تأثير إضافة خميرة الخبز إلى علائق الأبقار في كمية الحليب وتركيبه

طالبة الدراسات العليا: م. علا فضل

اشراف الدكتور: حسان عباس + د. مروة الجماس

الملخص

أجريت هذه التجربة في محطة المختارية في ريف حمص الشمالي الشرقي في شهر آذار عام 2021 لمدة 60 يوماً بهدف دراسة تأثير إضافة خميرة الخبز في كمية الحليب المنتج ومكوناته عند أبقار هولشتاين فريزيان. استخدمت في هذه التجربة 24 بقرة ضمن الموسم الإنتاجي الثالث، ووزعت عشوائياً على أربع مجموعات تضمنت كل مجموعة ست أبقار. خضعت جميع أبقار التجربة إلى نفس نظام التغذية والرعاية المتبع في المحطة (خلطة مركزة+ خلطة مالئة)، وتمت إضافة الخميرة إلى العليقة المركزة لحيوانات المجموعات التجريبية الأولى والثانية والثالثة وفق الكميات (12، 17، 20) غرام خميرة لكل بقرة/يوم على التوالي، بينما لم تُضاف الخميرة للمجموعة الأولى (شاهد). بينت النتائج أن إضافة خميرة الخبز أدت إلى حدوث زيادة معنوية ($P\leq0.05$) في كمية الحليب المنتج خلال الأسبوعين الأخيرين من التجربة. أي ظهرت هذه الزيادة المعنوية ($P\leq0.05$) خلال الشهر الثاني من التجربة عند المجموعتين التجريبيتين الثانية والثالثة مقارنة مع مجموعة الشاهد، ودون وجود أي فروق معنوية($P>0.05$) بين المجموعات التجريبية كافة. حققت المجموعة التجريبية الثالثة التي أضيف (20) غرام خميرة إلى عليقتها أعلى إنتاج خلال التجربة. أما بالنسبة لمكونات الحليب المدروسة (النسبة المئوية لكل من الدهن، البروتين، اللاكتوز، المادة الجافة) فإنه لم تُلاحظ أي فروق معنوية ($P>0.05$) بين المجموعات التجريبية كافة.

الكلمات المفتاحية: هولشتاين فريزيان، الحليب، الإضافات العلفية، خميرة الخبز الجافة.

The effect of adding baking yeast to cows' feed on the quantity and quality of milk

Abstract

This experiment was conducted at Al Mukhtaria Station in the northeastern countryside of Homs in March 2021 over 60 days, with the aim of studying the effect of adding baking yeast on the quantity and quality of milk produced by Holstein Friesian cows. In this experiment, twenty-four cows were used during the third milking season, and they were randomly distributed into four groups, each group included six cows. All experiment cows were subjected to the same feeding and care system followed at the station (concentrated mixture, forage), and yeast was added to the concentrated mixture to the animals of the first, second and third experimental groups according to the quantities (12-17-20) g/cow/day respectively, while yeast was not added to the control group. The results showed that the addition of baking yeast led to a significant increase ($P \leq 0.05$) in the quantity of milk produced during the last two weeks of the experiment. That is, this significant increase ($P \leq 0.05$) appeared during the second month of the experiment in the second and third experimental groups compared with the control group, and without any significant differences ($P > 0.05$) between all experimental groups. The third experimental group, which a 20 g of yeast was added to its diet, achieved the highest production during the experiment. As for the studied milk components (percentages of fat, protein, lactose, and dry matter), there were no significant differences ($P > 0.05$) between all experimental groups.

Key words: Holstein Friesian, Milk, Feed additives, Dry baking yeast.

