المحاضره التاسعه – دراسات عليا

مقرر الاضافات الغذائيه

د. شيرين حمدي

#### الإضافات البيولوجية في تغذية الحيوان

 العليقة الاقتصادية لابد أن تحتوي على نسبة كبيرة من المخلفات الزراعية و التي تفتقر إلى القيمة الهضمية و كذلك القيمة الغذائية حيث تزداد بها نسبة المكونات الغير مهضومة و تقل نسبة البروتين وحيث أن تخمر 1كجم مادة عضوية مخمرة في الكرش يحتاج إلى 145جرام بروتين خام لتخليق البروتين الميكروبي، لذا لابد من العناية باستخدام الإضافات البروتينية مع الأخذ في الاعتبار :-

1. أن تكون الإضافة مرغوبة للميكروبات المحللة للسيليلوز .
2. أن تزيد من معدل التخليق الميكروبي .
3. أن تمد الحيوان بالأحماض الأمينية الأساسية و الضرورية للإنتاج و كذلك الأملاح المعدنية .

#  **و قد بدأت الأنظار تتجه إلى أهمية الدور الذي تلعبه الميكروبات لإنتاج هذه المواد البروتينية منذ الدراسات التي بدأها باستير عن التخمرات في النصف الثاني من القرن التاسع عشر ، ثم حدث التطور في هذا المجال خلال القرن العشرين عندما استخدمت البكتيريا لإنتاج الأسيتون و البيوتانول خلال الحرب العالمية الأولى ، و استخدام الفطريات والاكتينوميسيتات لإنتاج المضادات الحيوية خلال الحرب العالمية الثانية . ثم ما تلى ذلك من تطور كبير في الميكروبيولوجيا الصناعية أو ما يسمى بالصناعات التخمرية.**

#

#  **و من وجهة النظر الصناعية فإن الميكروب عبارة عن مصنع كيميائي قادر على إحداث تغييرات مرغوب فيها في الوسط الذي تعيش فيه . وقد بدأت الأنظار تتجه إلى أهمية الدور الذي تلعبه الميكروبات لإنتاج البروتين وحيد الخلية و استخدامه في علائق الحيوانات و الدواجن .**

## الإضافات الميكروبية ( البروتينات وحيدة الخلية كمصدر للبروتين)

### تعريفها :-

 هي الخمائر و البكتيريا و الفطريات و تنتج من تنمية الأحياء الدقيقة المناسبة غير المرضية على الأوساط الغذائية الملائمة .

* كما في المخلفات الزراعية أو الصناعية كمصدر للطاقة، و النيتروجين لإنتاج مادة تحتوي على 37 – 80 % بروتين خام.

#### مميزاتها :-

1. سرعة النمو و تضاعف الأعداد في الدقيقة الواحدة حيث يمكن إنتاج أكثر من 50طن من البروتين من 50كجم خميرة في اليوم الواحد .
2. إنتاج البروتين الميكروبي لا يرتبط بالظروف المحيطة التي تؤثر على البروتين النباتي أو الحيواني .
3. إنتاج البروتين الميكروبي لا يحتاج إلى المدد الطويلة التي يحتاج إليها استصلاح و استزراع الأراضي للوصول بها إلى المستوى الإنتاجي المطلوب.
4. المادة الأولية التي تستخدم في إنتاج البروتين وحيد الخلية غالبا ما تكون إحدى المخلفات الزراعية ذات القيمة الغذائية المنخفضة أو إحدى المخلفات الصناعية التي قد تسبب التلوث البيئي .
5. يحتوي البروتين الميكروبي الناتج من السلالات الميكروبية المنتخبة على أغلب الأحماض الأمينية الأساسية .
6. بعض أنواع البروتين الميكروبي – خاصة الناتج من الخميرة – تحتوي على نسبة مرتفعة من الفيتامينات .

***أولا /* *الخمائر (Yeast) :-***

* **أنواع الخمائر المستخدمة كمصدر للبروتين :-**

##### 1) خميرة البيرة :-

 من مخلفات صناعة البيرة ، و تحتوي على نسبة عالية من البروتين عالي القيمة الحيوية بجانب احتوائها على الفيتامينات .

