المكتب الوطني للاستشارة الفلاحية
ⵓⵜⵜⴰⵢ ⵏⵜⵡⵓⵔⵉⵜ ⵏ ⵜⵣⵔⴼⵜ ⵏ ⵜⵎⴰⵣⵉⵖⵜ
Office National du Conseil Agricole

المملكة المغربية
Royaume du Maroc

وزارة الفلاحة والصيد البحري
والتنمية القروية والمياه والغابات
Ministère de l'Agriculture de la Pêche Maritime
du Développement Rural et des Eaux et Forêts

دليل الفلاح

السيلاج

www.onca.gov.ma www.ardna.org

المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
ⵓⵔⵔⴰⵡ ⴰⵏⴰⵎⵓⵔ ⵏ ⵜⵎⵖⵍⴰⵡⵜ ⴰⵖⵔⵎⴰⵏ
Office National du Conseil Agricole

دليل الفلاح
تقنية إنتاج السيلاج

طبعة 2021

الفهرس

مقدمة	06
حفظ الأعلاف الخضراء	08
تعريف السيلاج	09
اهمية السيلاج	09
أهمية سيلاج الذرة	10
القيمة الغذائية للسيلاج	12
العوامل المحددة لجودة السيلاج	12
طريقة تخزين السيلاج	14
التحضيرات اللازمة قبل البدء بصنع السيلاج	15
عملية تصنيع السيلاج	15
التحولات الكيميائية داخل السيلاج	17
فتح السيلو	19
علامات جودة السيلاج	20
التغذية على السيلاج	21

مقدمة

يمكن استخدامها للغذاء البشري وأغراض اخرى صناعية كما يمكن حفظ الذرة عن طريق السلوجة حيث تمكن هذه الطريقة من توفير العلف الاخضر في الفترات الجافة

تتطور تربية الحيوان يوماً بعد يوم بتطور أساليب التربية الحديثة. وتعتبر تكاليف التغذية أكبر عنصر بالنسبة للمصاريف المتغيرة لتربية الماعز والأبقار الحلوب. لدى فإن مردودية إنتاج الحليب يعتمد حتما على التحكم في هذه الكلفة. من ناحية أخرى، وفي سياق إنتاج الحليب بطريقة اقتصادية وبجودة عالية، فإن تنويع الموارد الغذائية واختيار محاصيل الأعلاف عالية الإنتاجية أمران حاسمان. من وجهة النظر هذه، تظل الذرة العلفية المحصول المفضل حتى في البلدان الشمالية، حيث الظروف المناخية أكثر ملائمة، خاصةً أنها المحصول المثالي لحفظها بالسلوجة.

تعتبر الذرة من الاعلاف التي تمكن من تزويد مزارع تربية المواشي بالمواد الطاقية، وذلك نظرا لارتفاع قيمة الوحدة العلفية للذرة من الطاقة، بحيث يمكن استعمال هذا العلف على 3 انواع: علف اخضر يقدم للمواشي مباشرة بعد حشه، وعلى شكل حبوب الذرة والتي يمكن الاعتماد عليها عند التسمين، كما يمكن حفظ الذرة عن طريق السلوجة حيث تمكن هذه الطريقة من توفير علف جيد في الفترات الجافة التي يتعذر خلالها انتاج الأعلاف الخضراء والتي تلعب دور مهم خصوصا في تربية الأبقار والماعز الحلوب. لهذا أصبح نشر الوعي والأهتمام بتحويل الذرة الخضراء إلى مادة السيلاج ضروري جداً في ظروف بلادنا نظراً للظروف الموسمية المطرية الراهنة للحصول على هذه المادة في السنين المطرية الجيدة لتكون كمخزون استراتيجي للسنين التي تقل فيها هذه الأمطار ومحاولة لتأمين المزرعة المتخصصة بتربية الأبقار والماعز الحلوب على مدار السنة.

ومن أجل الاستعمال الجيد لهذه المادة يجب على الكساب أن يكون على دراية بطريقة صنع وتخزين السيلاج وأن أن يكون على ملما بكيفية استعماله في الحمية الغدائية للقطيع.

وفي كل الأحوال يمكن للمهتم أن يطلب المزيد من المعلومات من مركز الإستشارة الفلاحية القريب إليه.

حفظ الأعلاف الخضراء

إن التخطيط الغذائي السليم يتطلب حفظ جزء من العلف الأخضر المتوفر في الموسم الذي يندر فيه وجود العلف الأخضر.

إن إدخال زراعة الأعلاف الخضراء في نظام الزراعة في الصيف والخريف لن يحل تماماً مشكلة عدم تجانس الإنتاج طوال العام (تظل الفترات بين جني المحاصيل وزراعة ونضج المحاصيل الموالية ضعيفة غذائياً)، لذا يجب تغطية تلك الفترات بعلف أخضر محفوظ بأحد طرق الحفظ (تجفيف في صورة دريس أو سيلاج). وبالتالي سنجد أنه باستخدام طرق الحفظ هذه يتم توزيع إنتاجية العلف الأخضر وإمداد الحيوانات بمصدر ثابت ومنتظم منه طوال العام.

