République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural

DIRECTION DE LA FORMATION DE LA RECHERCHE

ET DE LA VULGARISATION

ITELV

L'ENSILAGE

Institut Technique des Elevages

BP 03 Birtouta Alger Algérie

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural

DIRECTION DE LA FORMATION DE LA RECHERCHE ET DE LA VULGARISATION

Institut Technique des Elevages

L'ENSILAGE

حفظ الأعلاف الخضراء

السيلاج

Présenté par:

ELBOUYAHYAOUI . R

BOULBERHANRE . D

DIB. Y

- 2018 -

GUIDE D'ELEVAGE
DESTINE AUX
ELEVEURS ET
NOUVEAUX

L'ENSILAGE السيلاج

2009

SOMMAIRE

INTRODUCTION

1/ Définition

2/ Avantages d'utilisation

3/ Principes de base

4/ Facteurs permettant la réussite de l'ensilage

5/ Différents types de silos

6/Qualité de l'ensilage

CONCLUSION

ANNEXE
Illustration des différentes étapes de l'ensilage

الفهرس

المقدمة

1-تعريف السيلاج
2- أهمية السيلاج
3- طرق و مبدأ عمل السيلاج
4- العوامل المؤثرة لنجاح عملية السيلجة
5- أنواع "السيلو"
6- جودة السيلاج

الخاتمة

مراحل تصنيع السيلاج بالصور

INTRODUCTION

Les fourrages constituent la principale ressource alimentaire des ruminants. Etant saisonniers, l'utilisation régulière et continue des fourrages nécessite leur conservation en vue de constituer une réserve pour les périodes creuses (hiver, disette).

L'ensilage est l'une des techniques de conservation des fourrages par voie humide obtenu par l'exclusion rapide de l'air **qui s'applique tant aux graminées fourragères qu'au maïs et éventuellement à des sous-produits agro-alimentaires comme les grignons d'olive, les drèches de brasserie, etc. Elle est cependant difficile à réussir avec certains fourrages comme la luzerne, pauvre en sucres solubles et riche en azote.**

La conservation des fourrages sous forme d'ensilage est par contre très peu pratiquée en Algérie malgré l'intérêt qu'il représente au plan nutritionnel notamment pour les animaux à besoins modérés .

La technique de conservation de ces fourrages par voie humide évolue très lentement en raison de plusieurs facteurs à savoir :

- Méconnaissance de la technique par les agriculteurs ;
- Absence de sensibilisation et de vulgarisation des techniques de conservation auprès des agriculteurs ;
- Absence ou insuffisance de matériel spécifique à la pratique de l'ensilage ;
- Absence de groupement ou de coopérative d'aide à l'agriculteur.

المقدّمة

تلعب الأعلاف دوراً هاماً وأساسياً في تغذية الحيوانات المجترّة حيث تتوفر بكميات كبيرة تزيد عن حاجة الحيوانات في موسم وتشح في مواسم أخرى. ولغرض تزويد الثروة الحيوانية وخاصة الأبقار الحلوب بالعلف وعلى مدار السنة ولتجنب نقص الأعلاف خاصة في الشتاء وموسم جفاف لابد من الاهتمام الضروري بحش الأعلاف في المواسم التي تكثر فيها كمحاولة لحفظها وخزنها ومن ثم إعطاؤها للحيوانات.

يعتبر السيلاج أحد الأعلاف الذي يمكن الاعتماد عليه وذلك في حالات عدم توفر الأعلاف الخضراء. للسيلاج فوائد عدة في مجالات الإنتاج الحيواني ، كما أنه سهل التصنيع.
إن الهدف من هذا الدليل هو إعطاء صورة واضحة عن كل ما يتعلق بعملية السيلاج و المراحل التي تمر بها. وبالتالي تحديد الوسائل المختلفة الواجب إتباعها للحصول على سيلاج جيد النوعية من حيث شكله ورائحته . وقيمته الغذائية خاصة وأننا راعينا إيراد مختلف الطرق والوسائل المطبقة.

1- Définition

L'ensilage se définit comme étant une méthode ou un procédé de conservation de fourrage vert ou légèrement pré fané à l'abri de l'air (anaérobiose) au cours de laquelle les bactéries lactiques fermentent les glucides présents en acides provoquant un abaissement de pH ou toute activité enzymatique et fermentaire est interrompue.

1- تعريف السيلاج

يعرف السيلاج بأنه المنتج الناتج من حفظ محاصيل الأعلاف الخضراء ذات المحتوى الرطوبة العالية وذلك بالتخمر تحت الظروف اللاهوائية للحفاظ على قيمتها الغذائية دون التعرض للفساد ، ويتم ذلك عن طريق تخمير السكريات الموجودة فيه لإنتاج أحماض عضوية تزيد من حموضة العلف بدرجة توقف عوامل فساده. وبذا يمكن أن نسمي السيلاج بأنه النباتات الخضراء المحفوظة.
السيلو" وهي إما تكون في صورة حفرة أو حوائط أو أبراج أسمنتية. والحفظ يتم فيما يعرف ب".