* *القيمة الحيوية للبروتين بها 61 – 84 % .*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | مادة جافة % | بروتين خام % | ألياف خام % | دهن خام % | رماد % | كربوهيدرات % |
| الخميرة الطازجة | 16 | 6 - 8 | 0.2 | 1.01 | 1.4 | 2 |
| الخميرة الجافة | 90 - 93 | 44 - 55 | 1 – 1.6 | 0.8 | 2 - 7 | 23 - 28 |

التركيب الكيماوي :-

**القيمة الهضمية للخميرة الجافة في المجترات :-**

مادة عضوية : 87 – 89 %

بروتين خام : 90 – 92 %

دهن خام : 19 – 75 %

ألياف خام : 49 – 90 %

كربوهيدرات : 86 – 90 %

معادل النشا : 68 – 75 %

\* هذا النوع من الخمائر مادة غذائية بروتينية و لكن لا يمكن الاعتماد الكلي عليها لقلة محتواها من الأحماض الأمينية الكبريتية وكذلك فيتامين E .

**نظام التغذية على الخميرة :-**

ماشية اللبن : 15 – 20 لتر خميرة بيرة مغلية/رأس ، أو

 1 – 2 كجم خميرة بيرة جافة/طن عليقة

العجول : 3 – 5 %

الأغنام : 30 جم/يوم

الدواجن : 2 – 3 %

الكتاكيت النامية : 2 – 3 %

البط : 3 – 5 %

الرومي : 3 – 5 %

الأرانب : 3 – 5 %

##### 2) الغذاء المتخمر (Torula Yeast) :-

 ينتج من :

* مخلفات مواد العلف التي تحتوي على سكريات من خلال تخمرها مثل المولاس ، الشرش ، حمض اللاكتيك .

التركيب الكيماوي :-

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| نوع الخميرة | مادة عضوية % | مادة جافة% | بروتين خام % | دهن خام % | ألياف % | كربوهيدرات % | رماد % |
| خميرة بيرة جافة | 89.1 | 81.5 | 44.5 | 1.2 | 1.3 | 34.5 | 7.6 |
|  |
| من صناعة الخشب | 86.9 | 82.7 | 46.7 | 1.4 | 2.4 | 33.2 | 7.2 |
| من المولاس | 85.1 | 77.2 | 43.6 | 4.1 | 0.9 | 28.6 | 8.5 |

\* القيمة الحيوية لبروتين Torula 45 – 52 % أقل من خميرة البيرة بينما يزداد محتواها من فيتامين B إلى الضعف بينما المحتوى المعدني متساوي في الاثنين .

***3)خميرة البترول (Petroleum Yeast) :-***

 و هي الخميرة من نوع Saccharomy Copsis ، و هي تنمو على البترول الخام أو البارافين المستخلص منه و يمكن تحويلها إلى خميرة جافة عن طريق التخفيف بالأسطوانات و قد ثبت قابليتها للتغذية كما أنها ليس لها أي تأثيرات سامة لنظام التغذية عليها .

* عند إضافة الميثيونين يمكن أن تضاف بنسبة 25% في بدائل الألبان للعجول و بنسبة 20% في علائق الدواجن لكي تحل محل مسحوق كسب فول الصويا أو مسحوق السمك .

***4) خميرة السمبا (Symba Yeast) :-***

 تستخدم بنجاح في بديل لبن العجول حيث تكون مكوناته عبارة عن : 24.5% خميرة ، 35% لبن فرز ، 20% شرش جاف ، 19% دهن ، 1% معادن و فيتامينات ، 0.05% ميثيونين .

**بعض المنتجات الهامة من الخميرة :-**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| المنتج | الميكروب | المادة الخام | طبيعة التخمر | مجالات الاستعمال |
| كحول الإيثانول | Saccharomyces cerevisiaeKluyveromyces fragilis | المولاس(\*)الشرش | لا هوائيلا هوائي | مذيب ، وقود ، نواحي معملية و طبية |
| مشروبات كحولية | S. cerevisiae  | مولت الشعير ، عصير العنب | لا هوائي | البيرة ، النبيذ |
| خميرة الخباز | S. cerevisiaeCandida milleri | المولاس(\*)المولاس | هوائيهوائي | الخبيزالخبز الفرنسي الحامضي |
| بروتين ميكروبي | S. cerevisiaeCandida utilisHansenula polymorphaSaccharomycopsis lipolytica | المولاس(\*)المولاس، مخلفات صناعة الورقالميثانولمخلفات البترول | هوائيهوائيهوائيهوائي | خميرة علف تغذية الحيوانتغذية حيوان و إنسانتغذية حيوان و إنسانتغذية حيوان  |

(\*) أو مواد كربوهيدراتية ، بعد تحللها إلى سكريات قابلة للتخمر .

