Effect of Addition of Different Levels of Commercial Baker's Yeast to Concentrate Diet of Multiparous Mid-Lactation Holstein Friesian Cows on Rumen Fermentation Characteristics

Waleed Ahmed Mohammed **Ali Ameen Saeed**
Al-Qasim Green University, College of Agriculture, Department of Animal Production
aliameensaeed@Yahoo.com

ARTICLE INFO
Submission date: 6/11/2018
Acceptance date: 29/11/2018
Publication date: 10/3/2019

Abstract

This study was conducted in Grand station of Diwania/ Taj Al-Nahrain company- Al-Qadisiya Province for 84 days to investigate the effect of level of addition of commercial baker's yeast *Saccharomyces cerevisiae*,0, 15 and 30 g/cow/day to concentrate diet on rumen fermentation characteristics in German Holstein Friesian lactating cows. Nine multiparous Holstein cows in their mid-lactation were used. Daily feeding program applied in that station included offering 1 kg of concentrate diet per 3-4 kg milk produced divided into morning and evening meals, 10 kg of green forage, 10 kg whole plant corn silage and free choice of rice straw. Silage was characterized with accepted quality and fermentation parameters, values of pH, concentrations of ammonia nitrogen (NH_3-N) and total volatile fatty acids (TVFA) were, 3.5, 0.98% of total nitrogen and 2.55 *mM*/DM respectively. Results revealed that addition of yeast at level of 15 and 30 g/cow/day reduced ($P<0.01$) concentration of NH_3-N from 18.14 to 13.92 and 14.21 mg/100 ml respectively. Significant ($P<0.01$) increase in concentration of TVFA from 7.32 to 9.39 *mM* /100 ml was also observed due to addition of yeast at level of 15 g/cow/day. However, ruminal pH values were not affected by addition of yeast.

Key words: Baker's yeast, dairy cow, milk, rumen fermentation, blood parameters

© Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBES) by University of Babylon is licensed under a Creative Commons Attribution 4. 0 International License

تأثير إضافة مستويات مختلفة من خميرة الخبز التجارية الى العليقة المركزة لأبقار الهولشتاين فريزيان متعددة المواسم في المرحلة الوسطية من الإنتاج على خصائص تخمرات الكرش

وليد احمد محمد علي أمين سعيد

كلية الزراعة-جامعة القاسم الخضراء –قسم الإنتاج الحيواني

الخلاصة

أجريت الدراسة في محطة أبقار الديوانية الكبرى/شركة تاج النهرين- محافظة الديوانية لمدة 84 يوما للتحري عن تأثير مستوى إضافة خميرة الخبز التجارية *Saccharomyces cerevisiae*, 0 و15 و 30 غم/بقرة/يوم الى العليقة المركزة على خصائص تخمرات الكرش في أبقار الهولشتاين فريزيان المانية المنشأ. أستخدم في هذه الدراسة 9 أبقار هولشتاين فريزيان متعددة المواسم وفي المرحلة الوسطية من الإنتاج. وقد تضمن برنامج التغذية المتبع في تلك المحطة تقديم العليقة المركزة 1 كغم لكل 3-4 كغم حليب منتج يومي وبوجبتين متساويتين صباحية ومسائية, مع 10 كغم من العلف الأخضر و السايلج إضافة الى تبن الرز بصورة حرة. وقد تميز السايلج المستخدم في الدراسة بنوعية ومعايير تخمرات مقبولة, إذ بلغت قيم الأس الهيدروجيني وتركيز نتروجين الأمونيا والأحماض الدهنية الطيارة الكلية 3.5 و 0.98% من النتروجين الكلي و 2.55 ملي مكافئ/مادة جافة. وقد أظهرت النتائج أن إضافة الخميرة بمستوى 15 و30 غم/بقرة/يوم أدت الى انخفاض (P<0.01) في تركيز نتروجين الأمونيا من 18.14 الى 13.92 و 14.21 ملغم/100 مل على التوالي. و لوحظ حصول ارتفاع (P<0.01) في تركيز الأحماض الدهنية الطيارة الكلية من 7.32 الى 9.3 مليمول/100 مل نتيجة لإضافة الخميرة بمستوى 15 غم/بقرة/يوم. إلا ان قيم الأس الهيدروجيني في الكرش لم تتأثر بمستوى إضافة الخميرة.

الكلمات الدالة: خميرة الخبز, أبقار الحليب, الحليب, تخمرات الكرش, معايير الدم

المقدمة

مما لاشك فيه أن قطاع الثروة الحيوانية في العراق قد شهد تراجعا ملحوظا منذ عقد الثمانينات حيث انخفضت أعداد الحيوانات الزراعية ومنها الأبقار والجاموس كما يشير الى ذلك الاحصاء الذي أعدته المنظمة العربية للتنمية الزراعية [1]. ونظرا لانحسار مساحة الأراضي الصالحة للزراعة وانخفاض إنتاج محاصيل العلف فقد أزداد الاعتماد على مصادر الأعلاف رديئة النوعية مما أدى الى تراجع الإنتاج الحيواني بصورة عامة وإنتاج أبقار الحليب بصورة خاصة.

ويتطلب تحسين إنتاج وتركيب الحليب في الأبقار تعزيز الاستفادة من المصادر العلفية المتوفرة. وقد أستخدم لتأمين ذلك الهدف العديد من المكملات والإضافات الغذائية مثل المضادات الحيوية. إلا إن القلق المتزايد من استعمال تلك المركبات أدى الى الاهتمام باستخدام المعززات الحيوية كالخميرة والبكتريا وتفضيلها على الإضافات الكيميائية بسبب توجه المستهلك لاختيار البدائل الطبيعية والعضوية وتفادي المخلفات الضارة التي قد تسببها تلك الإضافات في الحليب بسبب التغير السلبي في بيئة الأحياء المجهرية في الكرش[2].