2/ Avantages de l'ensilage

L'ensilage permet :
Une meilleure gestion du programme alimentaire ;

- De réduire au minimum les pertes des principaux éléments nutritifs du fourrage ;
- D'avoir un stock de fourrage de bonne qualité en hors saison d'où le maintien d'une bonne productivité des animaux ;
- Récolte précoce et libération de la parcelle pour la mise en place d'autres cultures.

2- السيلاج

تكمن أهمية السيلاج في النقاط التالية:
- توفير المادة الخضراء المحفوظة إلى فترات من العام لا تتوفر فيها الأعلاف الخضراء؛
- تخزين المادة الخضراء من السنوات الخصبة ذات الإنتاج العالي إلى السنوات الجافة ذات الإنتاج المنخفض بحسب كمية هطول الأمطار من سنة لأخرى؛

- يشكل احتياطي علفي في المزارع الكبيرة حيث يجب توفر أعلاف متنوعة كاحتياط في هذه المزارع ، تحسباً من حصول أزمات في تأمين الأعلاف الأخرى؛

- يؤمن تقديم عليقة متوازنة لحيوانات المزرعة على مدار العام؛

- إن هذه الطريقة تحتاج إلى أماكن تخزين صغيرة وقليلة التكلفة قياساً بالأعلاف الأخرى مثل الدريس الذي يحتاج إلى أماكن واسعة ومكلف (الدريس كل 66 كغ مادة جافة /م^3) بينما في السيلاج فإن 1 م^3 يأخذ وزناً قدره 500- 900 كغ مادة خضراء خام حسب نوع السيلاج .

3- Principes de base

Les principes de base d'une bonne conservation supposent le maintien d'une humidité adéquate, un taux de sucre suffisant dans la plante, un état d'anaérobie efficace avec prédominance des bactéries lactiques.

Tout au long du processus de la réalisation de l'ensilage, une flore microbienne hétérogène (**DEMARQUILLY, 1973**) se développent :

- Les bactéries aérobies strictes qui disparaissent après l'appauvrissement du milieu en oxygène.

- Les bactéries aérobies facultatives (coliformes) qui disparaissent lorsque le pH devient inférieur à 4.5. Elles provoquent un début d'acidification de la masse fourragère en transformant les sucres en acide acétique et en gaz carbonique, mais contribuent à une dégradation des acides aminés en ammoniac et en amine.
- Les bactéries lactiques anaérobies essentiellement transforment les sucres en acide lactique, ce qui diminue le pH. Si elles ont suffisamment de sucres à leur disposition, le pH tombe en dessous de 4.0 et inhibe alors tout autre développement microbien sauf celui des levures.
- Les bactéries butyriques anaérobies (clostridies) protéolytiques dégradent les acides aminés en ammoniac et hydrolysent les protéines restantes en acides aminés si le pH n'est pas assez bas pendant le temps nécessaire à leur germination. Ces bactéries sont ramenées sous forme de spores par la terre.
- Une activité aérobie post - fermentaire est provoquée lors du désilage en permettant la croissance des levures et des moisissures, ce qui affecte la qualité et l'appétence.

Pour assurer un fourrage ensilage de qualité et stable, il est important de favoriser rapidement un état d'anaérobie permettant ainsi la prédominance des bactéries lactiques efficaces. Pour atteindre ce stade, il est important de réaliser correctement les différentes opérations (de la récolte jusqu'à la fermeture du silo).
Après environ 6 semaines, l'éleveur peut ouvrir le silo et le distribuer progressivement aux animaux, il est possible de stocker l'ensilage pendant 6 mois (kayouli, 2001).

3- السيلاج

الطريقة العادية بالتخمر وهي الطريقة الأكثر انتشارا وفيها تتخمر الكربوهيدرات الذائبة (من سكريات ونشويات) الموجودة بالنبات بواسطة البكتريا اللاهوائية إلى حمض اللاكتيك مما يؤدي إلى خفض درجة الحموضة إلى 4 تقريبا ويعمل حمض اللاكتيك الناتج كمادة حافظة تمنع نمو البكتريا والفطر.

التغيرات الكيميائية التي تحدث بالعلف الأخضر أثناء عمل السيلاج بطريقة التخمر :

- المرحلة الأولى :بعد ملء السيلو تستمر الخلايا النباتية بالعلف الأخضر في أداء وظائفها الحيوية ومنها التنفس الذي يؤدي إلى استهلاك الأكسجين الباقي في الفراغات البينية وتكوين غاز ثنائي أكسيد الكربون وتكون الإنزيمات النباتية نشطة أيضا أثناء هذه المرحلة ويتم نفاد الاكسجين بعد نحو 5 ساعات من غلق السيلو فتموت الخلايا النباتية ويتوقف عملها وتصبح الظروف لاهوائية وترتفع درجة الحرارة لأقل من 40 درجة مئوية.

المرحلة الثانية : تنشط البكتريا اللاهوائية وتخمر الكربوهيدرات الذائبة مكونة حمض اللاكتيك كما يتكسر الهيمسليلوز إلى سكريات بنتوز التي تتخمر إلى حمض لاكتيك وحمض خليك وتستمر هذه العملية من عدة أيام إلى عدة أسابيع تبعا لدرجة إنتاج الحامض (تستمر مدة قليلة إذا كانت ظروف التخمر مواتية) وعندما تصل درجة الحموضة إلى 4 تقريبا يتوقف التخمر عمليا ويقوم حمض اللاكتيك بحفظ العلف من التلف.