*Yeast Culture*

Yeast Culture

Stimulation of Ruminal Bacteria

Enhanced lactate Enhanced ammonia

 utilization utilization

Increased microbial

population

Moderate pH

Increased protein

 synthesis

Increased fiber

 digestion

Fig(1) : Mode of action of yeast culture in the rumen (Dawson 1990).

 من المخطط يتضح لنا أنه عند التغذية على مزارع الخميرة فإنه يحدث تنبيه و تحسن لبكتريا الكرش، و بالتالي تزيد الاستفادة من الأمونيا و اللاكتات.

و عندما تزيد الاستفادة من الأمونيا، تزيد العشيرة الميكروبية و بالتالي يزيد هضم البروتين و الألياف.

و عندما تزيد الإستفادة من اللاكتات، يحدث إعتدال في ال PH و الذي يعود بدوره ليحسن من بكتريا الكرش.

تأثير إضافة الخميرة على المأكول و الكفاءة الغذائية :-

* (Gomez-Alarcon et al. ,1987) وجد أن إضافة الخميرة ليس لها تأثير على المادة الجافة المأكولة في الأبقار التي كانت تتغذى على نسبة عالية من العلائق المركزة .
* (Symour et al. ,1991) غذيت الأبقار على علائق تحتوي على 55% حبوب و 45% علف أخضر المضاف -بدون أو مع- 0.1- 1.25 % خميرة . و عندها وجد أنه لا توجد فروق معنوية في المادة الجافة المأكولة و لا الكفاءة الغذائية في المعاملات المختلفة .
* و التي لاحظها أيضا (Mutsvangwa ,1992) عندما غذى عجول الهرفورد الخليطة بعلائق تحتوي على سيلاج ذرة و مركزات -بدون أو مع- إضافة 10جرام Saccharomyces cerevisiae للرأس/يوم . وجد أن المادة الجافة المأكولة لم تتأثر بإضافة الخميرة .
* أيضا (Bernard ,1992) استخدم 18 بقرة هوليشتين في بلوكات عشوائية ،حيث كانت العليقة الكونترول تحتوي على 41.7% سيلاج ذرة و 58.3% مركزات على أساس DM . و تم إضافة الخميرة بنسبة 0.7% من ال DM فوجد أنه لا توجد فروق معنوية في المادة الجافة المأكولة لكل الأبقار ، و الكفاءة الغذائية كانت كبيرة في الوجبات المحتوية على الخميرة .
* (El-Hassan et al. ,1996) وجد أن العلائق المغذاة تغذية مفتوحة على عليقة تحتوي على شعير و يوريا ، و عليقة ثانية تحتوي على شعير و يوريا و خميرة ، و ثالثة تحتوي على شعير و فول الصويا ، و الرابعة تحتوي على شعير و صويا و خميرة . وجد أن المادة الجافة المأكولة يوميا 6.56 ، 6.67 ، 7.0 ، 6.98 على التوالي .