ففي طريقة التجفيف أو دريس يتم تجفيف المحصول حتي يصل محتواه من الرطوبة إلي أقل من 20% بحيث لا يحدث به تخمرات غير مرغوبة تسبب تعفن وفساد العلف الأخضر، أما في طريقة عمل السيلاج فإن الحفظ يعمل علي تشجيع نوع معين ومرغوب من التخمر اللأهوائي في العلف الأخضر المحفوظ والذي تعمل نواتج هذا التخمر علي الحد من نشاط التخمرات الأخري الغير مرغوب فيها والتي تسبب في تعفن وتحلل العلف الأخضر.

حفظ الأعلاف الخضراء عن طريق السيلاج له مميزات خاصة بالمقارنة مع التجفيف، فعلف السيلاج له قيمة غذائية مميزة، فهو أخضر اللون، رطوبته طبيعية، صحي يحوي الكثير من الفيتامينات لأنه أقرب إلى العلف الطازج الذي أخذ منه، وعملية السلوجة تقلل من هدر المواد الغذائية بشكل كبير أي لا تتجاوز 5-10% من محتوى الأعلاف الخضراء بالمقارنة مع 40-50% نسبة الهدر في حال التجفيف على الأرض.

تعريف السيلاج

السيلاج هو المادة الخضراء المتخمرة والمحفوظة بمعزل عن الهواء عن طريق اتباع أمور فنية مرتبطة ارتباطا مباشرا ببعضها البعض حيث ينتج عن التنفس والتخمرات اللاهوائية الأحماض العضوية التي تزيد من حموضة العلف إلي درجة توقف عوامل الفساد والحصول بالتالي على سيلاج عالي النوعية يتضمن تحول المواد السكرية الموجودة في النبات إلى احماض مختلفة وتحديداً حامض اللاكتيك (حامض الحليبي) والذي تكون نسبته الأعلى في السيلاج عالي النوعية. كما أن للحفظ مميزات أخري منها أنه يؤدي إلي زيادة نسبة البروتين والكاروتين والعناصر الغذائية، بجانب أنه يؤدي إلي قتل تقاوي الحشائش الموجودة في نبات العلف مما يقلل من إنتشارها. كما أنه لجودة طعم المادة المحفوظة يقل الجزء المرفوض من قبل الحيوان. والحفظ يتم فيما يعرف بالمكمورة أو السيلو وهي إما تكون في صورة حفرة أو حوائط أو أبراج أسمنتية. ومدة التخمر حوالي 53يوم (5أسابيع).

أهمية السيلاج

تكمن اهمية السيلاج في توفير المادة الخضراء المحفوظة إلى فترات من العام لا تتوفر فيها الأعلاف الخضراء العادية وهذا ما يناسب اغلبية الظروف الموسمية في بلادنا، حيث تتوفر هذه الأعلاف الموسمية في أشهر محدودة من السنة.

ويساهم كذلك في تخزين المادة الخضراء من السنوات الخصبة ذات الأنتاج العالي إلى السنوات الجافة ذات الإنتاج المنخفض بحسب كمية هطول الأمطار من سنة لأخرى.

السيلاج يشكل مخزون علفي استراتيجي

في المزارع الكبيرة حيث يجب توفر أعلاف متنوعة كأحتياط في هذه المزارع لستة أشهر على الأقل، وتحسباً من حصول أزمات في تأمين الأعلاف الأخرى.

تتم عملية السلوجة في حال عدم القدرة على تصنيع الدريس وتجفيف الأعلاف الخضراء في الحقل بسبب العوامل الجوية (مثل الأمطار وانخفاض الحرارة).

إنّ هذه التقنية تحتاج إلى أماكن تخزين صغيرة وقليلة التكلفة قياساً بالأعلاف الأخرى مثل الدريس الذي يحتاج إلى أماكن واسعة ومكلفة على شكل مستودعات فنية ذات كلفة عالية.

إن حفظ الأعلاف الخضراء عن طريق السيلاج له مميزات خاصة بالمقارنة مع التجفيف أو الدريس، فعلف السيلاج له قيمة غذائية ورطوبته طبيعية وصحي يحوي الكثير من الفيتامينات أقرب إلى العلف الطازج الذي أخذ منه، وعملية السيلجة تقلل من هدر المواد الغذائية بشكل كبير أي لا تتجاوز 5 إلى 10٪ من محتوى الأعلاف الخضراء بالمقارنة مع 40-50٪ في حالة تجفيف الفصة حيث تفقد بهذه الطريقة أهم أجزاء النبات وهي الأوراق التي تحتوي على أهم المواد الغذائية وهي البروتين.

احتمالات تعرض السيلاج للتلف قليلة مثل تعرض الدريس للحريق وغيره من الأعلاف الجافة الأخرى،السيلاج قابل للتخزين عدة سنوات دون تغيير كبير ومهم في تركيبه وخواصه الكيميائية والفيزيائية في حالة إذا كان محكم الأغلاق ومضغوط بشكل جيد.