مقدمة

يُعد قطاع الثروة الحيوانية من أهم قطاعات الإنتاج الزراعي في سورية، إذ يساهم بنحو 34–38% من الإنتاج بالتالي يؤدي دوراً هاماً في دعم الاقتصاد الوطني[2]. فضلاً عن أهمية المنتجات الحيوانية (لحوم، حليب ومنتجاته، بيض) التي تمتاز بقيمتها الغذائية العالية واحتوائها على العناصر الغذائية الضرورية للفرد. تُعد الأبقار الحلوب مصدراً رئيساً لإنتاج الحليب في سورية، وشهد هذا القطاع الإنتاجي تطوراً كبيراً بعد أن تم استيراد السلالات الأوربية عالية الإنتاج. ومن أهم تلك السلالات المستوردة هي أبقار هولشتاين فريزيان التي تمتاز بإنتاجها المرتفع. إذ يبلغ متوسط انتاجها 5–7 ألف كغ في الموسم بنسبة دهن 3.8–4 كغ ونسبة بروتين 3.3–3.6%. إنّ الطلب على منتجات الألبان في تزايد مستمر، إلا أنَّ هذا الطلب قابلهُ تراجع في أعداد الحيوانات الزراعية في السنوات الأخيرة [2]. وكذلك تدني الموارد العلفية المتوفرة كماً ونوعاً. كان التوجه في السابق نحو استخدام الإضافات الكيميائية كمحفزات النمو والمضادات الحيوية بهدف تعزيز كفاءة تحويل الأعلاف وزيادة نمو وإنتاج الحيوانات المجترة وغير المجترة [21]. حظرت العديد من الدول حول العالم الاستخدام غير العلاجي للمضادات الحيوية في انتاج الدواجن والماشية [6]، وذلك نتيجة القلق المتزايد من الآثار المتبقية للمضادات الحيوية والتي قد تصل إلى البشر عن طريق تناولهم للمنتجات الحيوانية [16]. توجه الاهتمام لإيجاد بدائل للمضادات الحيوية، وكانت الخميرة أحد أكثر تلك البدائل فعالية وأماناً. إذ أظهرت إمكانيات واعدة في تحسين الإنتاج والمناعة، والحفاظ على صحة الجهاز الهضمي، ومقاومة الأمراض البكتيرية [19]. كما استخدمت مكملات الخميرة في علائق الحيوانات المجترة بهدف تحسين كفاءة تناول الأعلاف[17]، وتحسين انتاج الحليب ومكوناته من الدهن والبروتين عند الأبقار الحلوب [18]. والتقليل من خطر إصابة الأبقار بالحماض الكرشي [4]. استخدمت أيضاً كمصدر للبروتين في الوجبات الغذائية المقدمة للأبقار الحلوب [14]. كما تمتاز الخميرة بغناها بالأنزيمات التي تحفز النشاط الميكروبي وتزيد كفاءة عمليات التخمير في الكرش [9]. إذ أنّها تحفز زيادة

تخليق البروتين الميكروبي والأحماض الدهنية الطيارة من جهة، وتقلل انتاج حمض اللاكتيك في الكرش من جهة أخرى [7].

بينت العديد من الدراسات أن لإضافة خميرة الخبز إلى عليقة أبقار هولشتاين تأثيراً معنوياً إيجابياً في كمية الحليب المنتجة [10]، وبعضها لم يرق لمستوى المعنوية [12]. أما بالنسبة لتأثير إضافة خميرة الخبز إلى عليقة أبقار هولشتاين في مكونات الحليب فسجلت بعض الدراسات زيادة في نسبة الدهن والبروتين [11]، وبعضها الآخر لم يرق لمستوى المعنوية عند أي مكون من مكونات الحليب [12]. إنَّ قدرة الخميرة على تحقيق الأهداف المرجوة من إضافتها يتوقف على العديد من العوامل كنوع العليقة المقدمة للحيوان، والعوامل الفيزيولوجية والوراثية المتعلقة بالحيوان إضافة إلى معدل إضافة الخميرة ونوع السلالة المستخدمة منها [5]. وظروف تخزين الخميرة، إضافة إلى شروط النظافة والرعاية المقدمة للحيوان [3]. وبناءً على ما سبق يهدف هذا البحث إلى دراسة تأثير إضافة خميرة الخبز الجافة بنسب مختلفة إلى علائق أبقار هولشتاين فريزيان في بعض المؤشرات الإنتاجية.