 تأثير إضافة الخميرة على خصائص سائل الكرش :-

* (Offer ,1990) لاحظ تحسن في نشاط الكرش في الفترة من 4 –5 أيام من إضافة الخميرة .
* (Kumar et al. ,1994) وجد أن تأثير الخميرة على التمثيل الغذائي في الكرش كان واضح بعد أسبوع من الإضافة ، و يصل لأقصاه بعد 2 – 3 أسابيع ، بعدها تحدث حالة ثبات حتى أربع أسابيع من الإضافة .
* (Garcia et al. ,2000) وجد أنه لا يوجد تأثير معنوي لإضافة الخميرة على pH الكرش .
* (Harrison et al. ,1988) لاحظ انخفاض ال pH في كرش الأبقار التي تتغذى خميرة . بينما الأبقار المغذاة على 40% سيلاج ذرة و 60% مركزات على أساس DM نفسه ، لاحظ بها نفس النتائج تقريبا .
* (Corona et al. ,1999) وجد أن إضافة الخميرة في العلائق يخفض pH الكرش في حين وجد (Girard et al. ,1993) أن خلايا الخميرة قادرة على تنبيه و تنشيط نمو بكتيريا اللاكتات لتمثيل حمض اللاكتيك إلى بروبيونات . وهذا يبين سبب انخفاض حمض اللاكتيك في الكرش .
* (Newbold ,1990) , (Willians and Newbold ,1990) , (Edward ,1991) ومن دراسات عديدة تقول أن الخميرة ربما تزيد إنتاج VFA لأنها تزيد نسبيا إنتاج البربيونات ، و بالتالي تقلل النسبة بين الأسيتات و البربيونات . و وجد تغيرات في كفاءة التخمر فوجد انخفاض في إنتاج الميثان . و بالتالي تقلل فقد الطاقة في الحيوانات المنتجة .
* (Mustvangwa et al. ,1992) وجد أن زيادة مستوى البروبيونات في الكرش يعتبر السبب في نقص إنتاج الميثان .

تأثير إضافة الخميرة على الهضم :-

* (Chademana anm Offer ,1990) وجدا أن الأغنام الناضجة التي تغذى على دريس مع مركزات بنسبة 90 : 10 ، 65 : 35 أو 40 : 60 على أساس DM – مع أو بدون – إضافة الخميرة بنسبة 4 جرام خميرة/يوم Saccharomyces cerevisiac ، لم يتأثر هضم ال OM بها بإضافة الخميرة .
* (Angeles et al. ,1998 and Corona et al. ,1999) اكتشفا نفس النتائج عندما غذيت نعاج سوفولك على عليقة تحتوي على (66.5% ذرة + 23.5% حبوب سورجم + 8.6% مولاس + 1.4% يوريا) ، و تم التغذية على عليقة بدون خميرة أو بوجود 3 جرام/يوم خميرة أو 1جرام/يوم خميرة . وجد أن المهضوم الكلي من ال DM , OM , NDF , ADF and N لم يتأثروا بالمعاملة .
* (Wohlt et al. ,1991) غذى أبقار هوليشتين على سيلاج ذرة و حبوب بنسبة 1 : 1 بالنسبة لل DM ، و دريس بنسبة 0.9 كجم للرأس/يوميا - بدون أو مع – 10جرام خميرة للرأس يوميا . وجد زيادة في هضم ال CP و السليلوز و ADF .
* (Hanafy ,1997) وجد – في الأغنام – أن إضافة الخميرة تزيد هضم ال DM ,OM زيادة معنوية ، و هضم ال NDF .

تأثير إضافة الخميرة على إنتاج اللبن ومكوناته :-

* (Arambel and Kent ,1990) غذيت أبقار في بداية مرحلة الحليب على عليقة خليطة تحتوي على شعير + بذور القطن كاملة + تفل بنجر السكر + مولاس – مع أو بدون – إضافة الخميرة . كان إنتاج اللبن اليومي و مكوناته لا يوجد به اختلافات معنوية بين المعاملات .
* (Rodriguez-Solazar et al. ,1991) وجد أن إنتاج اللبن في الأبقار التي تغذى الخميرة كان 22.5 كجم/يوم مقارنة بالكونترول كانت تعطي 20.6 كجم/يوم .

تأثير إضافة الخميرة على مقاييس الدم :-

* (Rodriguez-Solazar et al. ,1991) غذى أبقار فريزيان هوليشتين على علائق تحتوي على 33% سيلاج ذرة + 22% دريس البرسيم الحجازي + 48% مركزات – مع أو بدون – الخميرة . وجد أن البروتين الكلي في البلازما (g/L) كان 83.8 و 87.3 على التوالي .
* (Yousef et al. ,1996) في تجربة على 27 جاموسة حلابة قسمهم إلى 3 مجاميع ، كل مجموعة تسعة حيوانات ، مجموعة أجريت لها التجربة في الشتاء و مجموعتين في الصيف . ثم تمت إضافة 15 جرام خميرة مجففة لكل حيوان يوميا لمدة 3 شهور ، وجد أن البروتين الكلي في جرام/لتر 83.1 ، 68.74 ، 77.6 على التوالي .
* (Kobyashi et al. ,1995) لاحظ أن مستوى اليوريا في البلازما لم يتغير في الأبقار الهوليشتين المغذاة على عليقة تحتوي على 50% سيلاج ذرة و 50% مركزات مع أو بدون خميرة .