وتساعد خلايا الخميرة في زيادة الفعالية الميكروبية في الكرش من خلال محتواها المرتفع من الفيتامينات والإنزيمات وبعض العوامل المساعدة غير المعروفة [3]. وتشمل ميكانيكية عمل الخميرة في أيض الكرش ثبات الأس الهيدروجيني من خلال إدامة جهد الاختزال وزيادة أعداد العشائر الميكروبية المحللة للسليلوز وزيادة هضم الألياف تبعا لذلك والاستفادة من النشا والسكريات في خفض معدل إنتاج حامض اللاكتيك وتجنب حصول حموضة الكرش وتحرير الفيتامينات وعوامل النمو لتحفيز النشاط الميكروبي [4]. ونظرا لتوفر خميرة الخبز

التجارية وأسعارها الواطئة فقد اجريت الدراسة الحالية للتحري عن تأثير مستوى اضافة تلك الخميرة على تخمرات الكرش في أبقار الهولشتاين فريزيان.

طرق ومواد العمل

أجريت الدراسة في شركة تاج النهرين/محطة أبقار الديوانية الكبرى لمدة 84 يوما بضمنها 14 يوما مدة تمهيديه للتحري عن تأثير إضافة خميرة الخبز التجارية (الخباز الايطالي) *Saccharomyces cerevisia* المتوافرة في الأسواق المحلية وبثلاث مستويات مختلفة 0 و 15 و 30 غم/بقرة/يوم (3.1×10^8 وحدة مكونة للسبورات/غم) على تخمرات الكرش في أبقار الهولشتاين فريزيان المانية المنشأ المرباة محليا.

أستخدم في الدراسة 9 أبقار في موسمها الإنتاجي الثالث وفي المرحلة الوسطية من الإنتاج. وزعت الأبقار عشوائيا على المعاملات التجريبية وفقا لمعدل إنتاجها اليومي من الحليب قبل التجربة. وقد تضمن برنامج التغذية المتبع في تلك المحطة استخدام كل من العليقة المركزة والعلف الأخضر و السايلج إضافة الى تبن الرز. حضرت العليقة المركزة بخلط 40% من العلف المركز (إنتاج الشركة المغذية المصرية) مع 60% من الذرة الصفراء. وقد روعي إضافة الخميرة الى العليقة المركزة موقعيا بمستوى 15 و 30 غم/بقرة/يوم فيما عدت العليقة المركزة الخالية من الخميرة معاملة المقارنة. قدمت العليقة المركزة بمعدل 1 كغم لكل 3-4 كغم حليب منتج يومي وبوجبتين متساويتين صباحية ومسائية. قدمت الأعلاف الخضراء بكمية بلغت حوالي 10 كغم/بقرة/يوم (حوالي 1.87 كغم مادة جافة). وقدم سايلج علف الذرة (إيراني المنشأ) بمعدل 10 كغم/بقرة/يوم (3.05 كغم مادة جافة). وقد تميز السايلج المستخدم في الدراسة بنوعية ومعايير تخمرات مقبولة, إذ بلغت قيم الأس الهيدروجيني وتركيز نتروجين الأمونيا والأحماض الدهنية الطيارة الكلية 3.5 و 0.98 % من النتروجين الكلي و 2.55 ملي مكافئ/مادة جافة. أما العلف الخشن (تبن الرز) فقد قدم بصورة حرة. ويوضح جدول (1) التركيب الكيميائي للأعلاف المستخدمة في الدراسة.

جدول 1- التركيب الكيميائي للمواد العلفية المستخدمة في الدراسة (%)

المادة العلفية	DM	% من المادة الجافة				
		OM	CP	CF	EE	NFE
العلف المركز	91.67	81.46	7.55	5.8	3.75	63.9
العلف الاخضر	18.70	89.45	4.40	16.25	3.19	65.61
السايلج	30.50	89.45	3.03	29.76	2.78	53.88
تبن الرز	92.25	77.22	2.73	35.13	1.45	37.91

أجريت التحليلات الكيميائية لنماذج العليقة المركزة والعلف الأخضر والسايلج والتبن وفقا الى طرائق AOAC[5]. أما خصائص تخمرات السايلج فقد قدرت في المستخلص المائي للسايلج الذي حضر بمزج 50 غم من السايلج مع 500 مل من الماء المقطر والخلط بالخلاط لمدة 10 دقائق ثم الترشيح خلال طبقتين من قماش الململ وتمرير الراشح خلال ورقة ترشيح [6]. قسم الراشح على ثلاثة أقسام لتقدير الأس الهيدروجيني أولا فيما أحتفظ بالقسمين المتبقيين بالتجميد في أنابيب نظيفة وجافة بعد إضافة قطرات من محلول 50% حامض الكبريتيك لحين تقدير تركيز نتروجين الأمونيا والأحماض الدهنية الطيارة الكلية[7].

تم سحب سائل الكرش من الأبقار في اليوم الأخير من التجربة وبعد التغذية الصباحية باستخدام بلاستيكية خاصة. رشح السائل المسحوب من خلال أربعة طبقات من قماش الململ ثم قسم وحفظ الراشح بطريقة مماثلة لحفظ المستخلص المائي للسايلج. قدر الأس الهيدروجيني في المستخلص المائي للسايلج وسائل الكرش مباشرة بعد الترشيح وقبل الحفظ بالتحميض كما مبين أعلاه باستخدام جهاز Mi 180 Bench Meter بعد تعديله بالمحاليل المنظمة.