أهمية سيلاج الذرة

تشهد زراعة علف الذرة تطوراً سريعاً من حيث المجالات والتقنيات المستخدمة (البذور الهجينة، تقنيات الري والحصاد). ومما يؤكد هذا الاتجاه أهمية سيلاج الذرة

من بين الأعلاف، حيث إنه يساهم بأكثر من 50٪ في تلبية الاحتياجات الغذائية للأبقار والماعز الحلوب. هناك ما يبرر انتشار سيلاج الذرة من خلال النقاط التالية: كفاءة العالية لاستخدام مياه الري:

- في البلدان التي تشكل فيها ندرة المياه أحد الشواغل الرئيسية، الذرة العلفية أكثر تنافسية مع المحاصيل الأخرى مثل الفصة؛
- الأهمية الغذائية: يسمح السيلاج (إذا كان جيدًا) للذرة بالحفاظ على خصائصها الغذائية الأولية. يحتوي سيلاج الذرة كامل النبات على كلّ من صفات الكلأ الخشن (بسبب وجود الأوراق والسيقان) وتلك الخاصة بتغذية مركزة (بوجود الحبوب). هذه الصفات الغذائية تؤهله ليكون وجبة أساسية غنية بالطاقة والألياف التي يمكن أن تكمل دون صعوبة باضافة مصادر للبروتين (التورتو، الفصة المجففة)؛
- تأجيل الاستخدام: نظرا لدورته المتوسط نسبيا (3 إلى 5 أشهر)، تترك ذرة العلف التربة للمحاصيل الأخرى أو حتى محصول الذرة الثانية خلال نفس السنة إذا كانت الظروف المناخية تسمح بذلك. من ناحية أخرى، يتيح حفظها بواسطة السيلاج استخدامًا مؤجلًا في الوقت الذي يوفر مزيدًا من المرونة والأمان للمزارعين لإدارة مخزونهم من المواد الغذائية.

القيمة الغذائية للسيلاج

أهم العناصر الغذائية في السيلاج هي الكربوهيدرات، حيث تبلغ نسبتها 90-100 غ/كلغ من سيلاج الذرة الخضراء بينما تكون نسبة البروتين منخفضة، حيث يراعى ذلك أثناء تركيب العليقة المقدمة للحيوان.

من المؤكد أن المكونات الغذائية الأساسية في السيلاج تختلف اختلافاً بسيطاً عن نسبتها في المادة الخضراء الأولية، إلا أن التغيرات الكيميائية التي تحدث في السيلاج تؤدي إلى اختلاف نوعية هذه المكونات عما كانت عليه في المواد الأولية. فمعظم بروتين المادة الأولية يتحول إلى مواد آزوت غير بروتينية. كما تنخفض نسبة المواد الكربوهيدراتية الذاتية إلى أقل من 2٪ حيث ترتفع بالمقابل الأحماض العضوية وخاصة حمض الحليب.

وبغض النظر عن حجم التغيرات الكيميائية التي تحدث في السيلاج فإنه إذا ما أتقن إعداده، فقيمته الغذائية لا تقل عن القيمة الغذائية للمادة الخضراء الأولية المحضر منها. أما إذا كانت طريقة تحضيره سيئة، فلاشك أن قيمته الغذائية ستختلف سلبياً عن القيمة العذائية للمادة الأولية.

إنّ تركيبة السيلاج قريبة من تركيبة المادة الخضراء حيث أن التغيير الرئيسي يتم بتحويل السكريات بالتخمر اللاهوائي إلى حامض الحليب الأسهل هضما في الكرش، وإضافة لذلك فإن السيلاج يحتوي على فيتامينات مختلفة مثل فيتامين أو الكاروتين والعناصر المعدنية.

تبلغ القيمة الغذائية للسيلاج ما بين 90-95٪ من القيمة الغذائية لمادة العلف الأصلية والنقص القليل الحاصل يرجع إلى العمليات الميكانيكية التي تؤدي إلى فقد بعض السكريات والبروتينات.

العوامل المحددة لجودة السيلاج

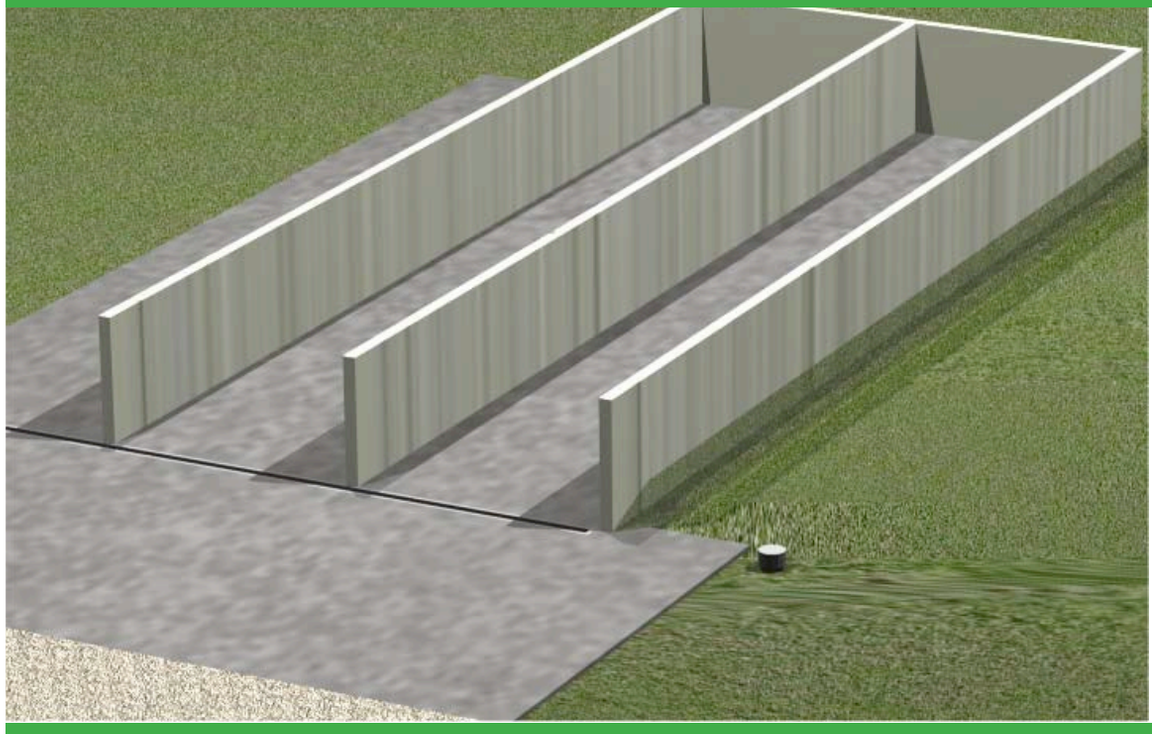
هناك عدة عوامل تحدد جودة السيلاج من حيث تأثيرها على التخمرات الجارية أثناء عملية السلوجة، والتي تؤدي إلى ظهور السيلاج بمظاهر مختلفة تحدد مدى جودته ودرجة استساغته وقابلية الحيوان له.

