# تصنيع السيلاج

## تعريف السيلاج:

يمكن أن نسمي السيلاج بأنه النباتات الخضراء المحفوظة، أو هو المواد الخضراء المتخمرة والمخللة حيث يتم التخمر اللاهوائي للنباتات الخضراء، فتتحول السكريات الموجودة فيه إلى حمض اللبن بشكل رئيسي وحمض اللاكتيك وغيرها كأحماض ثانوية.

## أهمية السيلاج:

تعتبر السيلجة أحد الطرق المناسبة لحفظ الأعلاف الخضراء على شكل سيلاج من أجل تأمينها في وقت آخر من السنة لا تتوفر فيها هذه المادة وخاصة في فصل الشتاء الذي قد يقصر أو يطول من مكان إلى آخر حسب موقع كل بلد من البلدان.

كما يشكل احتياطي علفي في المزارع الكبيرة لمدة لاتقل عن 6 أشهر، وهو قابل للتخزين لفترة طويلة كما يؤمن حصول الحيوانات على عليقة متوازنة لحيوانات المزرعة على مدار العام, إضافة إلى أن طريقة السيلجة تحتاج الى أماكن تخزين صغيرة وقليلة التكلفة, مع الإشارة إلى أنه عند عدم إمكانية صناعة الدريس بسبب الرطوبة وانخفاض الحرارة يمكن حفظ الأعلاف الخضراء بطريقة السيلاج، كما أنّ احتمال تعرض السيلاج للتلف قليلة (كالحريق مثلا).

## المحاصيل العلفية المناسبة لصنع السيلاج:

إنَّ معظم المحاصيل العلفية قابلة لتصنيع السيلاج، إلاّ أنّ هناك افي نوعية السيلاج الناتج حسب المحصول العلفي المصنع وأهم هذه المحاصيل:

- المحاصيل النجيلية:

1- الذرة الصفراء ، الذرة البيضاء المحلية، الذرة البيضاء العلفية المحسنة.

2- الشوفان بأصنافه المختلفة.

3- الشعير بأصنافه المختلفة.

- المحاصيل الدرنية:

1- الشوندر السكري (درنات الشوندر السكري - أوراق الشوندر السكري - تفل الشوندر السكري الرطب).

2- الشوندر العلفي.

3- درنات البطاطا.

4- الملفوف العلفي.

5- الجزر.

- المحاصيل البقولية:

هناك العديد من المحاصيل البقولية الممكن استخدامها في السيلاج نذكر منها: الفصة - البرسيم - البيقية - فول الصويا - وغيرها ..

- الأعشاب النجيلية والبقولية:

من الأعشاب النجيلية مثلاً: الشيلم بري – سنيسلة – شعير معمر – حنيطة.

أما الأعشاب البقولية فنذكر منها: البرسيم البري – الفصة البرية – البيقية البرية – الجلبان البري.

## التحضيرات اللازمة قبل البدء بتصنيع السيلاج:

عند تصنيع السيلاج بطرق الحفظ المختلفة يجب اتباع مايلي:

1- تحضير أماكن السيلاج قبل أسبوعين أو ثلاثة.

2- غسل المكان وتغطيته ويسمى مكان تصنيع السيلاج بالسيلو وله أشكال مختلفة.

3- طلاء جدران السيلو بالقطران والتأكد من أنها غير مسربة للهواء.

4- القيام بأعمال الصيانة اللازمة من خلال التأكد من صلاحية قناة التصريف ومستودع عصير السيلاج في السيلوات الضخمة أو أعمال صيانة أخرى ذات طابع تكنولوجي في الصوامع البرجية أو غيرها.

5- تجهيز الآليات اللازمة للحش والتقليب والجمع والتحميل والنقل والكبس بحيث يتم سير العمل بسرعة دون أية إعاقة لذلك لابد من وجود آلات احتياطية من أجل ضمان السرعة المطلوبة عند الحاجة.