- المرحلة الثالثة : إذا لم تنخفض درجة الحموضة إلى تقريبا 4 بسبب عدم كفاية الكربوهيدرات الذائبة بالعلف الأخضر فإن البكتريا المنتجة لحمض البيوتريك تنشط وتستهلك جزءا من طاقة السيلاج كما قد تهاجم البروتينات وتنتج الامونيا وهذا التخمر غير مرغوب فيه لأنه يؤدي إلى إنتاج سيلاج غير جيد وغير مستساغ وذلك بسبب الفقد الكبير في المركبات الغذائية أثناء التخمر.

4- Facteurs permettant la réussite de l'ensilage

Lors de la réalisation de l'ensilage, des pertes peuvent subvenir à différentes étapes (A la récolte, par respiration, pendant les fermentations et durant la distribution aux animaux). Pour réussir un ensilage, à valeur alimentaire élevée (Rap ACTUEL, 2002 et I.T.E.B.O, 1985) , il y a lieu de :

- Récolter les fourrages à un stage jeunes
  1. Les céréales au stade grain pâteux - pâteux dur ou la matière sèche est d'environ 27%. Au delà, le tassement devient difficile.
  2. Les graminées au stade épiaison ou la matière sèche se situe entre 18 et 22%.
  3. Les légumineuses au stade bourgeonnement mais leur teneur en matière sèche qui est basse à ce stade rend leur ensilage difficile.

- Hacher finement les fourrages: Les fourrages hachés se tassent plus facilement et libèrent plus rapidement leurs sucs cellulaires, ce qui favorise un démarrage rapide de la fermentation lactique à partir des sucres de la plante. Les risques de post - fermentations sont réduits.

- Eviter les fourrages souillés de terre qui est une source essentielle de contamination des fourrages par les spores butyriques (clostridies). Ces micro organismes sont à l'origine de fermentation indésirable qui donne une mauvaise odeur aux fourrages ensilés.

- Remplir et fermer les silos rapidement et hermétiquement: Les silos doivent être moyens, bien drainés, aux parois étanches et doivent être rempli rapidement et fermé (au maximum 4 jours). La respiration de la plante et le développement des micro-organismes aérobies s'arrêtent par manque d'oxygène permettant ainsi le démarrage de la fermentation lactique.

- Employer des techniques supplémentaires en cas de besoin

  1) Les conservateurs, comme l'acide formique, permettent l'amélioration de la qualité de conservation des ensilages.
  2) Le préfanage pour les fourrages à très forte teneur en eau. Il améliore le développement des bactéries lactiques et diminue les risques de fermentation indésirables d'où la réduction des pertes.

- Assurer un régime alimentaire suffisant c'est à dire faire des prélèvements de façon à maintenir la stabilité des fourrages ensilés.

4- العوامل المحددة لجودة السيلاج

هناك عوامل عديدة تحدد جودة السيلاج من حيث تأثيرها على التمرات الجارية أثناء عملية السيلجة والتي تؤدي إلى ظهور السيلاج بمظاهر مختلفة تحدد مدى جودته ودرجة استساغته وقابلية الحيوان له. أما العوامل التي تحدد مواصفات السيلاج الناتج فهي:

مرحلة نمو النبات: كلما تقدمت مرحلة نمو النبات نحو النضج كلما زادت كمية المادة الجافة الناتجة في كل هكتار حسب نوع المحصول المراد تصنيعه (ذرة، شعير، شوفان، قصة، خلانطر..و غيرها).

فالنسبة للذرة فإن المرحلة المثلى التي تعطي سيلاج جيد النوعية هي مرحلة النضج اللبني.

وأما الشعير والشوفان فكذلك في مرحلة النضج اللبني بينما القصة في بداية الإزهار، في هذه المرحلة تكون نسبة المواد السكرية هي أعلى ما يمكن في نفس الوقت التي هي مازالت موزعة في جميع أجزاء النبات (الأوراق ، الساق، الثمار).

- الرطوبة أو نسبة المادة الجافة: تعتبر عامل محدد في صنع سيلاج جيد النوعية إذ أن ازدياد نسبة الرطوبة عن 85% كما في القصة والبرسيم يؤدي إلى تعفنه نتيجة النقص الكبير من

الهواء و الأكسجين وبالتالي عدم السماح بحصول التنفس الهوائي لينتج مزيداً من أوكسيد الذي يؤدي إلى التنفس اللاهوائي وبالتالي التخمر اللاهوائي الضروري لتكوين co2 الكربون حمض **اللاكتيك** ، بل يؤدي إلى تعفن السيلاج المصنع وبالتالي عدم قابلية الحيوان لأكله، كما يؤدي على افراز مواد ضارة بالحيوان، على حساب انخفاض نسبة حمض **اللاكتيك** المستساغ للحيوانات.

- نسبة الكربوهيدرات الموجودة بالمادة الخضراء المصنعة: حيث أنه كلما انخفضت نسبة السكريات في النبات كلما كان السيلاج الناتج اقل جودة والعكس صحيح.

