحليب المصحح على نسبة دسم 4%

يبين الجدول رقم (4) الإنتاج اليومي لأبقار التجربة من الحليب المصحح على نسبة دسم 4% في بداية ووسط ونهاية التجربة.

جدول رقم (4): إنتاج الأبقار اليومي من الحليب المصحح (كغ) في بداية ووسط ونهاية التجربة.

إنتاج الحليب المصحح (كغ)	الشاهد مج 1	مج 2	مج 3	*P*
الانتاج في بداية التجربة (اليوم 1)	14.23±1.88 NS	14.09±1.95 NS	13.93±0.99 NS	0.983
الانتاج في وسط التجربة (اليوم 25)	13.76±1.82 NS	15.37±2.15 NS	15.15±1.78 NS	0.570
الانتاج في نهاية التجربة (اليوم 50)	13.54±1.6 NS	15.82±2.07 NS	15.43±1.81 NS	0.336

* NS: تعني عدم وجود فروق معنوية في السطر الواحد.

يستدل من الجدول رقم (4) أن متوسط إنتاج الأبقار اليومي من الحليب المصحح على نسبة دسم 4% كان متقارباً في بداية التجربة، مما يؤكد تكافؤ مجموعات الدراسة. أما في وسط التجربة، يلاحظ ارتفاع إنتاج المجموعة الثانية إلى 15.37±2.15 كغ والثالثة إلى 15.15±1.78 كغ مقابل انخفاض الشاهد إلى 13.76±1.82 كغ، وفي نهاية التجربة سجلت المجموعة الثانية إنتاج حليب يومي مقداره 15.82±2.07 كغ والثالثة 15.43±1.81 كغ بينما بلغ إنتاج مجموعة الشاهد 13.54±1.6 كغ، ولكن هذه الزيادة في الإنتاج في كل من المجموعات الثانية والثالثة بقيت دون حدود المعنوية مقارنة بالشاهد ($P>0.05$). تعزى هذه الزيادة في الإنتاج لدى المجموعتين المستبدل فيهما تبن القمح بتبن الفول السوداني إلى ارتفاع محتوى البروتين الخام في تبن الفول السوداني مقارنة بتبن القمح، مما يزيد من توفير النيتروجين لميكروبات الكرش ويعزز تخمر المادة العضوية وإنتاج الأحماض الدهنية الطيارة، خاصة البروبيونيك الذي يعزز تخليق اللاكتوز وبالتالي إنتاج الحليب، هذا ما وجده Reddy وزملاؤه (2014) الذين أشاروا إلى أن تبن الفول السوداني يمثل مصدراً بروتينياً ممتازاً للحيوانات المجترة.

من المثير للانتباه أن أفضل إنتاجية للحليب سجلتها المجموعة الثانية (استبدال 25%) وليس الثالثة (استبدال 50%)، إذ بلغ إنتاجها 15.82±2.07 كغ في نهاية التجربة متقدمة على الثالثة التي بلغت 15.43±1.81 كغ، وهذا يعود إلى أن المجموعة الثانية حققت توازناً مثالياً، فقد ارتفع البروتين بدرجة كافية لتحفيز إنتاج الحليب بفضل إضافة تبن الفول السوداني، بينما بقيت كمية الألياف مرتفعة لاحتفاظها بنسبة 75% من تبن القمح الغني بالألياف، مما حافظ على بيئة كرش مثالية ولم يسمح بانخفاض كبير في دهن الحليب، بينما في المجموعة الثالثة (استبدال 50%) فالانخفاض في الألياف أثر سلباً على تخمرات الكرش ودهن الحليب، رغم استمرار ارتفاع كمية الحليب الكلية هذا يتفق مع ما أوصت به دراسة Murthy وزملاؤه (2006).

يلاحظ من الجدول (4) انخفاض إنتاج مجموعة الشاهد من 14,23 كغ في بداية التجربة إلى 13.54 كغ في نهايتها، على عكس مجموعات التجربة الأخرى التي أزداد فيها إنتاج الحليب، يعزى هذا الانخفاض في إنتاج مجموعة الشاهد إلى الانخفاض الطبيعي لإنتاج الحليب مع تقدم موسم الحلابة، بينما عكست المجموعتان الثانية والثالثة هذا الاتجاه بفضل التحسين الغذائي الذي عوض عن الانخفاض الفيزيولوجي.

4-3 نسبة الدسم في الحليب (%)

يبين الجدول رقم (5) نسبة الدسم في الحليب المنتج في بداية ووسط ونهاية التجربة.

جدول رقم (5): نسبة الدسم في الحليب المنتج (%) في بداية ووسط ونهاية التجربة.