أذيبت نماذج المستخلص المائي للسايلج وسائل الكرش المحفوظة بالتجميد ورشحت في جهاز الفصل الكهربائي على 3000 دورة ولمدة 20 دقيقة. ثم تم تقدير تركيز نتروجين الأمونيا باستخدام طريقة التقطير بأوكسيد المغنيسيوم وذلك بوضع 0.5 مل من المستخلص أو سائل الكرش في أنبوبة الهضم الخاصة بجهاز كلدال مع إضافة 0.5 غم من الأوكسيد و 10 مل من الماء المقطر و 1 مل من 25% كلوريد الكالسيوم و 0.25 غم من حجر الغليان. تم تشغيل التقطير بالبخار وجمعت الأمونيا المتحررة في دورق احتوى على 10 مل من 2 % حامض البوريك وقطرات من مزيج صبغة البروموكريسول جرين والمثيل الأحمر. سحح المحلول المتجمع ضد محلول 0.05 مولاري من حامض الهيدروكلوريك. ونظرا لأهمية تركيز الأمونيا في السايلج فقد تم التعبير عنه كنسبة من النتروجين الكلي فيما تم التعبير عن ذلك التركيز بالملي غرام/100 مل بالنسبة لسائل الكرش.

أذيبت نماذج القسم الثالث من المستخلص المائي للسايلج وسائل الكرش المحفوظة بالتجميد ورشحت بطريقة مماثلة لتقدير تركيز الأحماض الدهنية الطيارة الكلية باستخدام الطريقة التي اقترحها[8] بوضع 1 مل من النموذج في أنابيب الهضم الخاصة بجهاز كلدال وأضيف إليها 1 مل من 50% حامض الأورثوفوسفوريك مع 10 مل من الماء المقطر. تم تشغيل التقطير بالبخار وجمع 50- 100 مل من المحلول المتكثف في دورق استقبال أحتوى على 3-4 قطرات من مزيج صبغة البروموكريسول جرين والمثيل الأحمر. سحح المحلول المتجمع ضد محلول 0.1 عياري من هيدروكسيد الصوديوم. ونظرا لأهمية تركيز الأحماض الدهنية الطيارة في السايلج فقد تم التعبير عنها في السايلج كنسبة من المادة الجافة فيما تم التعبير عن ذلك التركيز بالمليمول/100 مل بالنسبة لسائل الكرش.

النتائج والمناقشة

تأثير مستوى إضافة خميرة الخبز التجارية على الأس الهيدروجيني في الكرش:

يوضح جدول رقم 2 تأثير مستوى إضافة خميرة الخبز التجارية على بيانات تخمرات الكرش في أبقار الهولشتاين فريزيان المستخدمة في الدراسة الحالية. وقد أظهرت النتائج بأن قيم الأس الهيدروجيني لم تتأثر معنويا بالخميرة ومستوى إضافتها إذ بلغ متوسط تلك القيم, 6.45 و6.65 و6.52 في نماذج سائل الكرش المسحوبة من مجموعة الأبقار التي لم تضف الخميرة الى عليقتها المركزة و تلك التي أضيفت الخميرة الى عليقتها بمستوى 15 و 30 غم/بقرة/يوم على التوالي.

جدول 2 - تأثير مستوى إضافة خميرة الخبز على تخمرات الكرش في أبقار الهولشتاين فريزيان (الوحدات حسب ظهورها في الجدول ± الخطأ القياسي)

معيار التخمرات	مستوى الخميرة غم/بقرة/يوم			
	0	15	30	مستوى المعنوية
الأس الهيدروجيني	6.45 ± 0.06	6.65 ± 0.10	6.52 ± 0.02	غ م
نتروجين الأمونيا (ملغم/100 مل)	18.14^{a} ± 0.09	13.92^{b} ± 0.34	14.21^{b} ± 0.12	**
الأحماض الدهنية الطيارة الكلية (مليمول/100 مل)	7.32^{b} ± 0.63	9.39^{a} ± 0.17	7.52^{b} ± 0.17	**

المتوسطات التي تحمل حروفا مختلفة تختلف معنويا فيما بينها

غ م = غير معنوي ** = مستوى المعنوية ($P<0.01$)

غياب التأثير المعنوي لإضافة الخميرة على الأس الهيدروجيني للكرش جاء منسجما مع نتائج العديد من الدراسات[9]- [11]. وأشارت دراسات أخرى الى ان قيم الأس الهيدروجيني لم تتأثر معنويا حتى مع إضافة مستويات مختلفة من الخميرة الى علائق أبقار الحليب [12] -[13].

وقد سجلت قيم للأس الهيدروجيني في الكرش مقاربة للقيم التي أظهرتها نتائج الدراسة الحالية إذ بلغت تلك القيم 6.51 و 6.54 و 6.57 في نماذج سائل الكرش المسحوبة من أبقار الهولشتاين والجيكية الحمراء المغذاة على العليقة بدون إضافة الخميرة وتلك التي تناولت عليقتها مع المكمل التجاري لخميرة الخبز B و L على التوالي [14] . وكذلك القيم التي حصل عليها[15] في نماذج سائل الكرش للأبقار التي أكملت عليقتها بالخميرة المستنبتة التجارية (1×10^{10} وحدة مكونة للسبورات/غم) بمستوى 0.3 و 1 غم/بقرة/يوم والتي بلغت 6.56 و 6.59 و 6.63 على التوالي. فيما أظهرت نتائج دراسات أخرى قيما أوطأ مما سجل في الدراسة الحالية, 5.98 و 6.15 في نماذج سائل الكرش المسحوبة من الأبقار في مجموعة المقارنة ومجموعة الإضافة على التوالي[16].

إن غياب التأثير المعنوي لمستوى إضافة الخميرة على قيم الأس الهيدروجيني في الدراسة الحالية قد يرجع الى دور الخميرة في تنظيم تخمرات الكرش والدفع باتجاه حصول حالة من الاستقرار في قيم الأس الهيدروجيني [17]. من خلال منع حصول الانخفاض الحاد فيه نتيجة لوجود كميات كبيرة من الكربوهيدرات سريعة التخمر[18]. فقد لاحظ [19] أن وجود إضافة خميرة الخبز الى العليقة المركزة لأبقار الهولشتاين قد أسهم في خفض الزمن من 0.69 الى 0.06, ومن 1.68 الى 0.37 ومن 3.81 الى 1.56 ساعة/يوم للمدة التي بقيت فيها قيم الأس الهيدروجيني أقل من 5.6 و 5.8 و6 على التوالي.