6- تجهيز وسائل وأدوات تغطية السيلوات المكشوفة لتأمين التغطية فور الانتهاء من تعبئة السيلو وأهمها غطاء النايلون و القش والتبن وعدد من الأدوات اللازمة للعمال.

7- القيام بضغط أطراف السيلاج جيداً في السيلوات الأفقية بواسطة أرجل العمال عن طريق المشي عليها وتثبت أطراف غطاء النايلون جيداً بالأحجار لمنع تأثير الرياح ويوضع قش وتراب على الأطراف وبعدها تنقل إلى باقي سطح السيلو.

**طرق تخزين السيلاج المصنع وأشكال أبنية السيلوات:**

**آ- السيلوات الأفقية:**

وهي أكثر الطرق انتشاراً في معظم دول العالم, حيث يتم بناء السيلو على سطح الأرض بشكل مستطيل وتبطن أرضيته بالإسمنت مع عمل مجرى أو مصرف لتصريف السوائل التي تنتج أثناء عملية السيلجة وهو قليل التكلفة وسهل التعبئة بالآليات ولهذا النوع من السيلوات عدة أشكال:

1- السيلوات الجدارية:

يتم بناء هذا النوع من السيلو بارتفاع حوالي 2 – 3 م وأحياناً حتى 4 متر ويكون أحياناً جزء منها تحت مستوى الأرض والباقي فوق مستوى سطح الأرض كما يكون عرض السيلو أكثر من 4 أمتار وطوله يحدد أيضاً حسب الرغبة من 20 – 40 متر بحيث يتم احتواء كمية السيلاج المراد تصنيعها والكافية لقطيع المزرعة حيث يمكن حساب حجم الحفرة و أبعادها مسبقاً بحسب التصميم العام للمزرعة.

2- السيلوات الخندقية:

ويتم بنائها بحفر حفرة بالأرض على شكل خندق مختلف الأبعاد ويتم بناء جدرانه مع جدار الخندق من البيتون المسلح (كي يتحمل الضغط الجانبي), نسبة التسليح فيه أقل من السيلوات الجدارية وتصب أرضيته ببيتون مسلح أيضاً كي يتحمل الضغط العالي عليه الناتج من آليات الكبس.

يقام مصرف على شكل قناة جانبية مع كل جدار على طول السيلو عرضها 30 – 50 سم تغطى بحصيرة من القضبان الحديدية أو قناة واحدة عرضانية في وسط السيلو عرضها 50 – 60 سم وتمتد من الجدار الأول إلى الثانيعلى عرض أرضية السيلو وتمتد هذه القناة إلى مستودع لاستقبال العصارة الناتجة عن عملية السيلجة.

**ب- طريقة الكومة:**

يتم اختيار مكان مرتفع في المزرعة ترص فوقه طبقة من الحطب والنفايات بارتفاع 1 م على شكل دائرة لايقل قطرها عن 10م أو على شكل مستطيل طوله 15-20م وعرضه 6-10م.

تكبس المادة الخضراء بالأرجل أو بجرار زراعي إلى أن يصل ارتفاع الكومة إلى حوالي 3م ثم تغطى بغطاء بلاستيكي أو من النايلون السميك ويثقل الغطاء بالحجارة أو أحياناً بدواليب سيارات أو أحياناً بطبقة من الطين أو غيرها.

تحفر عادة قناة حول الكومة توصل بقناة تصريف لتتسرب إليها السوائل الناتجة من عملية السيلجة. تقام مثل هذه الطريقة قرب الحقول أو أثناء وجود فائض من العلف لم يعد بالإمكان تخزينه بالطرق السابقة.