نسبة الدسم (%)	الشاهد مج 1	مج 2	مج 3	*P*
في بداية التجربة (اليوم1)	3.64±0.058 NS	3.6±0.17 NS	3.66±0.153 NS	0.842
في وسط التجربة (اليوم 25)	3.63±0.116 NS	3.66±0.25 NS	3.63±0.15 NS	0.967
في نهاية التجربة (اليوم 50)	3.7±0.2 NS	3.72±0.32 NS	3.47±0.16 NS	0.281

* NS: تعني عدم وجود فروق معنوية في السطر الواحد.

يستدل من الجدول رقم (5) أن نسب الدسم في الحليب المنتج لدى المجموعات الثلاث (الشاهد، مج 2 المستبدل 25% من تبن القمح بتبن الفول السوداني، مج 3 المستبدل 50%) كانت متقاربة وغير مختلفة معنوياً (NS) في بداية التجربة. بينما بدأت بعض الفروق في نسبة الدسم بين المعاملات المدروسة ومعاملة الشاهد بالظهور في وسط ونهاية التجربة ولكن هذه الفروق كانت دون مستوى المعنوية ($P>0.05$).

فقد ارتفعت نسبة الدسم في المجموعة الثانية إلى 3.72±0.32% بينما انخفضت في المجموعة الثالثة إلى 3.47±0.16% أما في مجموعة الشاهد فكانت 3.7±0.2%. يمكن تفسير هذه النتائج بأن ارتفاع محتوى البروتين في تبن الفول السوداني عزز من إنتاج الحليب (كما ظهر في الجدول السابق)، ولكن لم يؤثر سلباً في نسبة الدسم طالما بقيت كمية الألياف كافية لتحفيز الاجترار وإنتاج حمض الأسيتيك الضروري لتخليق دهن الحليب وهذا ما وجدناه في المجموعة الثانية، فبالرغم من أن تبن الفول السوداني يحتوي على ألياف أقل نسبياً من تبن القمح، إلا أن نسبة الاستبدال في المجموعة الثانية (25%) لم تكن كافية لإحداث انخفاض حاد في نسبة الألياف المتعادلة (NDF) في العليقة، وبالتالي استمر إنتاج الأسيتات في الكرش بمستوى كافٍ لدعم تخليق الدهن، في المقابل، فإن انخفاض محتوى الألياف المتعادلة (NDF) في المجموعة الثالثة (استبدال 50%) أدى إلى قصر مدة المضغ والاجترار، وانخفاض إفراز اللعاب، وبالتالي انخفاض درجة حموضة الكرش، مما ثبط نشاط البكتيريا

المحللة للألياف المنتجة لحمض الأسيتيك المسؤول عن تخليق دهن الحليب، وبالتالي إنخفاض تركيز الدهن في الحليب (Ansah *et al.,* 2017).

ومنه يمكن الاستنتاج أن الاستبدال بنسبة 25% يحقق أفضل توازن بين زيادة البروتين لتحفيز الإنتاج الكلي، والاحتفاظ بنسبة عالية من الالياف، مما يحافظ على بيئة كرش مثالية لإنتاج الأسيتات ويمنع أي انخفاض في دهن الحليب.

4-4 العائدية الاقتصادية

يظهر الجدول رقم (6) الجدوى الاقتصادية لاستبدال تبن القمح بنسب مختلفة بتبن الفول السوداني في تغذية الأبقار الحلوب.

جدول رقم (6): الكفاءة الاقتصادية لاستبدال تبن القمح بنسب مختلفة من تبن الفول السوداني.

	مج1 (الشاهد)	مج2	مج3
تكلفة العلف المركز اليومية (ل.س)	40500	40500	40500
تكلفة التبن اليومية (ل.س)	4000	3500	3000
إجمالي تكلفة العلف اليومية (ل.س)	44500	44000	43500
الإيرادات من الحليب (ل.س)	67700	79100	77150
الربح اليومي المحقق (ل.س)	23200	35100	33650
الربح الشهري المحقق (ل.س)	696000	1053000	1009500
مؤشر الربح (%)	52.13	79.78	77.36

يُلاحظ من الجدول (6) أنّ المجموعة الثانية التي استبدل فيها 25% من تبن القمح بتبن الفول السوداني حققت أفضل مؤشر ربح 79.78% إذ بلغ ربحها الشهري 1053000 ل.س، تلتها المجموعة الثالثة بمؤشر ربح 77.63% وربح شهري مقداره 1009500 ل.س، فيما جاءت مجموعة الشاهد أخيراً بمؤشر ربح 52.13% وربح شهري مقداره 696000 ل.س.

5- الاستنتاجات

تبيّن من خلال ما تمّ دراسته ما يلي:

1. حدوث حالات اسهال غذائية عند الأبقار عند زيادة نسبة استبدال تبن القمح بتبن الفول عن 25% تطلبت استخدام مغلي قشور الرمان لإيقافها.
2. تحسن في إنتاج الحليب في المجموعتين الثانية والثالثة مقارنة بمجموعة الشاهد.
3. حققت المجموعة الثانية التي استبدل فيها 25% من تبن القمح بتبن الفول أفضل مؤشر ربح مقارنة بباقي المعاملات.