ومن أهم العوامل التي تحدد مواصفات السيلاج الذي تم إنتاجه نجد:

- **مرحلة نمو النبات:** كلما تقدمت مرحلة نمو النبات نحو النضج، كلما زادت كمية المادة الجافة الناتجة في كل هكتار. بالنسبة للذرة، فإن المرحلة المثلى التي تعطي سيلاجا جيدا النوعية هي الوصول إلى مرحلة النضج اللبني؛
- **الرطوبة:** تعتبر عامل محدد في صنع سيلاج جيد النوعية إذ أن ازدياد نسبة الرطوبة عن 80٪ يؤدي إلى تعفنه

نتيجة النقص الكبير من الهواء والأكسجين وبالتالي عدم السماح بحصول التنفس الهوائي لينتج مزيداً من أوكسيد الكربون الذي يؤدي إلى التنفس اللاهوائي وبالتالي التخمر اللاهوائي الضروري لتكوين حمض الحليب، بل أكثر من ذلك فإن هذا الأمر يؤدي إلى تعفن السيلاج المصنع وعدم قابلية الحيوان لأكله، بالإضافة إلى إفراز مواد ضارة بهذا الأخير، على حساب انخفاض نسبة حمض الحليب المستساغ للحيوانات؛

- **نسبة الكربوهيدرات الموجودة بالمادة الخضراء المصنعة:** كلما انخفضت نسبة السكريات في النبات كلما كان السيلاج الناتج أقل جودة والعكس صحيح؛
- **طريقة التعبئة والحفظ:** حيث تؤثر النقاط التالية؛
- **سرعة الحش والتعبئة:** إن ذلك ضروري من أجل بدء النبات بالتنفس اللاهوائي للحد من التنفس الهوائي لفترة طويلة، حيث يؤدي لإفراز مواد مختلفة عن المطلوب؛
- **كبس السيلاج:** إن كبس كتلة المادة الخضراء جيداً وبضغط عالي (جرار كبير، تراكس..) يؤدي إلى طرد الهواء من الفراغات البينية لكتلة المادة الخضراء، وبالتالي المساعدة على التسريع بسير عملية التخمر اللاهوائي جيداً لإنتاج حمض الحليب المرغوب؛
- **إغلاق السيلو جيداً:** إن إغلاق السيلو جيداً ومنع نفوذ الهواء الجوي إلى جوانب وسطح السيلو يؤدي لمنع حصول التنفس الهوائي وحصول تعفنات غير مرغوبة 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 فقدان جزءا من قيمتها الغذائية وخاصة إذا تعرضت للأمطار حيث يؤدي إلى زيادة نسبة الرطوبة وهذا غير مرغوب لأن ارتفاع هذه النسبة عن 80٪ كما أسلفنا على إنتاج سيلاج غير جيد النوعية كما أن إطالة فترة تصنيع السيلاج يؤدي إلى تعرض كتلة المادة الخضراء للهواء الجوي لفترة طويلة، ومن ثم حصول تنفس هوائي وبالتالي تعفنات غير مرغوبة بدلاً من حصول التخمر اللاهوائي المطلوب.



طريقة تخزين السيلاج

من أجل تخزين سيلاج الذرة، هناك أنواع مختلفة من التخزين: التخزين في السيلوات الأفقية والتخزين بطريقة الكومة وتتمثل خصائصها فيما يلي:

أ-السيلوات الأفقية: وهي أكثر الطرق انتشارا في معظم دول العالم وفيها يتم بناء السيلو أو مكمورة على سطح الأرض بشكل مستطيل، وتبطن أرضيته بالاسمنت مع عمل مجرى أو مصرف لتصريف السوائل التي تنتج أثناء عملية السلوجة قليل التكلفة وسهل التعبئة بالآليات وفيه عدة أشكال:

1 - السيلوات الجدارية: ويتم بناء السيلو بارتفاع حوالي 2 إلى 3 متر وأحياناً حتى 4 أمتار، يكون أحياناً جزء منها تحت مستوى الأرض والباقي فوق مستوى سطح الأرض كما يكون عرض السيلو أكثر من 4 أمتار وطوله يحدد أيضا حسب الرغبة من 20 إلى 40 متر بحيث يتم احتواء كمية السيلاج المراد تصنيعها والكافية للقطيع يمكن حساب حجم الحفرة وأبعادها مسبقاً حسب عدد الماشية المعنية؛