- طريقة التعبئة والحفظ : حيث توثر النقاط التالية:

*** التقطيع الجيد للنباتات (3 – 5 سم) لزيادة سهولة الكبس.**

* سرعة الحش والتعبئة: إن ذلك ضروري من أجل بدء النبات بالتنفس اللاهوائي للحد من التنفس الهوائي لفترة طويلة حيث يؤدي لافراز مواد مختلفة عن المطلوب.

- كبس السيلاج: إن كبس كتلة المادة الخضراء جيداً وبضغط عالي (جرار كبير) يؤدي إلى طرد الهواء من الفراغات البينية لكتلة المادة الخضراء وبالتالي المساعدة على التسريع بسير عملية التخمر اللاهوائي جيداً لانتاج حمض **اللاكتيك** المرغوب.

- إغلاق السيلو جيداً: إغلاق السيلو جيداً ومنع نفوذ الهواء الجوي إلى جوانب وسطح السيلو يؤدي لمنع حصول للتنفس الهوائي وحصول تعفن غير مرغوب وتسير عملية التخمر اللاهوائي بصورة حسنة ليحصل التفاعل المرغوب.

- التعرض للعوامل الجوية (أمطار – هواء..): إن إطالة فترة بقاء المادة الخضراء بعد الحش متروكة في الحقل يؤدي إلى فقدها جزء من قيمتها الغذائية وخاصة إذا تعرضت للأمطار حيث يؤدي إلى زيادة نسبة الرطوبة وهذا غير مرغوب كما أسلفنا عندما تزداد عن 80% وبالتالي تنعكس على إنتاج سيلاج غير جيد النوعية كما أن إطالة فترة تصنيع السيلاج يؤدي إلى تعرض كتلة المادة الخضراء للهواء الجوي لفترة طويلة(4أيام على الأكثر) ومن ثم حصول تنفس هوائي وبالتالي تعفنا غير مرغوب بدلاً من حصول التخمر اللاهوائي المطلوب.

- التغطية المحكمة باستخدام أغطية بلاستيك مع إحكام التغطية على الجوانب والضغط فوق الغطاء البلاستيك باستخدام الرمل أو العجلات القديمة.
- فتح السيلو بعد مرور ثمانية أسابيع من عملية التخمر.

الإضافات المستخدمة في عمل السيلاج

الغرض الأساسي من تلك الإضافات هي حفظ السيلاج مع ارتفاع جودته وهي تقسم إلى ثلاثة مجموعات أساسية:

- إضافات تنشيط عملية التخمر (المولاس، الإنزيمات مثلا)
- إضافات تثبيت عملية التخمر (الأحماض، أملاح)
- إضافات ترفع القيمة الغذائية (اليوريا، الأملاح المعدنية، حامض البروبيونك، الخ.)

5- Types de silos et choix des silos

L'entreposage des fourrages récoltés nécessitent des silos (**INA, 1988**) situés sur un terrain plat (avec une légère pente), accessibles pendant la saison des pluies et proches des étables pour diminuer les frais de transport.