وقد يرجع تأثير خميرة الخبز المحدد لانخفاض الأس الهيدروجيني في الكرش الى انخفاض تركيز حامض اللاكتيك في الكرش[20]. من خلال زيادة نشاط البكتيريا الممثلة للحامض مثل *Selenomonas ruminantium* [21]. أو *Megasphaera elsdenii* [21]-[22]. و/أو تراجع نشاط البكتيريا المنتجة لحامض اللاكتيك[23]. ويحدث ذلك من خلال تقليل توفر الكلوكوز لتخليق الحامض من قبل بكتيريا

Streptococcus bovis[15]. ويسهم ذلك التأثير لخميرة الخبز في منع الانخفاض الحاد في الأس الهيدروجيني وتقليل التذبذب فيه وخلق حالة من الاستقرار في بيئة الكرش بتوفير الظروف الملائمة لنمو ونشاط البكتيريا المحللة للألياف[24], الأمر الذي قد يفسر التأثيرات الإيجابية للخميرة التي لوحظت في الدراسة الحالية.

وعلى الرغم مما تقدم فإن عدم تأثر قيم الأس الهيدروجيني في الكرش بمستوى إضافة خميرة الخبز التجارية الذي لوحظ في الدراسة الحالية يتعارض من نتائج دراسات أخرى أشار بعضها الى حصول انخفاض في تلك القيم نتيجة لزيادة مستوى إضافة الخميرة. فقد بين[25] بإن إضافة الخميرة الى علائق أبقار الهولشتاين بمستوى 2 و 4 و 6 و 8 و 10 غم /بقرة/يوم أدت الى حصول انخفاض (P<0.01) في قيم الأس الهيدروجيني الى 6.15 و 6.12 و 6.11 و 6.12 و 6.14 مقارنة مع 6.30 في النماذج المسحوبة من الأبقار في المجموعة التي لم تضف الخميرة الى عليقتها. وفي دراسات أخرى سجلت قيم الأس الهيدروجيني ارتفاعا معنويا (P<0.01) ,[15]- [16]. وأوضح [19] أن إضافة خميرة الخبز الى عليقة أبقار الحليب أدت الى حصول زيادة معنوية (P<0.01) من 6.32 الى 6.53.

تأثير مستوى إضافة خميرة الخبز على تركيز نتروجين الأمونيا في الكرش:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لبيانات تخمرات الكرش في الدراسة الحالية حصول انخفاض معنوي (P<0.01) في تركيز نيتروجين الأمونيا في الكرش نتيجة لإضافة خميرة الخبز التجارية الى العليقة المركزة لأبقار الهولشتاين فريزيان. وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه[26] من أن إضافة خميرة الخبز الى عليقة أبقار حليب متعددة المواسم بمعدل 15 و 50 غم/بقرة/يوم قد أدت الى حصول انخفاض معنوي (P<0.05) في تركيز نتروجين الأمونيا في الكرش من 16.7 الى 14.6 و 13.0 ملغم/ 100 مل لمجموعتي الإضافة على التوالي. في الدراسة الحالية أدت إضافة خميرة الخبز التجارية الى خفض تركيز نتروجين الأمونيا معنويا (P<0.01) من 18.14 في نماذج سائل الكرش المسحوبة من أبقار الهولشتاين فريزيان المغذاة على العليقة المركزة الخالية من الخميرة الى 13.92 و 14.21 ملغم/ 100 مل في النماذج المسحوبة من الأبقار المغذاة على العليقة التي أضيفت إليها الخميرة بمستوى 15 و 30 غم/بقرة/يوم على التوالي.

وفي دراسة أخرى أكد [25] على تأثير مماثل لإضافة الخميرة على تركيز نتروجين الأمونيا في الكرش, إلا ان القيم التي سجلت في تلك الدراسة كانت أوطأ من القيم التي سجلت في الدراسة الحالية , إذ أدت إضافة الخميرة (8×10^9 وحدة مكونة للسبورات/غم) الى عليقة أبقار الهولشتاين بمستوى 2 غم/بقرة/يوم الى خفض تركيز نتروجين الأمونيا من 9.06 الى 8.12 ملغم/100 مل , أما الدراسة الحالية فقد أدت زيادة مستوى إضافة الخميرة الى 4 و6 و 8 و 10 غم/بقرة/يوم الى تراجع مدى الانخفاض إذ بلغ تركيز نتروجين الأمونيا للمستويات الأربعة من الخميرة, 8.76 و 8.68 و 9 و 9 ملغم/100 مل على التوالي.

وقد يرجع التأثير الإيجابي لإضافة خميرة الخبز على تركيز نتروجين الأمونيا في الكرش الى زيادة دمج الأمونيا الناتجة من التحلل الميكروبي للبروتين الغذائي في الكرش في البروتين الميكروبي المخلق نتيجة لتعزيز أعداد ونشاط الأحياء المجهرية في الكرش [27] -[28] . فيما أفترض[29] أن إدخال خميرة الخبز في العليقة قد يؤدي الى تراجع عمليات تحلل البروتين الغذائي في الكرش نتيجة لتثبيط فعالية انزيم اليوريز الميكروبي. وسواء أدت الخميرة الى زيادة تخليق البروتين الميكروبي أو تثبيط التحلل البروتيني في الكرش فان كلاهما سيسهم في دخول كميات اكبر من النتروجين الى منطقة الامتصاص في الإثني عشري.

غير ان دور خميرة الخبز في تأمين الظروف الملائمة لنمو ونشاط البكتيريا المحللة للألياف الذي أجمعت عليه معظم الدراسات [30] - [32], يرجح أن تكون زيادة ادخال نتروجين الأمونيا في تركيب البروتين الميكروبي سببا لانخفاض تركيزها في الكرش نظرا لحاجة البكتيريا المحللة للألياف للأمونيا كمصدر للنتروجين.