2 - السيلوات الخندقية: ويتم بناؤها عند حفر حفرة بالأرض على شكل خندق مختلف الأبعاد ويتم بناء جدرانه مع جدار الخندق من الإسمنت المسلح (كي يتحمل الضغط الجانبي) وتكون نسبة التسليح فيه أقل من السيلوات الجدارية، وتصب على أرضيته أسمنت مسلح أيضاً كي يتحمل الضغط العالي الناتج عن آليات الكبس. يقام مصرف على شكل قناة جانبية مع

كل جدار على طول السيلو يتراوح عرضها ما بين 30 و 50 سم تغطى بحصيرة من القضبان الحديدية أو قناة واحدة في وسط السيلو عرضها 50 إلى 60 سم، وتمتد من الجدار الأول إلى الثاني على عرض أرضية السيلو. وتمتد هذه القناة إلى مستودع لاستقبال العصارة الناتجة.

ب - طريقة الكومة: لهذه الطريقة يتم اختيار مكان مرتفع بالمزرعة على شكل دائرة لايقل قطرها على 10م أو على شكل مستطيل طوله 15 إلى 20 متر وعرضه 6 إلى 10 متر. تكبس المادة الخضراء بجرار زراعي إلى أن يصل ارتفاع الكومة إلى حوالي ثلاثة أمتار ثم تغطى بغطاء بلاستيكي ويثقل الغطاء بالحجارة أو بعجلات سيارات قديمة، أو أحياناً بطبقة من الطين. تحفر عادة قناة حول الكومة توصل بقناة تصريف لتتسرب إليها السوائل الناتجة أثناء عملية السلجوة.

تقام مثل هذه الطريقة قرب الحقول أو أثناء وجود فائض من العلف لم يعد بالإمكان خزنه بالطرق السابقة غير أن لهذه الطريقة مساوئ تتمثل آساسا في ارتفاع:

نسبة تلف السيلاج مقارنة مع الطرق الأخرى يرجع ذلك إلى صعوبة إحكام التغليف ومنع تسرب الهواء الجوي تماماً وبقاء نسبة عالية من الهواء داخل كتلة السيلاج هنا يؤدي إلى زيادة الحرارة داخله وانخفاض التخمرات اللاهوائية الحاصلة، وبالتالي زيادة الكمية التالفة بالتعفن.

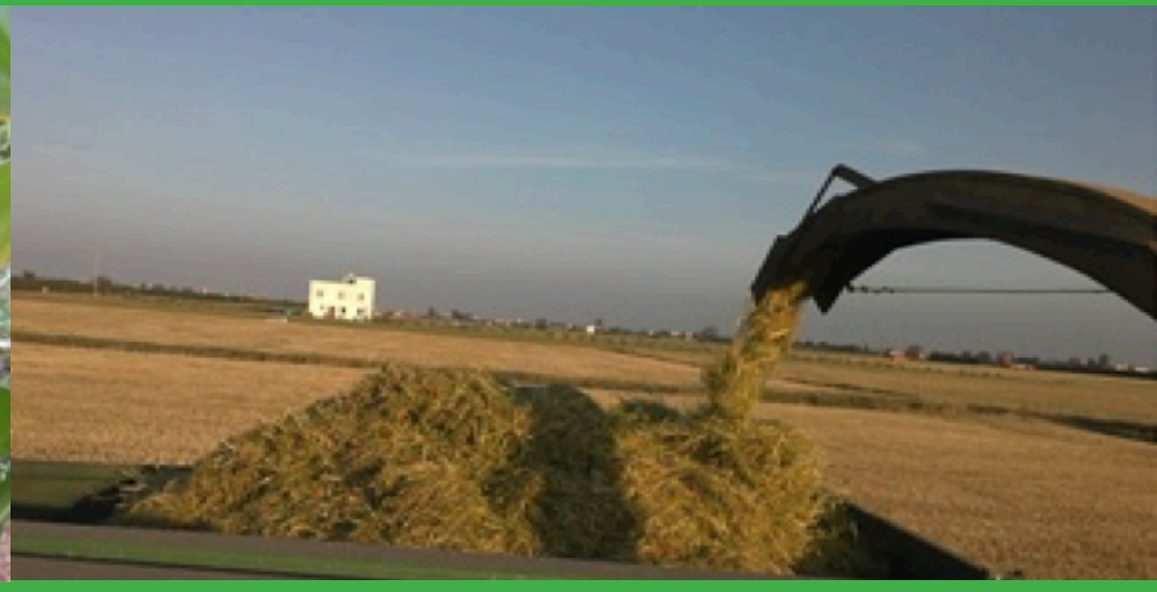
التحضيرات اللازمة قبل البدء بصنع السيلاج

قبل البدء في تصنيع السيلاج وتوفير جميع شروط نجاحه، يلزم القيام بالتحضيرات التالية:

- تحضير أماكن السيلاج قبل أسبوعين أو ثلاثة؛
- غسل السيلو وتنظيفه؛
- تنظيف جدران السيلو والتأكد من أنها غير مسربة للهواء؛
- القيام بأعمال الصيانة اللازمة (التأكد من صلاح قناة التصريف أو مستودع عصير السيلاج في السيلوات الضخمة أو أعمال صيانة أخرى)؛
- تجهيز الآليات اللازمة للعمليات الحش واللم والتقليب والجمع والتحميل والنقل والكبس بحيث يتم سير العمل بسرعة إضافة إلى وجود آلات احتياط من أجل ضمان السرعة المطلوبة؛
- تجهيز وسائل وأدوات التغطية في السيلوات المكشوفة لتأمين التغطية فور الانتهاء وأهمها: غطاء البلاستيك والتبن وعدد من الأدوات اللازمة للعمال الذين يقومون بمساعدة الآلات في فرش المادة الخضراء وكمية التراب الذي يوضع فوق غطاء البلاستيك.