- **Types de silos les plus fréquent**

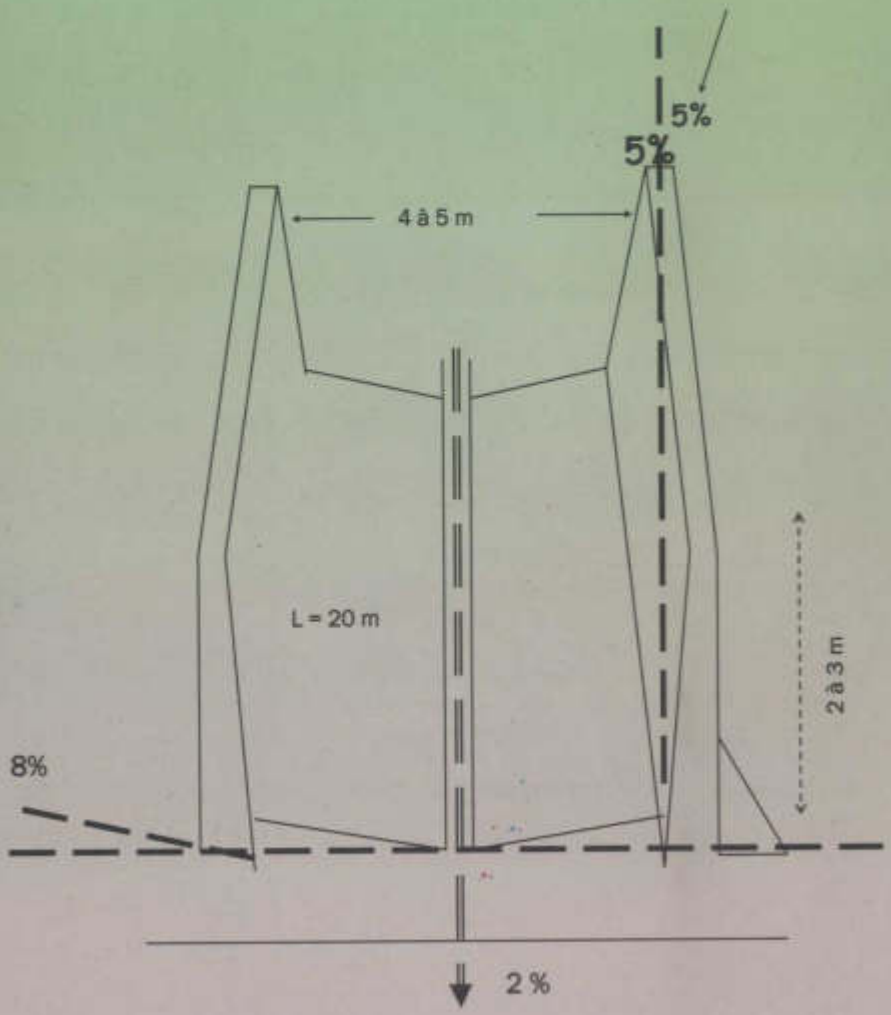
- Silos horizontaux

Cette catégorie comprend les silos couloirs, les silos taupinières et les silos tranchées dont les caractéristiques communes est de conserver le fourrage sur une hauteur de 1 à 5 mètres, le tassement du fourrage est effectué par un tracteur et la protection est assurée à l'aide d'une bâche en plastique. Se sont les silos les plus répandus.

Les silos couloirs sont installés au niveau du sol, constitués d'un fond bétonné avec une légère pente de 2 % pour permettre l'évacuation du jus. Ils ont deux parois latérales en béton coulé, la paroi intérieur étant légèrement inclinée à 5%.

Les dimensions courantes de ces silos sont de 2 à 3 mètres pour la hauteur et de 4 à 5 mètres pour la largeur. La longueur est variable suivants l'exploitation (quantité de fourrages disponibles). De préférence travailler avec des silos moins longs (12 - 15 m).

Silos couloir



Exemple de silo couloir

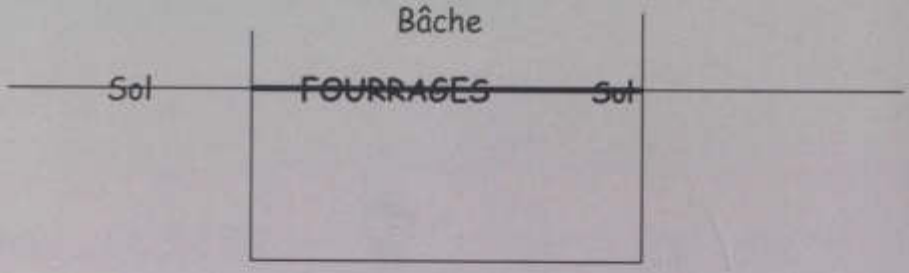
Dimensions d'un silo d'une capacité de 115 tonnes :
Longueur : 20 m, Largeur : 5m, Hauteur : 2,5 m

Ce silo nécessite 60,75 m^3 de béton armé, en plus de la préparation de l'assiette du terrain (décapage, terrassement et reprofilage).
Ces silos ont l'avantage de présenter :
- un ensilage de meilleure qualité (bon tassement)
- Plus de fourrage à ensiler par m^2
- Plus facile à couvrir et le rendre étanche
- Plus facile à désiler avec moins de perte (hauteur au même niveau que les murs)

Cependant, ces silos demeurent coûteux.

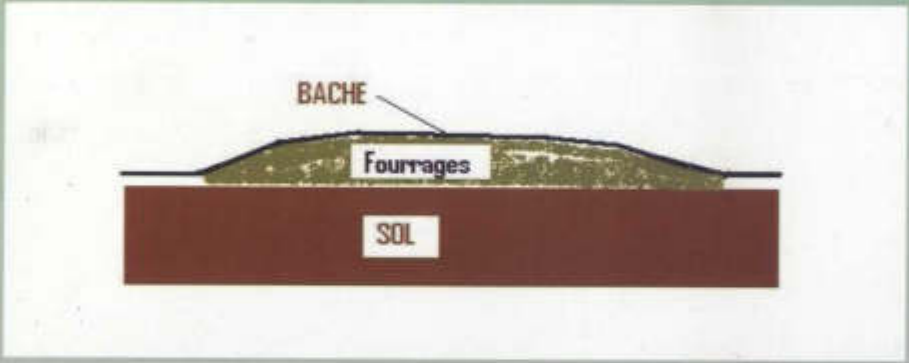
Il est nécessaire de calculer la capacité de stockage du silo d'après la densité de matière sèche déposée soit 235 kg/m^3 pour de l'ensilage tassé au moyen d'un tracteur.

Silos tranchés



La différence avec les silos couloirs se situe au niveau des parois qui sont partiellement ou entièrement enterrés. Ces silos sont économiques, facile à remplir et à tasser mais posent le problème d'évacuation du jus et des eaux de ruissellement qui gênent la conservation.

Silos taupinières :



Ces silos sont les plus simples, les plus anciens et les moins coûteux. Ils sont confectionnés à même le sol et ne possèdent pas de parois. La masse du fourrage tassé par un tracteur est recouverte par une bâche de plastique et maintenue par du sable ou de la sciure de bois mouillée et on ajoute des pneus usagés par dessus. Ils présentent des pertes plus importantes que le silo couloir.