مواد البحث وطرائقه

1-الموقع وحيوانات التجربة

تم تنفيذ التجربة خلال 60 يوماً في محطة المختارية التي تقع في الشمال الشرقي من محافظة حمص بتاريخ 2021/3/15. وتضمنت (24) رأساً من أبقار هولشتاين فريزيان تقع ضمن الموسم الإنتاجي الثالث (خلال الشهرين الثالث والرابع بعد الولادة).

2- مجموعات التجربة

تم تقسيم أبقار التجربة إلى أربع مجموعات، وضمت كل مجموعة ست أبقار مُغذاة على نفس العليقة المتبعة في المحطة واختلفت فيما بينها بكمية خميرة الخبز المضافة إلى عليقتها المركزة التي وزعت على ثلاث وجبات وفق التالي:

1) مجموعة الشاهد (Cont): عليقة تقليدية بدون إضافة.
2) مجموعة تجريبية أولى (G1): عليقة تقليدية مع إضافة 12 غ خميرة خبز /بقرة/يوم.

3) مجموعة تجريبية ثانية (G2): عليقة تقليدية مع إضافة 17 غ خميرة خبز /بقرة/يوم.

4) مجموعة تجريبية ثالثة (G3): عليقة تقليدية مع إضافة 20 غ خميرة خبز /بقرة/يوم.

3- تغذية حيوانات التجربة

استمرت التجربة 60 يوماً (سبقتها فترة تغذية تمهيدية لمدة 10 أيام) خضعت خلالها جميع أبقار التجربة لنفس نظام التغذية المتبع في المحطة، إذ قدمت العليقة المركزة على ثلاث وجبات بمعدل حوالي 15 كغ/بقرة/يوم تتضمن (25% كسبة، 25% نخالة، 25% ذرة صفراء، 25% شعير، 1% فيتامينات ومعادن). بينما قدمت العليقة المالئة بعد كل وجبة صباحية وتضمنت (3.5 كغ تبن، 12 كغ سيلاج، 4 كغ دريس). ويوضح الجدول رقم (1) التحليل الكيميائي للمواد العلفية المستخدمة في التجربة.

الجدول (1): التحليل الكيميائي لمواد العلف المستخدمة في تغذية أبقار التجربة**[1]**

المواد العلفية %	مادة جافة %	معامل النشا%	بروتين خام%	ألياف خام%
كسبة قطن غيرمقشورة	92	50	23	15
نخالة	90	45	12	11
شعير	91	72	11.2	5.2
ذرة صفراء	90	83	9	2.5

4- تركيب المنتج المستخدم

يتكون المنتج المستخدم في تغذية أبقار التجربة من خميرة جافة فورية طبيعية من نوع *saccharomyces cerevisiae*، عامل أحادي ستيارات سوربيتان (E491).

5- المؤشرات المدروسة

1) كمية الحليب المنتج: تم تسجيل كمية الحليب المنتج من أبقار التجربة يومياً. لحساب متوسطات الإنتاج الأسبوعية.