عملية تصنيع السيلاج

- يتم عمل حفرة حسب مساحة الذرة المطلوب تحويلها وعدد الحيوانات المطلوب تغذيتها. يفضل أن تكون الحفرة فى الظل ما أمكن حتى لا تؤثر حرارة الشمس على جودة السيلاج الناتج، مع مراعاة البعد عن المياه الجوفية.



- يتم تبطين أرضية المكان المخصص لتصنيع السيلاج بالبلاستيك النظيف، مع فرش الأرضية بكمية من التبن لعزلها جيدا حتى لا يتلوث السيلاج بالتراب، وكذلك لامتصاص العصارة الناتجة أثناء مرحلة التصنيع.
- يحش محصول الذرة حينما يصل عمرها بين 90 و 100 يوم وتكون الحبيبات في الطور العجيني بحيث تستعمل أكوازها كمصدر للكربوهيدرات تتغذى عليها البكتيريا أثناء عملية التخمر.

تتم عملية الحش بواسطة ماكينة فرم الأعلاف الخضراء،حيث تقطع النبتة كاملة وتحول إلى أجزاء صغيرة بين 1 و 1,5 سنتيم لتسهيل ضغطها ولتصبح متماسكة وكذلك من أجل تقليل المسافات البينية لطرد الهواء والحصول على جو خال من الأوكسجين لتوفير الظروف اللاهوائية.

- تنقل الذرة المفرومة في شاحنات إلى السيلو ويوضع المفروم فى طبقات يتراوح ارتفاع كل واحد منها بين 15 و 20 سنتيم. بعد الانتهاء من رص الطبقات، يتم كبس كل طبقة على التوالي بواسطة الجرار الزراعي لتقليل المسافات البينية بين الأجزاء المفرومة والتخلص بقدر الإمكان مما تبقى من الهواء. هنا تجدر الإشارة إلى أن وزن 1 متر مكعب من السيلاج بعد الكبس بـ 700 كلغ.
- ويتم العزل بواسطة وضع طبقة من التبن على آخر طبقة مفرومة من الذرة ثم العزل الجيد بواسطة غطاء من البلاستيك السميك. بعد ذلك يتم القيام بضغط أطراف السيلاج جيداً في السيلوات الأفقية بواسطة أرجل العمال بالمشي عليها ثم تثبيت أطراف غطاء البلاستيك جيداً بأحجار أو غيرها لمنع تأثير

الرياح عليه. ثم يوضع التراب على الأطراف أولاً بشكل كامل وجيد لتأمين التغطية الجيدة، وبعد ذلك يوضع على باقي سطح السيلو.

التحولات الكيميائية داخل السيلاج

تحدث التحولات الكيميائية في العلف الأخضر المقطع (المفروم) والذي تم كبسه وكمره في المكان المخصص له (السيلو)، نتيجة لعمليات التخمر اللاهوائي، الأحماض العضوية التي تحافظ على القيمة الغذائية للعلف الأخضر المحفوظ في صورة سيلاج، هذا التحول يمر من عدة مراحل. يتوقف نجاح عملية السلوجة على التركيب الكيميائي للنبات وكمية الهواء المحتجزة في السيلاج ونشاط الكائنات الحية الدقيقة بداخله.

- الفترة الهوائية:وهي المرحلة الأولى وفيها تحتوي النباتات عند السلوجة على خلايا حية ومستمرة في التنفس وحرق الأكسجين الموجود المتخلل للكتلة النباتية لينتج ثاني أكسيد الكربون وماء وحرارة. وكلما زادت كمية الهواء المتخللة زادت عملية التنفس وزادت كمية السكريات المستخدمة في عملية الإحتراق واستهلاك كمية الأنسجة الموجودة خلال 5-4 ساعات، وترتفع درجة الحرارة إلى حوالي 30 درجة مئوية وقد تستمر هذه الحرارة لمدة 5-3 ايام أو أكثر.

تستغرق المرحلة الهوائية اليومين الأول والثاني من كبس المحصول في السيلو وتغطيته جيدا، ومن المرغوب تقليل هذه الفترة بقدر الإمكان وذلك لأن التنفس يؤدي إلى فقد في سكريات النبات والتي تلزم نشاط بكتيريا حامض اللاكتيك للحصول على سيلاج عالي الجودة.

• فترة اللاهوئي: تشمل المرحلة الثانية والثالثة والرابعة، وتبدأ بعد استنفاذ الأوكسجين الموجود في السيلو وعادة ما يكون بعد يومين أو ثلاثة أيام. خلال هذه الفترة، تختفي البكتيريا الهوائية وتنمو البكتيريا اللاهوائية، وتبدأ تلك البكتيريا والتي تقدر بالملايير في الغرام الواحد في استخدام سكريات النبات كمصدر غذائي لها وتحوله إلى أحماض عضوية مثل حامض اللاكتيك والخليك. يؤدي إنتاج تلك الأحماض إلى تخفيض درجة الحموضة إلى حوالي 4,2 أو أقل. ومن المرغوب إنتاج حمض اللاكتيك بصفة أساسية حيث من المتعارف عليه أن السيلاج الجيد يجب أن يحتوي على أعلى النسب من هذا الحامض اللاكتيك وتسمى هذه الفترة بفترة التخليل.