وعلى الرغم من الانخفاض المعنوي (P<0.01) في تركيز نتروجين الأمونيا الذي سجل في الدراسة الحالية, أشارت دراسات أخرى الى غياب مثل ذلك التأثير[15], [16], [13]. ففي إحدى الدراسات لوحظ ان اضافة خميرة الخبز الى عليقة أبقار الهولشتاين متعددة المواسم بمعدل 4 غم/بقرة/يوم (15×10^9 وحدة مكونة للسبورات/غم) لم تؤثر معنويا على تركيز نتروجين الأمونيا في الكرش إذ بلغت القيم 14 و 12.46 ملغم/100مل في نماذج سائل الكرش المسحوب من الأبقار المغذاة على عليقة المقارنة والإضافة على التوالي[11]. و أنسحب غياب تأثير الخميرة أيضا على مستوى الإضافة فقد أشار [12] الى ان زيادة مستوى إضافة المنتجات التجارية لخميرة الخبز تؤثر على تركيز نتروجين الأمونيا. وحصل [13] على نتائج مماثلة, إذ أدت إضافة الخميرة بمستوى 5.7×10^7 وحدة مكونة للسبورات/يوم الى خفض تركيز نتروجين الأمونيا من 14.5 الى 11.2, غير ان زيادة مستوى الإضافة الى 6×10^8 وحدة مكونة للسبورات/يوم وبنمط مماثل لما حصل في الدراسة الحالية لم تؤد الى حصول المزيد من الانخفاض في ألتركيز إذ بلغ متوسط القيم 13 ملغم/100 مل.

علاوة على ما تقدم فقد لوحظ في دراسات أخرى ان إضافة خميرة الخبز الى علائق أبقار الحليب قد ارتبطت بزيادة في تركيز نتروجين الأمونيا في الكرش[33]. وقد سجل ذلك التركيز ارتفاعا طفيفا في إحدى الدراسات من 13.6 الى 14.4 ملغم/100 [19]. وفي دراسة أخرى بين [14] أن تركيز تركيز نتروجين الأمونيا في الكرش قد سجل ارتفاعا كبيرا متجاوزا القيم المسجلة في الدراسة الحالية نتيجة لإكمال عليقة أبقار الهولشتاين التشيكية بمكملين تجاريين B وL من خميرة الخبز إذ بلغت القيم 33.53 و29.05 و25.68 ملغم/100مل لمجموعة المقارنة ومجموعتي الإضافة على التوالي, وقد عزى أولئك الباحثون ارتفاع قيم تركيز نتروجين الأمونيا الى ارتفاع التناول من البروتين الخام في العليقة وزيادة نسبة الجزء المتحلل منه.

تأثير مستوى إضافة خميرة الخبز على تركيز الأحماض الدهنية الطيارة الكلية في الكرش:

أظهرت نتائج معايير تخمرات الكرش في الدراسة الحالية حصول زيادة معنوية (P<0.01) في تركيز الأحماض الدهنية الطيارة في الكرش نتيجة لإضافة خميرة الخبز التجارية الى العليقة المركزة لأبقار الهولشتاين فريزيان. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج العديد من الدراسات التي أكدت على الزيادة المعنوية في تركيز تلك الأحماض نتيجة لإدخال الخميرة في عليقة أبقار الحليب [34], [35], [17].

وقد اقتصر التأثير الإيجابي لإضافة خميرة الخبز في الدراسة الحالية على المستوى المنخفض (15 غم/بقرة/يوم) دون أن يلاحظ مثل ذلك التأثير عند إضافة الخميرة بالمستوى المرتفع (30 غم/بقرة/يوم), إذ ارتفع تركيز الأحماض الدهنية الطيارة (P<0.01) من 7.32 في نماذج سائل الكرش المسحوبة من مجموعة الابقار المغذاة على عليقتها المركزة بدون إضافة الخميرة الى 9.39 مليمول/100 مل في النماذج المسحوبة من مجموعة الأبقار التي أضيفت الخميرة الى عليقتها بمستوى 15 غم/بقرة/يوم, فيما تراجع التركيز في المجموعة التي تلقت 30 غم/بقرة/يوم من الخميرة ليقترب من القيم المسجلة في مجموعة المقارنة.

إلا ان[25] وعلى الرغم من حصولهم على زيادة معنوية في تركيز الأحماض الدهنية الطيارة فقد ارتبطت بنمط مغاير لنمط الزيادة المتحققة في الدراسة الحالية, إذ أدت زيادة مستوى إضافة خميرة الخبز الى عليقة أبقار الهولشتاين, 2 و4 و6 و8 و 10 غم/بقرة/يوم الى حصول زيادة خطية (P<0.01) في تركيز الأحماض الدهنية

الطيارة من 8.40 الى 10.42 و 11.10 و 11.58 و 12.10 و 12.76 مليمول/100 مل للمستويات الخمسة من الخميرة على التوالي.

وحصل [12] على نتائج مماثلة إذ أدت زيادة مستوى إضافة المنتجات التجارية لخميرة الخبز, 0 و60 و120 و180 غم/بقرة/يوم الى عليقة أبقار الحليب في مرحلة الإنتاج الوسطية الى حصول زيادة خطية ($P<0.05$) في تركيز الأحماض الدهنية الطيارة, 9.36 و 10.9 و11.04 و 11.49 مليمول/100 مل للمستويات الأربعة على التوالي, إلا ان إضافة الخميرة وزيادة مستواها في تلك الدراسة وكما هو الحال مع الدراسة الحالية لم تؤثر على قيم الأس الهيدروجيني في الكرش.