- Silos verticaux

Ils accumulent le fourrage sur une grande hauteur (environ 25 m), le tassement s'effectue sous l'effet du poids de la masse. Leur forme est en général cylindrique, de diamètre compris entre 4 et 8 mètres, ils reposent sur un socle en béton armé et un siphon qui évacue les jus. Ils peuvent être étanche ou hermétique.

Choix des silos

Les silos horizontaux sont les plus fréquents et ne nécessitent pas beaucoup d'investissement :

- Pour élevages de petite taille, le silo taupinière représente une solution technico - économique (peu d'investissement et pratique)

- Les silos en dur (couloirs) demeurent l'unique solution pour réduire les pertes des éléments nutritifs au maximum. Les dimensions à donner aux silos sont calculées en fonction de la quantité des fourrages à ensiler.

Pratiquement, ces silos sont conseillés pour une association d'éleveurs d'une même région regroupant moyens et matériels.

5- أنواع "السيلات"

السيلة الأفقية:

- ***السيلو الرواقي***

هو عبارة عن رواق بحائطين على الجانبين، مفتوح من الجهتين الأمامية و الخلفية و من الممكن غلقه من الجهة الخلفية و تترك جهة واحدة لدخول الجرار سواء للكبس أو لتفريغ الحشيش.

هذا و يستخدم الجرار في ضغط كتلة العلف الأخضر في طبقات سمكها 20 – 30 سم أثناء ملء سيلو و عندما يمتلئ السيلو إلي قمته تغطي جيدا و توضع فوقه أشياء ثقيلة (طوب – حجارة – عجلات قديمة) .

أمثلة لسيلو رواقي:

السعة: 115 طن

الطول:20م، العرض: 5م، ارتفاع الحائط: 2.5م

يحتاج هذا السيلو إلى حوالي 60.75م^3 من الأسمنت المسلح.

- ***المطمورة***

عبارة عن فتحة مستديرة كبيرة محفورة في الأرض تكون ضيقة عند القاع و متسعة عند السطح و تكون أرضيتها و حائطها أسمنتية و يكون قاعها مرتفعا عن منسوب الماء الأرضي بمسافة كافية و يراعي أن يكون مكان الحفرة بعيدا عن الترعة قريبا من المصرف.

الخندق

عبارة عن مستطيل كبير محفور في الأرض ضيق عند القاع و متسع عند السطح و حوائطه و أرضيته أسمنتية و تكون الأخيرة منحدرة بطول الخندق لتسمح بصرف السوائل المتخلفة من ضغط كتلة العلف الأخضر و يراعى أن يكون قاع الخندق مرتفعا عن منسوب الماء الأرضي بمسافة كافية و يختار مكانة بحيث يكون بعيدا عن الترعة قريبا من المصرف و يتحاشى وجود أركان بحوائط الخندق

و طريقتا عمل السيلاج في الحفرة أو الخندق تعتبران أرخص طرق حفظ السيلاج و لكن الفقد في المركبات الغذائية بالسيلاج الناتج يكون كبيرا نوعا ما و هما يستعملان في المناطق الجافة حيث تكون التربة جيدة الصرف و هما يناسبان المربي الصغير.

• الكومة

لعمل الكومة ينتخب مكان مرتفع من الأرض و ترص فوقه طبقة من الحطب بارتفاع متر و علي شكل دائرة قطرها 5-10م و يحش البرسيم و يترك ليجف قليلا ثم يرص في حزم فوق طبقة الحطب و يضغط علية بأرجل العمال لطرد الهواء منه مع تقوية محيط الكومة.

السيلوات العمودية:

لا يستعمل عند المربين، يفضلون السيلوات الأفقية.

6- Qualité de l'ensilage

Dans l'ensemble, un bon ensilage doit avoir (ITA, 1973) une couleur vert -jaune, une bonne odeur et un pH inférieur à 4,5.

Les caractéristiques fermentaires de l'ensilage c'est à dire le pH et les produits formés au cours de la conservation permettent de juger de la qualité de conservation. Elles peuvent être très variables et dépendent en effet de :

- la composition de la plante par l'intermédiaire de sa teneur en eau, de sa teneur en glucides fermentescibles et surtout de son pouvoir tampon ;
- des modalités de préparation du silo ;
- et du type d'ensilage préparé.

Les caractéristiques d'un ensilage d'excellente qualité de conservation peuvent être appréciées comme-suit :

- *N-NH3 < 5% de l'azote total ;*
- *N soluble < 50 % de l'azote total ;*
- *Acide acétique < 25 g par kg de matière sèche ;*
- *Acide propionique et butyrique : absence ou presque.*

La composition chimique, la digestibité et l'ingestibilité des fourrages ensilés dépendent de celles des fourrages verts au moment de la récolte (**DEMARQUILLY, et DULPHY, 1973**). La mauvaise conservation entraîne des modifications plus ou moins importantes de leur valeur alimentaire.

Composition chimique

* Les teneurs en matière sèche, en cendres, en matières azotées et en cellulose brutes des fourrages ensilages dépendent des teneurs correspondantes des fourrages verts.