• فترة الثبات: تشمل المرحلة الخامسة عندما تصل درجة الحموضة إلى ما بين 3,8 و 4,2، حيث أن جميع العمليات التخميرية والهضم الأنزيمي، بما فيها إنتاج حامض اللاكتيك تتوقف وتصبح كتلة السيلاج الناتجة ثابتة المواصفات ومعقمة وبالتالي يمكن حفظ السيلاج بجودة عالية ولمدة طويلة بسبب توفر حامض اللاكتيك بكميات كافية بهذا الأخير. يمكن أن يحتفظ السيلاج بمواصفاته الجيدة لبضعة أشهر أو سنين ومن المستحب أن تتم عملية التغذية على السيلاج خلال مدة عام، أما في حالة عدم كفاية حامض اللاكتيك فيبدأ إنتاج حامض البيوتيريك ويبدأ تحلل البروتين وتبدأ نوعية السيلاج بالتدهور. كما يجب الحرص على إبقاء السيلو محكم الغلق والحد من دخول الهواء إليه لتقليل الفقد سواء في المادة الجافة أو القيمة الغذائية.

• فترة التغذية: هي المرحلة السادسة

التي تقع عند 45-60 يوماً من تاريخ التصنيع وغلق السيلو وتبدأ هذه العملية بفتح السيلو. واستخدام السيلاج في التغذية ويتميز السيلاج في هذه المرحلة بظهور الرائحة الحامضية والمقبولة. كما يجب الإهتمام في هذه المرحلة بتجنب حدوث ضياع في السيلاج نتيجة التحلل الهوائي الثانوي الذي قد يحدث في حالة عدم العناية بفتح وغلق السيلو جيداً بعد الحصول على الكمية المرغوب استعمالها في التغذية اليومية.

فتح السيلو

يتم فتح السيلو بعد اكتمال عملية التخمر اللاهوائي لكامل كتلة المادة الخضراء المسلوجة، والتي تستغرق عادة حوالي 45-60 يوماً لذلك لا يفتح السيلو إلا بعد مرور هذه المدة على الأقل من إغلاق إغلاقاً محكماً، علماً أنه يمكن حفظ السيلاج وعدم فتحه أكثر من سنة حسب الوقت الذي تحتاجه المزرعة على مدار العام.

يفتح السيلو فتحة جانبية في السيلوات الأفقية ومن أحد الجوانب في كومة السيلاج المغطاة.

وأما طريقة الفتح في السيلو فيتم بإبعاد المواد التي تغطي الفتحة بدءً من التراب الذي يتراكم بكمية زائدة، ثم إزالة الأحجار التي تثبت طرف غطاء البلاستيك، فطبقة التبن الموجودة فوق الغطاء مباشرة. وأخيراً يتم الكشف عن السيلاج برفع جانب الغطاء بعرض 1 إلى 1،5 م حيث يتم إزالة بعض السيلاج التالف عند الفتحة أو الأطراف الجانبية. عند ذلك نبدأ بتعبئة حاجتنا اليومية من السيلاج آلياً أو يدوياً لتقديمه للحيوانات. ثم تغلق الفتحة ثانيا بالبلاستك فقط. يلاحظ هنا أن يتوجب التعبئة من كتلة السيلاج عمودياً وليس أفقياً إلى أن يتم الانتهاء من الجزء المكشوف إلى حين انتهائها. تم الكشف بعدها عن كمية جديدة عرضياً. وهكذا إلى أن ننتهي

من استهلاك السيلاج تدريجياً، حيث قد يستغرق استهلاكه عدة أشهر، حسب حاجة قطيع المزرعة اليومية.

علامات جودة السيلاج

يتم الحكم علي جودة السيلاج تكون بملاحظة لونه، نسبة رطوبته ورائحته وجودة طعمه وقربه من جودة العلف الأخضر الذي تم تحويله إلى سيلاج.

اللون : يعتمد لون السيلاج الناتج على مرحلة النمو التي تم فيها الحش وطول فترة التعبئة والكبس. كما يعتمد على نسبة الرطوبة في كتلة المادة الخضراء. وتعبر الألوان التالية عن نوعية السيلاج:

أ- اللون الأخضر الفاتح

السيلاج جيد النوعية وتكون التعبئة قد تمت في مرحلة النضج اللبني للذرة؛

ب - اللون الأخضر العادي

وتكون التعبئة قد تمت في مرحلة الإزهار للذرة، وبالتالي نسبة الرطوبة 80-75٪ والمواد السكرية لم تصل لحدها الأقصى؛

ج - اللون الأخضر الداكن المسود

يكون في مرحلة النمو ما قبل الإزهار أو نسبة الرطوبة فيه عالية جداً أو معرضاً للأمطار، ولا يوجد مصرف للعصارة الناتجة عن الكبس فينتج كذلك سيلاج متعفن وغير مستساغ للحيوان.