ومن المرجح ان ترجع الزيادة في تركيز الأحماض الدهنية نتيجة لإضافة الخميرة الى تحسن تخمرات الكرش [36]. نتيجة لتعزيز نمو ونشاط البكتيريا المحللة للألياف [30] - [32]. إذ عد [37] الأحماض الدهنية الطيارة من المكونات الطبيعية لمحتويات الكرش وتمثل الناتج النهائي لتخمر الكربوهيدرات بفعل الأحياء المجهرية وتسهم في تلبية (70%) من احتياج الحيوان من الطاقة. وإزالة مجموعة الأمين من الأحماض الأمينية نتيجة للنشاط الميكروبي في الكرش[38].

ولاحظ[39] أن زيادة أعداد البكتيريا المحللة للسليلوز ارتبطت بزيادة تركيز حامض الأسيتيك في الكرش. ويشكل ذلك الحامض الجزء الأكبر من الأحماض الدهنية الطيارة الكلية الناتج النهائي الرئيس لنشاط البكتيريا المحللة للسليلوز [40].

ويمكن أن تعزى الزيادة في تركيز الأحماض الدهنية الطيارة نتيجة لإضافة خميرة الخبز الى دورها في خفض إنتاج الميثان من خلال تنافسها مع البكتيريا المنتجة للميثان على الهيدروجين المتوفر[41]. وتراجع الفقد في الطاقة نتيجة لذلك مما يساعد في توفير كميات إضافية من الطاقة لتخليق الأحماض الدهنية الطيارة قصيرة السلسلة[42]. ويبدو أن تلك التغيرات الايجابية قد تعززت بإضافة الخميرة بالمستوى المنخفض وقد انعكس ذلك ايجابيا على إنتاج الحليب من قبل مجموعة أبقار الهولشتاين فريزيان التي أضيفت الخميرة الى عليقتها المركزة بمستوى 15 غم/بقرة/يوم وزيادة مستوى الدهن فيه.

على الرغم من التحسن في إنتاج الأحماض الدهنية الطيارة الكلية في الكرش الذي أظهرته نتائج الدراسة الحالية ودراسات عديدة أخرى ذكر [11] أن إضافة خميرة الخبز الى عليقة أبقار الهولشتاين متعددة المواسم بمعدل 4 غم/بقرة/يوم (15×10^9 وحدة مكونة للسبورات/غم), لم تؤثر معنويا على تركيز الأحماض الدهنية الطيارة الكلية التي بلغت 8.51 و 9.02 مليمول/100مل لمجموعة المقارنة والإضافة على التوالي. وفي دراسة أخرى لم تؤد إضافة الخميرة الى عليقة أبقار حليب متعددة المواسم بعد قمة الإنتاج بمستوى 0 و 15 او 50 غم/بقرة/يوم الى أي تغيير معنوي, إذ بلغ تركيز الأحماض الدهنية الطيارة 9.92 و 9.95 و 9.86 مليمول/100 مل[26].

كما أوضح[13] أن إضافة الخميرة الى أبقار الحليب بمستوى 5.7×10^7 او 6×10^8 وحدة مكونة للسبورات/يوم خميرة لم تؤثر على تركيز الأحماض الدهنية الطيارة الكلية التي بلغت, 6.86 و 6.39 و 7.71 مليمول/100 مل لمجموعة المقارنة ومستويي الإضافة على التوالي. علاوة على ذلك فقد لاحظ [16]حصول انخفاض معنوي ($P<0.01$) في إنتاج الأحماض الدهنية الطيارة من 11.4 الى 10.58 مليمول/100 مل نتيجة لإضافة خميرة الخبز المستنبتة (2×10^{10} وحدة مكونة للسبورات/غم) الى عليقة أبقار الحليب بمستوى 1 غم/بقرة/يوم. وحصل[19]على نتيجة مماثلة, إذ تراجع تركيز الأحماض الدهنية الطيارة الكلية معنويا من 12.24

الى 10.73 مليمول/100 مل نتيجة لإضافة خميرة الخبز بمستوى يجهز عليقة الأبقار بالخميرة الحية بمقدار 10^{10} وحدة مكونة للسبورات/بقرة/غم.

الاستنتاجات

نتائج الدراسة الحالية وفرت جملة من الدلائل دفعت الى تلك الاستنتاجات بحصول زيادة في معدل استفادة أبقار الحليب من العناصر الغذائية استجابة لدور الخميرة في تحسين هضم تلك العناصر لاسيما مكونات الألياف الخام والذي تعذر تقديره لأسباب فنية. إذ ان ارتفاع تركيز الأحماض الدهنية الطيارة الكلية في الكرش أدى الى زيادة تجهيز أحياء الكرش بالطاقة وبالتالي زيادة النمو والنشاط الميكروبي. وقد ترتب على ذلك تنامي احتياجات أحياء الكرش من النتروجين مما أدى الى انخفاض تركيز الأمونيا في الكرش. ويمكن أن ترتبط تلك التغيرات بتحسن تخليق البروتين الميكروبي. لاسيما مع استقرار الأس الهيدروجيني قريبا من التعادل مما أسهم في خلق الظروف الملائمة للنشاط الميكروبي.

شكر وامتنان

يتقدم الباحثان بالشكر لمالك ومدير شركة تاج النهرين/محطة أبقار الديوانية الكبرى والعاملين فيها لتعاونهم البناء في انجاز هذا البحث. والشكر موصول أيضا الى د. يحيى الحسيني/جامعة القاسم الخضراء/كلية الطب البيطري والسيد صلاح مهدي كريم المدرس المساعد/جامعة القادسية/كلية الطب البيطري والسيد محمد حمزة أبو اللول لجهودهم في سحب نماذج سائل الكرش والسيد هيثم محمد حسين للمساعدة في تحليل نماذج المواد العلفية وتقدير خصائص تخمرات السايلج والكرش.

CONFLICT OF INTERESTS.

There are non-conflicts of interest .

المصادر

[1] N. Hameed AL- Kudsi and J. Victor Elia, *Ministry of Higher Education and Scientific Research*, 2010.

[2] A. Ramanathan and K. V. Narasimham, “Comparative evaluation of Saccharomyces cerevisiae and Saccharomyces siccum as a feed supplement on production performance of crossbred cows”. *probiotics in sustainable food production: Current status and future prospects- Probiotics in Food Production*, pp.244-248, 2013.