6- التوصيات والمقترحات

بناءاً على ما سبق ينصح بما يلي:

1. إدخال تبن الفول السوداني بدلا من تبن القمح في تغذية الأبقار بنسبة 25%.
2. إجراء تجارب مماثلة لدراسة تأثير استبدال تبن القمح بتبن الفول السوداني بنسب جديدة أعلى من 25% وأقل من 50%.
3. اختبار تأثير بعض المعالجات الكيميائية والبيولوجية على تبن الفول السوداني بهدف تحسين قابليته للهضم ورفع قيمته الغذائية.
4. دراسة إمكانية حفظ مخلفات الفول السوداني (غير مجففة) على شكل سيلاج، ومقارنة صفاته الغذائية مع الطريقة التقليدية القائمة على التجفيف.

المراجع

1. نقولا، م. ق. (1999). أساسيات الإنتاج الحيواني (الجزء العملي). منشورات جامعة حمص، مديرية الكتب والمطبوعات.
2. نقولا، م. ق. (1999). تغذية الحيوان (الجزء النظري). منشورات جامعة حمص، مديرية الكتب والمطبوعات.
3. Ansah, T., Yaccub, Z. I., & Rahman, N. A. (2017). Growth performance and hematology of Djallonké rams fed haulms of four varieties of groundnut (Arachis hypogaea L.). Animal Nutrition, 3(4), 406–410.
4. Arnold, R. B., & Becker, R. B. (1936). Peanut hay for milk production. University of Florida Agricultural Experiment Station Bulletin 290.
5. Bashir, Z. M., Abubakar, M., Sani, I., & Matinja, U. I. (2025). Response of growing Yankasa rams to groundnut haulms based total mixed rations with different protein and energy sources. Nigerian Journal of Agriculture and Agricultural Technology, 5(3B), 230–240.
6. Çetinkaya, N., Erdem, F., & Muruz, H. (2020). Estimation of chemical composition, in vitro digestibility and metabolic energy of peanut straw and waste of peanut oil production. Journal of Anatolian Environmental and Animal Sciences, 5(3), 335–339.
7. Devendra, C. (2007). Perspectives on animal production systems in Asia. Livestock Science, 106(1), 1–18.
8. FAO. (2020). The State of Food and Agriculture 2020. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
9. Gomez, K. A., & Gomez, A. A. (1984). Statistical procedures for agricultural research (2nd ed.). New York: Wiley-Interscience.

10. Hill, G. M. (2002). Peanut by-products fed to cattle. Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice, 18(2), 295-315.
11. Makkar, H. P. S. (2018). Feed demand landscape and implications of food-not feed strategy for food security and climate change. Animal, 12(8), 1744-1754.
12. Min, B. R., Barry, T. N., Attwood, G. T., & McNabb, W. C. (2003). The effect of condensed tannins on the nutrition and health of ruminants fed fresh forages: a review. Animal Feed Science and Technology, 106(1-4), 3-19.
13. Modu-Kagu, H. A., Girgiri, A. Y., Mohammed, A., Kolo, U. M., Babakura Imam, Y., Baba Ahmed, U., & Ahmad, A. Y. (2025) Nutrient Digestibility and Nitrogen Retention in Yankasa Rams Fed Different Ratios of Groundnut Haulms and Concentrate in a Total Mixed Ration.
14. Murthy, K. S., Dutta, K. S., Tajane, K. R., Ravikala, K., & Gajbhiye, P. U. (2006). Groundnut haulms-Alternate roughage for lactating cows. Indian J. Anim. Nutr, 23(2), 110-112.
15. Niu, W., Huang, G., Liu, X., Chen, L., & Han, L. (2014). Chemical composition and calorific value prediction of wheat straw at different maturity stages using near-infrared reflectance spectroscopy. Energy & fuels, 28(12), 7474-7482.
16. Reddy, B. S., Ramana, D. B. V., Reddy, Y. A., & Pankaj, P. K. (2014). Nutritive Value of Commonly Used Groundnut Varieties in Dryland Areas of Andhra Pradesh. Indian Journal of Dryland Agricultural Research and Development, 29(1), 112-114.

17. Small and Medium Enterprises Development Authority. (2023). Pre-feasibility study: Calf fattening farm (Premium feedlot fattening system). Ministry of Industries and Production, Government of Pakistan.
18. Shanmugam, A., Chandrapala, J., & Ashokkumar, M. (2012). The effect of ultrasound on the physical and functional properties of skim milk. Innovative Food Science & Emerging Technologies, 16(1), 251 - 258.
19. Thornton, P. K. (2010). Livestock production: recent trends, future prospects. Philosophical Transactions of the Royal Society B, 365(1554), 2853–2867.