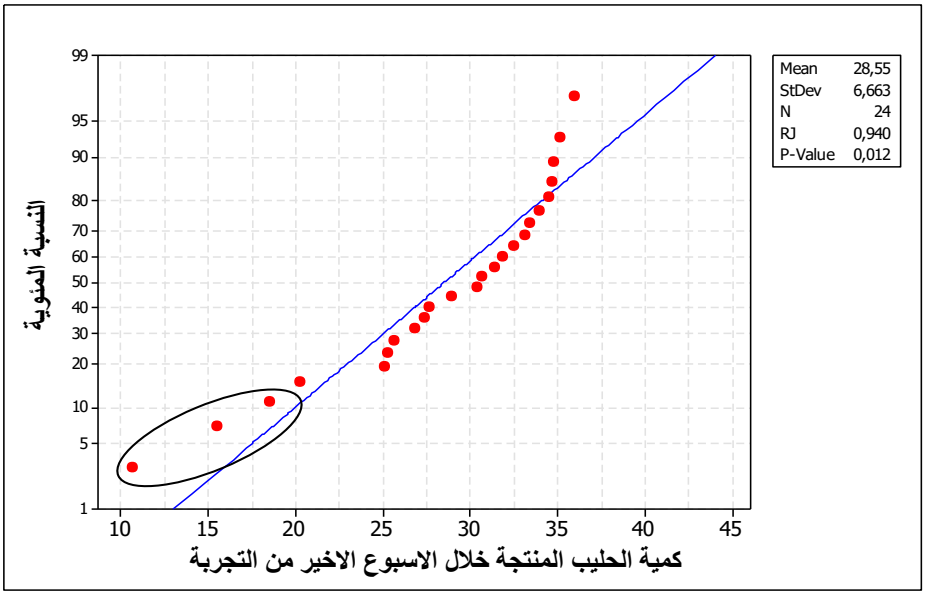
2) مكونات الحليب: تم أخذ عينات الحليب من حيوانات التجربة والشاهد قبل تقديم العليقة الصباحية وبمعدل أربع قراءات خلال الأسابيع (الثاني ،الثالث، الخامس، الثامن) من التجربة. تم تحليل النسب المئوية للبروتين والدهن واللاكتوز والمادة الجافة الكلية بواسطة جهاز MILKOSCOPE ، إن مبدأ عمل هذا الجهاز يعتمد على العد السريع والدقيق للخلايا الجسدية في عينة الحليب ويُظهر النتيجة كنسبة مئوية على الشاشة.

6-التحليل الاحصائي

تم تبويب البيانات ووضعها في جداول Excel وحللت إحصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي Minitab16، حيث تم وصف البيانات الإحصائية (المتوسط الحسابي، الإنحراف المعياري، الخطأ القياسي وأعلى قيمة) ثم تمت دراسة تأثير إضافة خميرة الخبز الجافة لمجموعات التجربة بتحليل ANOVA (Analyse of Varianc) بمتغير واحد(One Way) ومقارنة المتوسطات بين المجموعات عند مستوى 0.05 باختبار Tuckey .

النتائج والمناقشة

يوضح الشكل (1) احتمالية التوزيع الطبيعي لبيانات إنتاج الحليب خلال الأسبوع الأخير من التجربة.



الشكل (1): احتمالية التوزيع الطبيعي لبيانات إنتاج الحليب خلال الأسبوع الأخير.

يتضح من المخطط السابق أن ثلاثة أبقار (مشار إليها على المخطط) كان إنتاجها منخفضاً جداً من الحليب مقارنة مع بقية أبقار التجربة، مما جعل توزيع البيانات غير طبيعي ($P= 0.012$) حسب اختبار Shapiro–Wilk. وعند الرجوع للحيوانات والتأكد من سلامتها تبين أن واحدة منها تعاني من مرض التهاب الضرع واثنتين تعانيان من العرج، لذلك تم حذف بيانات هذه الحيوانات الثلاثة من التجربة.

1- تأثير إضافة خميرة الخبز الجافة في كمية الحليب المنتجة:

يوضح الجدول (2) تأثير إضافة خميرة الخبز الجافة في إنتاج الحليب.

الجدول (2): تأثير إضافة خميرة الخبز الجافة في متوسط كمية الحليب المنتجة عند الأبقار خلال مراحل التجربة ($\pm Sd\bar{X}$).