[3] K. A. Dawson, K. A. Newman and J. A. Boling, “Effect of microbial supplements containing yeast and lactobacilli on roughage-fed ruminal microbial activities”, *Journal Animal Science*, vol. 68, pp.3392-3398, 1990.

[4] M. B. de Ondarza,C. J. Sniffen, L. Dussert, E. Chevaux, J. Sullivan and N. Walker, “Case study: multiple-study analysis of the effect of live yeast on milk yield milk component content and yield and feed efficiency”, *Prof. Animal Science*, vol.26, pp.661–666, 2010.

[5] AOAC. Official Methods of Analysis, *Association of Official Analytical Chemists*. 18 Ed. Gaithersburg Marlyl and 20877-2417 USA, 2005.

[6] T. Levital, A. F. Mustafaa, P. Seguinb and G. Lefebvrec, “Effects of a propionic acid-based additive on short-term ensiling characteristics of whole plant maize

and on dairy cow performance", *Animal Feed Science Technology*, no. 152, pp. 21–32, 2009.

[7] M. Kazemi -Bonchenari, K. Rezayazdi, A. Nikkhah, H. Kohram and M. Dehghan-Banadaky, "The effects of different levels of sodium caseinate on rumen fermentation pattern, digestibility and microbial protein synthesis of Holstein dairy cows", *African Journal Biotechnology*, vol.9, pp.1990-1998, 2010.

[8] R. Markham، "A steam distillation apparatus suitable for micro-Kjeldahl analysis Biochem،" *Journal*، vol. 36، pp.790، 1942.

[9] A. Nikkhah, M. D. Bonadaki and A. Zali, "Effects of feeding yeast (Saccharomyces cerevisiae)on production performance of lactating Holstein dairy cow", *Iranian Journal Agriculture Science*, vol. 35, pp. 53–60, 2004.

[10] L. J. Erasmus, P. H. Robinson, A. Ahmadi, R. Hinders and J. E. Garrett, "Influence of prepartum and postpartum supplementation of a yeast culture and monensin, or both, on ruminal fermentation and performance of multiparous dairy cows", *Animal Feed Science and Technology*, vol. 122, pp. 219-239, 2005.

[11] M. Dehghan-Banadaky, M. Ebrahimi, R. Motameny and S. R. Heidari, "Effects of live yeast supplementation on mid-lactation dairy cows performances, milk composition, rumen digestion and plasma metabolites during hot season", *Journal Applied Animal*, vol. 41, no.2, pp. 137-142, 2013.

[12] W. Zhu, Z. Wei, N. Xu, F. Yang, I. Yoon, Y. Chung, J. Liu and J. Wang," Effects of Saccharomyces cerevisiae fermentation products on performance and rumen fermentation and micro biota in dairy cows fed a diet containing low quality forage", *Journal of Animal Science and Biotechnology*, vol. 8, no. 36, pp. 2-9, 2017.

[13] Y. Jiang, I. M. Ogunade, K. G. Arriola, M. Qi, D. Vyas, C. R. Staples and A. T. Adesogan. "Effects of the dose and viability of *Saccharomyces cerevisiae.* 2. Ruminal fermentation, performance of lactating dairy cows, and correlations between ruminal bacteria abundance and performance measures", *Journal Dairy Science*,vol. 100, no. 10, pp. 1-17, 2017.

[14] V. Kudrna, K. Poláková, P. Lang and J. Doležal, "The effect of different yeast strains on milk yield, fatty acids profile and physiological parameters in dairy cows", Project No.1G46086, NAVZ, Ministry of Agriculture, The Czech Republic, 2007.

[15] C. M. Guedes, D. M. Gonçalves, A.M. Rodrigues and A. Dias-da-Silva, "Effects of a Saccharomyces cerevisiae yeast on ruminal fermentation and fiber degradation of maize silages in cows", *Animal Feed Science and Technology*, vol. 145, pp. 27–40, 2008.

[16] P. Doležal, J. Dvořáček, J. Doležal, J. Čermáková, L. Zeman and K. Szwedziak, "Effect of feeding yeast culture on ruminal fermentation and blood indicators of Holstein dairy cows", *Acta Veterinary Brno*, vol. 80, pp. 139–145, doi:10.2754/avb201180020139, 2011.

[17] D. N. Kamra, L.C. Chaudhary, N. Agarwal, R. Singh and N.N. Pathak, "Growth performance ,nutrient utilization, rumen fermentation and enzyme activities in calves fed on Saccharomyces cerevisiae supplemented diet", *Indian Journal Animal Science*, vol. 72, pp.472-475,2002.

[18] K.M. Krause, and G.R. Oetzel, "Understanding and preventing subacute ruminal acidosis in dairy herds: are view, *Animal Feed Science Technology*, vol. 126,pp. 215–236, 2006.

[19] M. Thrune, A. Bach, M. Ruiz-Moreno, M.D. Stern and J.G. Linn, "Effects of Saccharomyces cerevisiae on ruminal pH and microbial fermentation in dairy cows: yeast supplementation on rumen fermentation", *Livestock Science*,vol.124, pp.261-265, 2009.

[20] J.E. Nocek and W.P. Kautz, "Direct-fed microbial supplementation on ruminal digestion, health, and performance of pre- and postpartum dairy cattle", *Journal of Dairy Science*, vol. 89, pp.260-266, 2006.

[21] F. Rossi, A.D. Luccia, D. Vincenti, and P.S. Cocconcelli, "Effects of peptidic fractions from Saccharomyces Cerevisiae culture on growth and metabolism of the ruminal bacteria Megasphaera elsdenii", *Animal Research*, vol. 53,pp.177–186, 2004.