من عقبات استخدام الخمائر بمستويات عالية في علائق الدواجن :-

 ارتفاع نواتج هضمها و خاصة قواعد البيورين و البريميدين و التي يمكن أن :-

* تترسب أحيانا على صورة بللورات من حامض البوليك في مفاصل الطيور مسببة مرض النقرس.
* تكوين حصوات في مجرى البول.

## ***ارتفاع القيمة الاقتصادية لإنتاج 1كجم خميرة جافة.***

### *يمكن تقليل نسبة الأحماض النووية من خلال :-*

### أ*ولا: المعاملة بالماء :-*

### **عمل معلق من الخميرة في الماء بنسبة 1 : 10.**

1. التسخين على حمام مائي يغلي لمدة 3 ساعات.
2. ثم الترشيح بواسطة الطرد المركزي من خلال القماش.

#### ثانيا: المعاملة بحامض الهيدروكلوريك :-

1. خلط الخميرة بمحلول HCL بنسبة 1 : 1.5.
2. التسخين على حمام مائي يغلي لمدة 30 دقيقة.
3. الترشيح بطريقتين :

 - الطرد المركزي. - سحب الرائق.

### **ثم غسل الراسب الناتج مرتين بمحلول HCL مخفف.**

1. ثم تجفيف الراسب في فرن على 60o م.

***ثانيا /* *البكتيريا (Bacteria) :-***

**تعريفها :-**

 هي كائنات حية وحيدة الخلية ، كروية أو عصوية أو لولبية ، تنتشر في كل مكان على سطح الأرض ، كما أنها لا تحتوي على بلاستيدات خضراء .

* تعتمد على الميثان كمصدر للطاقة ، حيث يتم دفعه مع الهواء في البيئة .
* تستهلك أكسجين أكثر من الخميرة لذا تكلفة إنتاجها أكثر .
* تحصد المزرعة بعد ثلاثة أيام .
* المجفف منها عديم الطعم و الرائحة و غير سام ، و يحتوي على 70 – 80 % بروتين الذي يستخدم في تغذية الحيوان .
* يتم تنمية البكتريا على العديد من المواد مثل (الحبوب - قصب السكر - مخلفات تصنيع الأغذية). البكتريا من جنس Pesudomoras تنمى على مواد غير تقليدية مثل (الميثانول - الإيثانول - الألدهيدات - الأحماض العضوية).
* وجد أن إضافة Lactobacillus حتى مستوى 4 مليون خلية لكل جم علف أدى لزيادة إنتاج البيض و التحول الغذائي معنويا بنسبة (8 – 14.8 %) على التوالي من الكنترول، كما أدى إلى انخفاض كلسترول الصفار بنسبة 18.8 % من الكنترول.

***ثالثا /* الفطريات (Fungi)  *:-***

### تعريفها :-

 هي كائنات حية بعضها وحيد الخلية و بعضها عديد الخلايا .

* عديد من أنواعها عندما تنمو تكون الميسليوم وتفرز إنزيمات لها القدرة على تحليل المواد المعقدة مثل اللجنوسليلوز .
* تستخدم الفطريات كنوع من أنواع المعاملة البيولوجية حيث تعمل على رفع القيمة الغذائية لمواد العلف الخشنة .
* و تظهر عليه رفع القيمة الغذائية لمواد العلف الخشنة من خلال كسر الرابطة بين السليلوز و اللجنين مما يعمل على زيادة تعرض مكونات الخلية للإنزيمات الهاضمة فيرفع من القيمة الغذائية لها و يستخدم المتخلف من بيئة تنمية الفطريات في تغذية الدواجن، فيؤدي إلى :-
	+ 1. زيادة معدلات النمو 10- 15 %.
		2. زيادة معدلات إنتاج البيض 15 – 20 %.
		3. زيادة الكفاءة الغذائية.