المجموعة / أسابيع التجربة	Cont	G_1	G_2	G_3	*P*
الأول	27.7± 3.8	29.2± 4.1	29.7± 2.2	29.1± 3.2	0.81
الثاني	29.2± 4.6	28.5± 5.2	30.7± 2.1	30.6± 3.1	0.79
الثالث	30.7± 5.3	29.1± 5.9	30.9± 3.7	31.7± 2.5	0.85
الرابع	30.4± 5.1	30.4± 5.8	32.9± 3.7	34.7± 2.3	0.41
الخامس	30.6± 4.9	31.5± 4.7	34.7± 3.7	36± 2.5	0.17
السادس	30.4± 4.4	33.6± 3.7	36.3± 3.4	34.7± 2.3	0.07
السابع	28.5± 4.4^{b}	31.7± 3.3^{ab}	34.8± 3.1^{a}	37.8± 2.9^{a}	0.00
الثامن	27.2± 4.4^{b}	29.1± 3.9^{ab}	32.8± 2.8^{a}	33.6± 2.4^{a}	0.03
الشهر الأول	29.5± 4.7	29.3± 5.4	31.1± 2.9	31.5± 2.7	0.78
الشهر الثاني	29.2± 4.5^{b}	31.5± 3.9^{ab}	34.6± 3.2^{a}	35.5± 2.3^{a}	0.04
كامل التجربة	29.3± 4.6	30.4± 4.6	32.9± 3.03	33.5± 2.4	0.29

* وجود الاحرف المختلفة a, b, c في نفس السطر يدل على وجود فروق معنوية عند ($P \leq 0.05$).

يتبين من الجدول السابق أن إضافة خميرة الخبز إلى علائق أبقار هولشتاين فريزيان بالكميات (20،17،12) غ/ بقرة/ يوم لم يكن معنوياً ($P > 0.05$) خلال الأسابيع الأولى من التجربة (من الأول حتى السادس) على الرغم من ملاحظة زيادة رقمية طفيفة في كمية الحليب المنتج تناسبت طردياً مع زيادة كمية الخميرة المضافة للعليقة. لوحظ خلال الأسبوعين السابع والثامن من التجربة زيادة معنوية ($P \leq 0.05$) في كمية الحليب المنتج تناسبت طردياً مع كمية الخميرة المضافة للعليقة. وظهرت هذه الزيادة واضحة المعنوية بين المجموعتين الثانية والثالثة التي وصل فيها إنتاج الحليب إلى (34.8-37.8) على التوالي خلال الأسبوع السابع، ووصلت إلى (32.8-33.6) على التوالي خلال الأسبوع الثامن مقارنة مع الشاهد. ودون وجود فروق معنوية بين المجموعتين

الثانية والثالثة من جهة، وبينهما وبين المجموعة الأولى من جهة أخرى. لم تُلاحظ أي فروق معنوية ($P>0.05$) في كمية الحليب المنتج خلال الشهر الأول من التجربة ويمكن أن يعزى ذلك لكون تأثير الخميرة لم يكن ظاهراً على بكتيريا الكرش. أما خلال الشهر الثاني فكان تأثير الخميرة معنوياً ($P\leq0.05$) في كمية الحليب المنتجة. ويمكن أن يعزى ذلك للأثر التراكمي للخميرة، حققت المجموعة الثالثة التي أضيف (20) غرام خميرة إلى عليقتها أعلى إنتاج مقارنة مع المجموعات الأخرى. يمكن أن تُفسر النتائج السابقة بأن الخميرة غنية بالأنزيمات وعوامل النمو التي تحفز النشاط الميكروبي وتزيد كفاءة عمليات التخمير في الكرش [9]. كما أنها تساهم في تحسين بنية الأنسجة المعوية لدى الحيوانات المجترة. إذ تعمل على زيادة طول وعرض ومساحة سطح حلمات الكرش مما يزيد من سطح الطبقة المخاطية للكرش، كما تعمل على زيادة ارتفاع الزغابات المعوية في الأمعاء الدقيقة أيضاً، مما يحسن من كفاءة امتصاص العناصر الغذائية[22] ، [15]. كل ذلك يساهم في زيادة الإنتاج.