[22] F. Chaucheyras-Durand, G. Fonty, G. Bertin, J.M. Salmon, and P. Gouet, "Effects of a strain of Saccharomyces cerevisiae (Levucell SC), a microbial additive for ruminants, on lactate metabolism in vitro", *Can. Journal Microbiology*,vol.42,pp. 927–933, 1996.

[23] S.C. Martin, and D.J. Nisbet, "Effect of direct-fed microbials on rumen microbial fermentation", *Journal Dairy Science*,vol.75, pp. 1736–1744, 1992.

[24] A.V. Stella, R. Paratte, L. Valnegri, G. Cigalino, G. Soncini, E. Chevaux, V. Dell'Orto and G. Savoini, "Effect of administration of live Saccharomyces cerevisiae on milk production, milk composition, blood metabolites, and faecal flora in early lactating dairy goats", *Small Ruminate Research*, vol. 67, pp. 7–13, 2007.

[25] P. Dolezal, J. Dolezal and J. Trinacty, "The effect of Saccharomyces cerevisiae on ruminal fermentation in dairy cows", *Czech Journal Animal Science*, vol. 50, no.11, pp. 503–510, 2005.

[26] M. A. Alshaikh, M. Y. Alsiadi, S. M. Zahran, H. H. Mogawer and T. A. Aalshowime," Effect of Feeding Yeast Culture from Different Sources on the Performance of Lactating Holstein Cows in Saudi Arabia", *Asian-Aust. Journal Animal Science*, vol. 15, no. 3, pp. 352-356,2002.

[27] T. Masˇek, Zˇ. Mikulec, ´ H. Valpotic, N. Stojevic´, N. Antunac, N. Mikules, Z. Stojevic´, N. Filipovic´ and S. Pahovic´,"Influence of live yeast culture (Saccharomyces cerevisiae) on milk production and composition, and blood biochemistry of grazing dairy ewes during the milking period", *Act. Vet. Brno*, vol. 77, pp.547-554, 2008.

[28] S.R. Heidari Khormizi, M. Dehghan- Banadaky, K. Rezayazdi and A. Zali, "Effect of live yeast and Aspergillus niger meal supplementation on milk yield, feed efficiency and nutrients digestibility in Holstein lactating cows", *Journal of Animal and Veterinary Advances*, vol.14, pp.1934 -1939, 2010.

[29] H.M. Khattab, F.A. Salem, M.M. Sayeda and H.M. Nagh, "Effect of YeaSacc, Lacto-Sacc supplementation and energy level on performance, rumen activity, some rumen activity, some blood constituents and carcass traits in growing sheep", *Egypt Journal Nutr. Feed*, vol. 4, pp.981-989, 2003.

[30] J.P. Jouany, "Dvacet let výzkumu kvasinkových kultur a jejich masivní nástup v současné době ve výživě přežvýkavců," *In: Sbor. 15. evropského přednáškového turné firmy Alltech, Brno*, pp. 29–39, 2001.

[31] L. Majdoub-Mathlouthi, K. Kraiem and M. Larbier, "Effects of feeding Saccharomyces cerevisiae Sc 47 to dairy cows on milk yield and milk components, in Tunisian conditions", *Livestock Research for Rural Development*, vol. 21, no. 5, 2009.

[32] P. H. Robinson,″Yeast products for growing and lactating ruminants: a literature summary of impacts on rumen fermentation and performance″ , Cooperative Extension, University of California - Davis, Davis. CA. 2009. [Online]. Available: http://animalscience.ucdavis.edu/faculty/robinson/Articles/FullText/Web200901.pdf.

[33] C. J. Newbold, R. J. Wallace and F. M. McIntosh, "Mode of action of the yeast Saccharomyces cerevisiaeas a feed additive for ruminants", *Br. J. Nutr.* vol. 76, pp. 249–261, 1996.

[34] M. Doreau, and J. Jouany, "Effect of a Saccharomyces cerevisiae on nutrient digestion in lactating dairy cows", *journal dairy science*, vol. 81, pp. 3214–3221, 1998.

[35] H. M. Sullivan, and S. H. Martin, "Effects of Saccharomyces cerevisiae culture on in vitro mixed ruminal microorganism fermentation", *Journal Dairy Science*, vol. 82, pp. 2011–2016, 1999.

[36] R. G. S. Bruno, H. M. Rutigliano, R. L. Cerri, P. H. Robinson and J. E. P. Santos, "Effect of feeding Saccharomyces cerevisiae on performance of dairy cows during summer heat stress", *Animal Feed Science and Technology*, vol. 150, pp. 175-186,2009.

[37] R. E. Hungate, The rumen and its microbes. Academic Press, Inc., New York, NY. (1966)

[38] E. N. Bergman,"Energy contributions of volatile fatty acids from the gastrointestinal tract in various species", *Physiological Reviews*, vol. 70, no. 2, pp. 567-590, 1990.

[39] B. Kowalik, J. Skomiał, J. J. Pająk, M. Taciak, M. Majewska, and G. Bełżecki, "Population of ciliates, rumen fermentation indicators and biochemical parameters of blood serum in heifers fed diets supplemented with yeast (Saccharomyces cerevisiae) preparation", *Animal Science Papers and Reports*, vol. 30, pp. 329-338, 2012.

[40] C. D. Lu, J. R. Kawas, and O. G. Mahgoub, "Fiber digestion and utilization in goats", *Small Ruminate Research*, vol. 60, pp.45–52, 2005.

[41] B. Mwenya, B. Santoso, C. Sar, B. Pen, R. Morikawa, K.Takaura, K.Umetsu, K. Kimur and J. Takhashi, "Effect of yeas culture and galacto-oligosaccharides on ruminal fermentation in Holstein cows," *Journal of Dairy Science*, vol.88, pp. 1404-1412, 2005.

[42] P. E. V. Williams and C. J. Newbold, "Rumen Probiosis: the effect of novel microorganisms on rumen fermentation and ruminant productivity"، In: Recent *Advances in Animal Nutrition* pp. 211-227،1990. Butterworth London UK..