*تقسيم الفطريات على أساس نوع المادة التي تحللها :-*

* 1. أنواع تحلل السليلوز و الهيميسليلوز و لا تحلل اللجنين ، مثل فطر العفن البني .
	2. أنواع تحلل كل مكونات الخلية ، مثل فطر العفن الأبيض .
	3. أنواع تحلل السكريات و كل مكونات الخلية ، مثل فطر العفن الحلو .

*مستويات إضافة الفطريات :-*

تتوقف نسبة الإضافة على:

1. نوع الفطر المستخدم و نسبة البروتين فيه.
2. نوع الحيوان أو الطائر المغذى عليه.
3. طبيعة المادة الأولية المتنمي عليها الفطر و نسبة البروتين في المنتج النهائي.

##### فوائد استخدام الفطريات :-

1. الاستخدام في إنتاج عيش الغراب.
2. إنتاج البنسلين.
3. يستخدم في الصناعة مثل إنتاج حمض الستريك و إنتاج جلوكوتميك.
4. في تحليل المركبات العضوية و يستعان بها في صناعة الجبن الريكفورد.

***رابعا /* الطحالب (Algae)  *:-***

### تعريفها :-

 هي نباتات مائية وحيدة الخلية أو عديدة تتميز باحتوائها على مادة الكلوروفيل .

**الطحالب نوعان**

 أ) طحالب زرقاء ب) طحالب خضراء

غير مستخدمة في تغذية تستخدم

الحيوانات و الدواجن . في تغذيه الحيوان و الدواجن .

1)Chlorella Vulgaris

تنمو في بيئة حامضية تفصل بالطرد المركزي ، معامل هضمها 40 – 50 % للحيوانات وحيدة المعدة .

2)Spirulina Maxina

تنمو في بيئة قلوية و ملحية و تنمو في البحيرات - في أثيوبيا و تشاد - تفصل بالترشيح و تستخدم في تغذية الإنسان .

3)Sceniodesmus Obliqus

تنمو في بيئة حامضية و تنمو في البحيرات في المكسيك - تستخدم في تغذية الإنسان في الهند – تفصل بالطرد المركزي و معامل هضمها 30% .

مسحوق الطحالب4)

تدخل بنسبة 10% في علائق الخنازير ، قيمته الغذائية مثل السمك و اللحم . و هو غني في الزانثوفيل الذي يعطي لون صفار البيض و الذي يعتبر مصدر رئيسي للبروتين في الدواجن .

*مستويات الإضافة :-*

* في علائق المجترات تحل محل 15% من بروتين العليقة .
* في علائق الأرانب تحل محل 10% من بروتين العليقة .
* في علائق التسمين تحل محل 25% من بروتين كسب فول الصويا و هي تمثل حوالي 5% من العليقة.
* في البياض أضيف بنسبة 3، 6، 9، 12، 15، 18 %. افضل نسبة 18% كانت الفروق غير معنوية في أوزان البيض عند مستويات أعلى من 9%.

##### خطر استخدام مستويات مرتفعة من الطحالب :-

1. انتقال الأحماض الدهنية من الطحالب إلى الطائر مما يؤدي إلى ارتفاع مستوى الكوليسترول في الصفار و السيرم.
2. الطحالب بها نقص في الحامض الأميني الميثونين و هذا يقلل و يحد من اضافتها بالعلائق.
3. تحتوي الطحالب على عناصر سامة لكن لا تتراكم بالذبيحة و لا تؤثر على صحة الحيوان و لا معدل التغذية و لا الإنسان.

1. **Arambel. M. J. , and B. A. Kent , 1990.**

Effect of yeast culture on nutrient digestibility and milk yield response in early to mid-location dairy cows .*J. Diary Sci. ,73 : 1560.*

1. **Bernard J. K. , 1992.**

Influence of supplemental yeast on the performance of Holstein cows during early lactating.

*J. Diary Sci. ,75 : (Suppl.1) 312 (Abstr.).*

1. **Chademana , I. , and N. W. offer , 1990.**

The effect of dietary inclusion of yeast culture on digestion in the sheep.*J. Anim. Prod. , 50 : 483.*

1. **Corona , T. , G. D. Mendoza , F. A. Gastre Jon , M. M. 1999.**

Evaluation of two yeast culture (Saccharomyces Serevisiae) on ruminal fermentationand digestion in sheep feed corn stover diet. *Small Ruminant Research , 31 : 209.*

1. **El-Hassan , S. M. , C. J. Newbold , I. E. Edwad , J. H. Topps , and R. J. Wallance , 1996.** Effect of yeast culture on rumen fermentation , microbial protein flow from the rumen and live-weight gain in bulls given high cereal diets.