ويمكن أن تُفسر النتائج أيضاً بأن الخميرة غنية بفيتامين B الذي يرتبط إيجاباً مع زيادة انتاج الحليب عند الأبقار الحلوب [18]، وذلك كون فيتامين B ضرورياً لاستخلاص الغلوكوز من البروبيونات في الكبد والذي يعد مصدراً أساسياً لسكر الحليب (اللاكتوز). إذ أنه يوجد علاقة طردية بين كمية الحليب المنتج ونسبة اللاكتوز فيه. كذلك تعد الخميرة مصدراً غنياً بالبروتين مما يساهم في تعزيز بروتين العلقية الذي يؤثر مباشرة في نسبة بروتين الحليب [13]. كما أنها تحفز على زيادة تخليق البروتين الميكروبي في الكرش [7]، الذي يتفكك بفعل الأنزيمات المحللة للبروتينات إلى أحماض أمينية تستخدمها الأبقار في تكوين بروتين الحليب، الذي بدوره يسبب زيادة كمية الحليب الناتج [18].

2- تأثير إضافة خميرة الخبز الجافة في مكونات الحليب

يبين الجدول (3) تأثير إضافة خميرة الخبز الجافة في مكونات الحليب.

الجدول (3): تأثير إضافة خميرة الخبز الجافة في مكونات الحليب عند الأبقار خلال مراحل التجربة ($\pm Sd\bar{X}$).

المجموعة / مكون الحليب%	Cont	G_1	G_2	G_3	P
البروتين 1	2.9± 0.06	2.9± 0.08	2.1± 0.19	2.9± 0.05	0.25
البروتين 2	3.02± 0.2	3.02± 0.1	3.03± 0.1	2.1± 0.08	0.99
البروتين 3	3.08± 0.3	3.3± 0.3	3.3± 0.2	3.1± 0.09	0.21
البروتين 4	2.1± 0.08	3.06± 0.1	3.01± 0.07	2.1± 0.1	0.59
البروتين/كامل التجربة	2.1± 0.1	3.04± 0.2	3.04± 0.07	3.02± 0.09	0.73
الدهن 1	3.1± 0.6	2.7± 0.7	2.8± 0.3	2.9± 0.3	0.56
الدهن 2	3.2± 0.5	2.8± 0.3	2.8± 0.8	2.6± 0.1	0.29
الدهن 3	3.4± 0.4	2.9± 0.6	2.9± 0.7	2.4± 0.1	0.06
الدهن 4	3.5± 0.4	2.1± 0.5	3.5± 0.5	3.2± 0.5	0.23
الدهن/كامل التجربة	3.3± 0.4	2.9± 0.4	3.08± 0.5	2.8± 0.2	0.16
لاكتوز 1	4.2± 0.1	4.3± 0.1	4.4± 0.2	4.2± 0.09	0.15
لاكتوز 2	4.4± 0.2	4.5± 0.2	4.5± 0.2	4.5± 0.2	0.89
لاكتوز 3	4.7± 0.2	4.7± 0.2	4.7± 0.2	4.7± 0.2	0.99
لاكتوز 4	4.3± 0.2	4.5± 0.2	4.4± 0.1	4.4± 0.2	0.27
اللاكتوز/كامل التجربة	4.4± 0.1	4.5± 0.1	4.4± 0.1	4.5± 0.07	0.71
مادة جافة 1	7.9± 0.2	7.9± 0.2	8.03± 0.2	7.7± 0.1	0.15
مادة جافة 2	8.1± 0.3	8.2± 0.3	8.41± 0.2	8.2± 0.2	0.47
مادة جافة 3	8.3± 0.3	8.4± 0.4	8.2± 0.1	8.5± 0.4	0.86
مادة جافة 4	8.1± 0.2	8.1± 0.3	8.2± 0.3	8.2± 0.3	0.92
المادةالجافة/كامل التجربة	8.1± 0.2	8.2± 0.2	8.3± 0.2	8.2± 0.2	0.48

يُلاحظ من الجدول السابق أن إضافة خميرة الخبز إلى عليقة أبقار هولشتاين فريزيان لم يؤثر معنوياً ($P>0.05$) في أي من مكونات الحليب المدروسة (البروتين، الدهن، اللاكتوز، المادة الجافة) وخلال مراحل التجربة كافة.