- La matière sèche est supérieure à celle du fourrage vert quand ce dernier est ensilé à un taux inférieur à 20% par suite des pertes d'eau dans le jus (2 à 4 points). Pour ceux, ensilés à un taux supérieur à 25%, la teneur en matière sèche des ensilages est légèrement inférieure suite aux pertes sous forme de gaz (0,5 à 1 point).
- Les teneurs en cendres, en matière azotée et en cellulose brute sont de 5 à 10% plus élevées que celles du fourrage vert.

* Les modifications de la composition chimique les plus importantes entraînées par l'ensilage concernent les glucides solubles et la nature des matières azotées.

- Les glucides solubles disparaissent en totalité ou en presque car ils sont transformés en acide lactique et en acide gras volatils et par conséquent une baisse du pH.
- Une partie des protéines est dégradée en acides aminés puis ammoniac ou en amines.

Valeur nutritive :

- **Digestibilité de la matière organique et valeur énergétique**

La diminution de la Digestibilité des fourrages ensilés est très faible et pratiquement nulle pour le maïs dont l'aptitude à l'ensilage est très bonne. Elle peut varier de 0 à 10 points au maximum.

- **Valeur azotée de l'ensilage**

La teneur en MAD des fourrages ensilés est souvent un peu plus élevée que celle du fourrage vert correspondant. Elle est de l'ordre de 4.0 pour le maïs, 4.5 pour les légumineuses et graminées ensilés sans conservateurs et de 5.0 pour les fourrages préfanés puis ensilés.

- Quantité d'ensilage ingéré

Les quantités ingérées en fourrages ensilés sont en général plus faibles que les fourrages verts ou les foins correspondants (1 à 60%) sauf pour le maïs qui bien ingéré par les animaux.

6- الحكم على جودة السيلاج

السيلاج الجيد يتميز بالآتي :

- درجة الـ PH إذا قلت عن (3) يعتبر السيلاج ردئ وغير مرغوب وأكثر من 5 يعتبر السيلاج ردئ وفاسد .. والدرجة المثالية هي (3.6 – 4).
-الحكم علي جودة السيلاج يتفهم العلاقة بين نسبة حامض اللاكتيك بالنسبة إلي الأحماض العضوية الأخرى .. فكلما زادت نسبة اللاكتيك إلي باقي الأحماض كان السيلاج جيد .. أي أنه بانخفاض نسبة حمض البيوتريك والخليك إلي الأحماض الكلية يكون السيلاج جيداً.

- كلما كان لون السيلاج قريب من اللون الطبيعي للمادة الخضراء أو بني فاتح أعطي دلالة علي جودة السيلاج.
- يمكن الحكم علي السيلاج بأنه جيد في حالة الاحتفاظ بالأوراق والسيقان بحالة جيدة.
-كلما كان هناك أثار طفيفة من حمض البيوتريك ورائحة الأمونيا كلما أعطي ذلك دلالة علي جودة السيلاج.

القيمة الغذائية السيلاج:

إن تركيب السيلاج قريب من تركيب المادة الخضراء حيث أن التغير الرئيسي يتم بتحويل السكريات بالتخمر اللاهوائي إلى حمض اللاكتيك الأسهل هضماً في كرش الحيوان. ويحوي فيتامينات مختلفة خاصة ف (أ) أو كاروتين إضافة إلى عناصر معدنية وبروتين بنسب مختلفة حسب وجودها في المادة الخضراء الطازجة.

أهم العناصر الغذائية في السيلاج هي الكربوهيدرات بينما تكون نسبة البروتين منخفضة، حيث يراعى ذلك أثناء تركيب العليقة المقدمة للحيوان. معظم بروتين المادة الأولية يتحول إلى مواد أزوت غير بروتينية .

CONCLUSION

Une bonne gestion des fourrages est la base de tout développement des productions animales. L'éleveur doit orienter ses productions fourragères en fonction de la vocation de son élevage (Production laitière ou engraissement).

A partir du calendrier fourrager, il définie les périodes de disponibilités du fourrage vert et par conséquent les périodes creuses où il opte pour l'utilisation des fourrages conservés.

Pour réussir un bon ensilage dans les conditions Algériennes , il suffit de réunir les conditions suivantes :

- Assurer un pré fanage du fourrage à environ 28-30 % de M.S.
- Assurer un hachage en menus fragments;
- Tasser énergiquement le produit haché au niveau du silo;
- Assurer une meilleure organisation du chantier en vue de couvrir rapidement le silo;
- Couvrir le silo avec un film plastique noire et non usé;
- Utiliser si possible des conservateurs et rajouter des céréales riches en sucre fermentescible ou de la mélasse pour le cas des fourrages à base d'association de graminée et légumineuse .

الخاتمة

إن نشر الوعي والاهتمام بحفظ المادة الخضراء عن طريق السيلاج ضروري في بلادنا لتطوير الثروة الحيوانية، خاصة وأن هذه الطرق مازالت قليلة الانتشار لدى مربي تربية. لهذا يحتاج إلى إرشاد وتدريب للمربين ومهارة خاصة حتى يمكن تجهيزه بطريقة سليمة.
من أجل تحقيق سيلاج جيد يجب احترام الشروط التالية:

- يجب خفض *رطوبة العلف الأخضر* بعد حشه *إلى* نحو *70 %* وذلك *أما* بالتجفيف *الجزئي في الشمس*.
- تقطيع العلف الأخضر إلى أجزاء صغيرة.
- سرعة الحش والتعبئة.
- كبس السيلاج.
- استعمال إضافات.
- إغلاق السيلو جيداً ومنع نفوذ الهواء الجوي.