*British J. Anim. Sci. , 62 : 43.*

1. **Girard , I. D. , C. R. Jones and K. A. Dawson 1993.**

Lactic acid utilization in rumin-stimulating culture receiving a yeast culture supplement.

*J. Anim. Sci. 71 (Suppl.1) : 288.*

1. **Garicia , C. C. G. , M. G. D. Mendoza , M. S. Gonzalez , P. M. Cobos , C. M. E. Ortega , and L. R. Ramirez , 2000.** Effect of yeast culture (Saccharomyces Cerevisia) and monensin on ruminal fermentation and digestion in sheep.*Anim. Feed Sci. , and Teach. , 83 : 165.*
2. **Gomez . Alarcon , R. , C. Dudas , and J. T. Huber , 1987.** Effect of aspergillus oryzea (Amaferm) and yeast on feed utilization by Holstein cows.*J. Dairy Sci. , 70 (Suppl.1) : 218 (Abstr.).*
3. **Hanafy , M. A. , 1997.**

Effect of yeast culture supplementation in ruminant diets on feed utilization , rumen fermentation and growth performance. *J. Agric. Sci. , Mansoura Univ. , 22 : 1047.*

1. **Harrison , G. A. , R. W. Hemken , K. A. Dawson , 1998.**

Influence of addition of yeast culture supplement to diets of lactating cows on ruminal fermentation and microbial population. *J. Dairy Sci. , 71 : 2967.*

1. **Kobyashi , T. , S. , oda , A. Takenaka , and H. Habashi , 1995.**

Effect of yeast culture supplement on milk protein yield , ruminal fermentation , and blood components in early to mid location dairy cows. *Bulletin of National Institute Of Anim Industry. No. 55,13 – 20.*

**Kumar , U. , U. K. Sareen , and S. Singh , 1994.** Effect of saccharomyces cerevisia yeast culture supplement on ruminal metabolism in buffalo calves given a high concentrate diet. *Anim. Prod. , 59 : 209.*

**Mutsvangwa , T. , 1992.** The effect of the inclusion of yeast culture supplement on digestion and patterns of ruminal fermentation in steers. *Zimbabwe. J. Agric. Research , 30 : 21.*

**Offer , N. W. , 1990.** Maximizing fiber digestion in the rumen : The role of yeast culture – In : Biotechnology in the feed industry. *Lyon T. P. (Ed.) All tech , Nicholasville Kentucky , USA. PP. 66.*

1. **Rodriguez . Salazar , O. , S. Herrera . Saldana , S. Gonzalez – Munoz. , and L. A. Miranda . Romero , 1991.**

The effect of yea sacc. (saccharomyces cerevisiae) on dry matter degradability and milk production (Abst). *J. Dairy sci. , 74 (suppl.1) : 177.*

**Seymour , W. , J. Sciciliano , J. English , and J. E. Nocek , 1991.** Effect of fedding saccharomyces cerevisiae as live yeast culture on milk and dry matter intake in high producing cows. *J. Dairy Sci. , 74 (suppl.1) : 176.*

**Wohlt , J. E. , A. D. Finkelstein , and C. H. Chung , 1991.** Yeast culture improve intake , nutrient digestibility and performance by dairy cattle during early lactation. *J. Dairy Sci. , 74 : 1395.*

**Yousef , H. M. , K. A. El-Morsy , and A. I. Abou lonaga , 1996.** Effect and milk production responses of lactating buffaloes under hot summer conditions in Egypt. *Egyptian J. Anim. Prod. , 33 : 11.*

# المراجع العربية :-

1. **كتاب الميكروبيولوجيا التطبيقية ، أ. د. عبد الوهاب عبد الحافظ 1996.**
2. **كتاب التغذية العملية للحيوان و الدواجن 1997 (وزارة الزراعة و استصلاح الأراضي – مركز البحوث الزراعية – رقم الطبعة 316/98).**