ويمكن أن تفسر هذه النتائج بالعلاقة العكسية بين كمية الحليب المنتج ونسبة الدهن فيه. إذ إن زيادة كمية الحليب المنتجة تترافق مع انخفاض كمية الدهن الناتج في الحليب [20] وظهرت هذه العلاقة واضحة في قراءة الدهن الثالثة وكان التغير قريب من المعنوية ($P=0.06$). إذ سجلت المجموعة الثالثة أقل نسبة دهن مقارنة مع الشاهد الذي سجل أعلى نسبة دهن.

إن زيادة مكون البروتين لم يكن معنوياً على الرغم من أن الخميرة غنية بالبروتين [13]، ويمكن تفسير ذلك بأن فترة التجربة لم تكن كافية.

الاستنتاجات والتوصيات

يُستنتج من هذه الدراسة أن إضافة خميرة الخبز الجافة إلى علائق أبقار هولشتاين فريزيان أدت إلى حدوث زيادة في كمية الحليب المنتجة وحققت أفضل النتائج عندما أضيفت بمعدل 20 غ/بقرة/يوم، ولكن لم يكن هناك فروقاً معنوية بين مجموعات التجربة في انتاج الحليب وإنما فقط مع مجموعة الشاهد. في حين لم تؤثر إضافة الخميرة بشكل ملحوظ في مكونات الحليب.

بناءً على ما سبق يُوصى بإضافة خميرة الخبز الجافة بمعدل 12 غرام/بقرة/يوم.

المراجع العربية

[1]- التحليل الكيميائي والقيم الغذائية للأعلاف المستخدمة في تغذية الحيوان والدواجن في القطر العربي السوري. 1986. مديرية المخابر وإنتاج اللقاحات، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، سورية.

[2]- وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. 2020. قسم الإحصاء، مديرية الإحصاء، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق، سورية.

References

[3]- Ahiwe, U. E., Tedeschi dos Santos, T. T., Graham h., and Lji, A. P. 2021. A Review: Can probiotic yeast (*saccharomyces cerevisiae*) serve as alternatives to in-feed antibiotics for healthy or disease-challenged broiler chickens. Journal of Applied Poultry Research. 21, 1056-6171.

[4]- Bach, A., Iglesias, c., and Devant, M. 2007. Daily rumen pH pattern of loose-housed dairy cattle as affected by feeding pattern and live yeast supplementation. Animal Feed science and Technology**.** 136, 156-163.

[5]- Cagle, C. M., Fonseca, M. A., Callaway, T. R., chase A. Runyan, C. A., Matt, D., Cravey, P. A. S., and Tedeschi, L. O. 2019. Evaluation of the effects of live yeast on rumen parameters and in situ digestibility of dry matter and neutral detergent fiber in beef cattle fed growing and finishing diets. Applied Animal science. 36, 36-47.

[6]- Castanon, J. I. 2007. History of the use of antibiotic as grows promoters in European poultry feeds. Poult. Sci, 86, 2466-2471.

[7]- Chaucheyras-Durand, F., Walker, N. D., and Bach, A. 2008. Effects of active dry yeasts on the rumen microbial ecosystem: Past, present and future. Journal of Animal and Feed Science Technology. 145, 5–26.

[8]- Dais, A. L. G., Freitas, J. A., Micai, B., Azevedo, R. A., Grece, L. F., and santos, J. E. P. 2017. Effect of supplemental yeast culture and dietary starch content on rumen fermentation and digestion in dairy cows. Journal of Dairy Science. 101, 201-221.