2- الاستساغة

إن السيلاج جيد النوعية هو الذي يكون ذوطعم خلي حامضي حيث تكون فيه نسبة حمض الحليب عالية، وقد توجد أحياناً نسبة ضئيلة من حمض الخل، أما إذا ازدادت فيه النواتج الثانوية مثل حمض الفورميك والبروبيونيك والبيوتريك فهذا دليل على أن السيلاج غير جيد وطعمه غير خلي وغير مستساغ من قبل الحيوان.

3 - البنية والقوام

إن السيلاج الجيد تكون نسبة الألياف فيه مقبولة وتعطي بنية قريبة من العشب الأخضر بينما في حال وجود سيلاج تم حشه قبل الإزهار ومعرض للهواء الجوي مما يؤدي إلى تعفنه فإن نسبة الألياف فيه تكون منخفضة بل كتلته متراصة على بعضها. يمكن الحكم علي السيلاج بأنه جيد في حالة الاحتفاظ بالأوراق والسيقان بحالة جيدة.

4 - الرائحة

إن رائحة السيلاج جيد النوعية هي رائحة مخرشة قليلاً وخلية بينما السيلاج المتعفن الرديء يكون ذو رائحة غير مخرشة، بل عفنة.

5 - التحول الكيميائي

السيلاج الجيد يتميز بكون نسبة الأمونيا لا تزيد عن 8 ٪ والتفاعلات تتم بطريقة جيدة. لكن إذا زادت عن 15٪ فيكون حفظ السيلاج رديء مع زيادة هدم الأحماض الأمينية. ودرجة الـ PH إذا قلت عن 3، يعتبر السيلاج ردئ وغير مرغوب وأكثر من 5 يعتبر السيلاج ردئ وفاسد. والدرجة المثالية هي بين 3،6 و 4. الحكم على جودة السيلاج بتفهم العلاقة بين نسبة حامض اللاكتيك بالنسبة إلى الأحماض العضوية الأخرى. فكلما زادت نسبة اللاكتيك إلي باقي الأحماض، كان السيلاج جيدا، أي أنه بانخفاض نسبة حمض البيوتريك والخليك إلى الأحماض الكلية يكون السيلاج جيداً .وكلما كان هناك آثار طفيفة من حمض البيوتريك ورائحة الأمونيا كلما أعطي دل دلالة على جودة

السيلاج.

التغذية على السيلاج

يستخدم السيلاج في تغذية جميع أنواع الحيوانات المجترة مثل الأبقار والأغنام والماعز مع الأخذ بعين الإعتبار المراحل الفسيولوجية المختلفة خلال السنة الإنتاجية.

يفضل أقلمة الحيوانات في حال استخدام السيلاج في علائقها، حيث يتم تدريج الحيوان بكميات محدودة بداية، مع الإضافة اليومية للوصول إلى الحد المطلوب وبدون مشاكل هضمية.

يعامل السيلاج من الناحية الغذائية على أساس أن كل 1 كلغ علف مركز قد تعادل 3 كلغ سيلاج من مادة الذرة (35 ٪ مادة جافة).

كمية المأكول اليومية من مادة السيلاج للأبقار المحلية قد تصل إلى 12 كلغ وللأغنام 1,5 كلغ يومياً، أما الأبقار عالية الإنتاج من سلالات الحليب المستوردة فيمكن أن تغذى على 25-30 كلغ يومياً مع إضافة باقي الإحتاجات من العلف المركز والدريس والأملاح المعدنية والفيتامينات.

يستخدم السيلاج في تغذية قطعان التسمين (العجول، الخرافان) ويقدم لها السيلاج حسب خطة الإنتاج ومعدلات النمو.

يجب مراعاة التركيب الكيماوي لسيلاج الذرة من أجل تحديد نوع وكمية الأعلاف المركزة التي تضاف لتغطية الاحتياجات الغذائية للحيوان، فسيلاج الذرة غني بالطاقة ولكنه فقير للبروتين.

خاتمة

يبقى السيلاج حجر الزاوية قي النظام الغذائي خاصة عند الأبقار في المناطق التي تندر فيها المراعي. وتزداد أهميته حينما يتعلق الأمر بالأصناف ذات القدرات الإنتاجية المرتفعة.

ونظرا للمكانة التي يحتلها فيما يتعلق بمصاريف التغذية فإن الرفع من الإنتاجية يبقى رهينا بإتقان عملية السلوجة وضبط تكاليف الإنتاج على طول السلسلة انطلاقا من إنتاج الدرة إلى صنع السيلاج وحفظه ثم استعماله.

ولذى ننصح الكساب باللجوء إلى مكاتب الاستشارة الفلاحية التابعة للمكتب الوطني للاستشارة الفلاحية أو إلى المستشارين الفلاحيين الخواص من أجل طلب المواكبة والدعم التقني.

المكتب الوطني للإستشارة الفلاحية
ⵓⵎⵙⵙⵓⴷ ⴰⵏⴰⵎⵓⵔ ⵏ ⵜⵣⵔⴼⵜ ⴰⴳⵔⵉⵛ
Office National du Conseil Agricole

طبعة 2021

شارع محمد بالعربي العلوي، الرباط
صندوق البريد 6672 الرباط المعاهد
الهاتف: 13 65 77 537 (0) 212+
الفاكس: 89 92 77 537 (0) 212+
مركز التواصل والاستشارة الفلاحية
0802002050

www.onca.gov.ma
www.ardna.org