تحضير مكان الحفظ قبل أسبوعين أو ثلاثة طلاء الجدران بمادة الجير.

Préparation du silo 2 à 3 semaines , avec chaulage des mures.

تنظيف مجرى العصير أو الماء.

Nettoyage de l a rigole d'évacuation du jus et de l'eau.

فرش طبقة من التبن على الأرض ، بسمك حوال 10 سم.

Étaler une couche de paille d'une épaisseur de 10 cm sur le sol .

وضع شريحة البلاستيك على الجانبين بعرض السيلو ، لطيهما

Pose des feuilles en plastiques afin de les pliées par la suite de l'opération.

العلف الأخضر جاهز للحش .

Le fourrage vert est prêt pour le fauchage

عملية الحش :عربة بحواف مرتفعة، لحمل كمية كبيرة.

Fauchage du fourrage .

Remplissage de la remorque.

عربة معبئة بالعلف الأخضر في انتظار التفريغ.

La remorque en attente de déchargement du fourrage vert.

عملية التفريغ تبدأ من الأمام .العجلات تكون نظيفة.

L'opération de déchargement, les pneus doivent être propres.

عملية التعبئة السيلو في المرحلة الأول .

Entreposage des fourrages récoltés .

عملية الكبس.

Tassement de la masse fourragère

عملية نثر مادة الملح ، كمادة حافظة.

Epandage du conservateur

عملية فرش المادة الخضراء بطريقة يدوية و متجانسة.

Etalement manuel du fourrage.

وضع الشريحتين واحدة فوق الأخرى ، لضمان عدم تسرب الماء والهواء.

Couverture avec film plastique, pour empêcher l'infiltration d'eau et de l'air .

تتم عملية غلق السيلو خلال أربعة أيام على الأكثر.

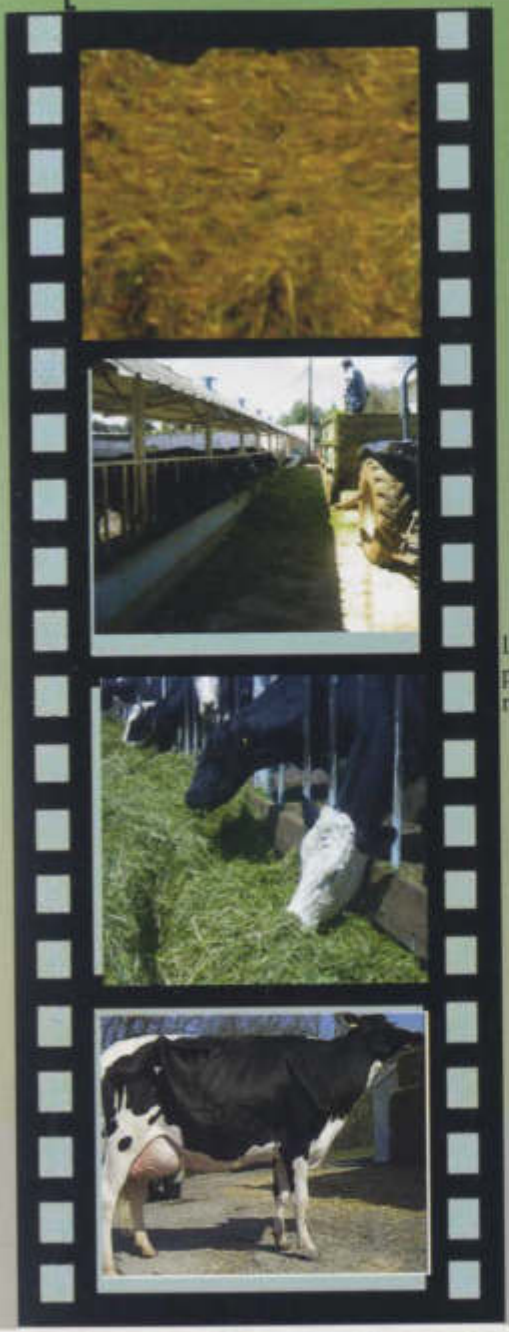
Fermeture hermétiquement du silo.

يضاف طبقة من التربة بسمك 20 — 30 سم وضغطها لإحكام الغطاء.

Ajouter une couche de terre de 20 à 30 cm.

لون السيلاج بني فاتح و ذات رائحة زكية تشبه التبغ .

A l'ouverture la couleur brune et l'odeur du tabac atteste la bonne conservation du fourrage .



عملية التقديم ، تبدأ بعد 45 يوم تؤخذ الكمية اللازمة ثم تغلق السيلو من جديد.

L'approvisionnement des râteliers bovins par le fourrage ensilé se fait 45 jours , on referme si tôt le silo après chaque prise.

ITELV 2018