[9]- De Ondarza, M. B., Sniffen, C. J., Dussert, L., Chevaux, E., Sullivan, J., and Walker, N. 2010. Case study: Multiple-study

analysis of the effect of live yeast on milk yield, milk component content and yield and feed efficiency. Prof. Anim. Sci. 26, 661–666.

[10]- Devries, T. J., and Chevaux, E. 2014. Modification of the feeding behavior of dairy cows through live yeast supplementation. Journal of Dairy Science. 97, 6499–6510.

[11]- Ferraretto, L. F., Shaver, R. D., and Bertics, S. J. 2012. Effect of dietary supplementation with live-cell yeast at two dosages on lactation performance, ruminal fermentation, and total tract nutrient digestibility in dairy cows. Journal of Dairy Science. 95, 4017–4028.

[12]- Hristov, N. A., Varga, G., Cassidy, T., Long. M., Heyler, K., Karnati, R. K. S., Corl, B., Hovde, J. C., Yoon, I. 2010. Effect of *Saccharomyces cerevisiae* fermentation product on ruminal fermentation and nutrient utilization in dairy cows. Journal of Dairy science. 93, 10, 682-692.

[13]- Jenkins, T. c., and Mc Guire, M. A. 2006. Major advances in nutrition: impact on milk composition. Journal of Dairy science. 89, 4, 1302-1310.

[14]- Kidane, A., Vhile, G. S., Ferneborg, S., Skeie, S., Olsen, A. M., Mydland, T. L., Qverland, M., Prestlokken, E. 2022. *Cyberlindnera jadinii* yeast as a protein source in early- to mid-lactation dairy cow diets: Effect on feed intake, ruminal fermentation, and milk production. Journal of Dairy Science. 105, 3, 2343-2353.

[15]- Ma Jian., Shah, M. A., Shao, Y., Wang, Z., Zou, H., Kang, K. 2020. Original Research Article: Dietary supplementation of yeast cell wall improves the gastrointestinal development of weaned calves. Journal of Animal Nutrition. 6, 507-512.

[16]- Marshall, B., Levy, B. S. 2011. Food animals and antimicrobials: impacts on human health. Clin. Microbiol. Rev**.** 24, 718-733.

[17]- Moallem, U., Lehrer, H., Livshitz, L., Zachut, M., and Yakoly, S. 2009. The effects of live yeast supplementation to dairy cows

during the hot season on production, feed efficiency, and digestibility. Journal of Dairy Science. 92: 343-351.

[18]- Mousa, K. h. M., El-Malky, O. M., Komonna, O. F., and Rashwan, S. E. 2012. Effect of some yeast and minerals on the productive and reproductive performance in ruminants. Journal American Science. 8: 2.

[19]- Morales-lopez, R., and Brufau, J. 2013. Immune-modulatory effects of dietary *Saccharomyces cerevisiae* cell wall in broiler chickens inoculated with Escherichia coli lipopolysaccharide. British Poult. Sci. 54: 247-251.

[20]- Seymour, W. M., Campbell, D. R., and Johnson, Z. B. 2005. Relationships between rumen volatile fatty acid concentrations and milk production in dairy cows: a literature study. Journal of Animal feed science and Technology. 119:155-169.

[21]- Van den Bogaard, A. E., and stobberingh, E. E. 2000. Epidemiology of resistance to antibiotics: links between animals and humans. Int. Journal Antimicrobial Agents. 14: 327-335.

[22]- Xiao, J. X., Alugongo, G. M., Chung, R., Dong, S. Z., Li, S. L., Yoon, I. 2016. Effects of *Saccharomyces cerevisiae* fermentation products on dairy calver: ruminal fermentation, gastrointestinal morphology, and microbial community. Journal of Dairy Science. 12: 99-5401.