لهذه الطريقة مساوىء أهمها:

إنّ نسبة تلف السيلاج أكثر من الطرق الأخرى بسبب صعوبة إحكام التغليف ومنع تسرب الهواء الجوي تماماً وبقاء نسبة عالية من الهواء داخل كتلة السيلاج حيث يؤدي لزيادة الحرارة داخله وانخفاض التخمرات اللاهوائية الحاصلة وبالتالي زيادة الكمية التالفة بالتعفن.

**- طرق صناعة السيلاج والإضافات المختلفة الممكن إضافتها أثناء التصنيع:**

- الطريقة الاعتيادية في صنع السيلاج:

وتعتمد على التخمر اللاهوائي للعلف الأخضر دون أية إضافات حيث أنّ يحمل العلف الأخضر بكتيريا تعمل على تكوين حمض اللبن (اللاكتيك) نتيجة تخمير الكربوهيدرات الذائبة في النبات الأخضر، حيث ترتفع حموضة السيلاج PH إلى 3.8 – 4.3 وتتراوح نسبة حمض اللبن فيه من 8-12% من المادة الجافة.

- طريقة إضافة مواد أخرى إلى السيلاج:

تضاف مواد معقمة حافظة بمقدار 6.5 كغ لكل طن من العلف الأخضر مقطع في السيلو كالفورمالين وأكسيد الكبريت وكلور الصوديوم وغيرها حيث تعمل على توفير جزء من المواد الغذائية الموجودة في العلف الأخضر وتمنعها من التحول إلى حمض اللبن أثناء عملية السيلجة والمتمثلة بالسكريات والفيتامينات كما يحسن من طعم ورائحة السيلاج الناتج. ويتوقف نجاح هذه الطريقة على خلط المادة المعقمة بالعلف الأخضر خلطاً منتظماً، ولاتزال هذه العملية محدودة الانتشار.

- إضافة مواد حافظة للعلف الأخضر:

يحفظ العلف الأخضر بخفض PH إلى أقل من 4 ويضاف أيضاً إلى العلف الأخضر محلول حمض كلور الماء أو حمض الكبريت حيث يخفف على مستوى مناسب إلى حوالي 9% في برميل خشبي، حيث يضاف 55-60 ليتراً من الحمض المخفف بالرش على كل 1 طن من الكتلة الخضراء، بغية الإسراع في عملية الحفظ، أو يضاف أحماض عضوية أخرى مع التأكد أنّ جميع الأحماض المضافة تعيق نشاط البكتريا البيوتيرية المكونة لحمض البيوتريك الغير مرغوب بالسيلاج.

ملاحظة: عند إضافة الحمض يتوجب ارتداء اللباس الواقي ونظارات أثناء عملية الخلط واتخاذ الحيطة والحذر عند إضافة الحمض للماء.

- إضافة مواد جافة إلى العلف الأخضر:

تضاف الحبوب الغير صالحة للاستعمال على العلف الأخضر في السيلاج أو يضاف دريس، وتهدف هذه الإضافة إلى حفظ رطوبة السيلاج وكذلك زيادة قيمته الغذائية حيث أن 80% من القيمة الغذائية للحبوب تكون موجودة في المخلوط الناتج، كما يمكن إضافة التبن الواقي لحفظ الرطوبة لكنه يقلل من القيمة الغذائية لمخلوط السيلاج الناتج.

- إضافة المولاس:

يضاف المولاس إلى السيلاج على شكل محلول مائي إذ يحل كل 1 كغ مولاس في 4-6 ليتر ماء، حيث تزيد نسبة المادة السكرية فيه وهذا يساعد على عملية التخمر اللاهوائي لإنتاج حمض اللبن المرغوب ويحسن من القيمة الغذائية للسيلاج.

## طرق تغطية حفر السيلو:

1- التغطية بغطاء من النايلون (البلاستيك الرقيق الشفاف) حيث يثبت من أطرافه على أطراف الحفرة بالحجارة ثم توضع طبقة من الدريس فطبقة ثالثة رقيقة من التراب سماكتها 5-10 سم بحيث يمكن تغطية طبقة الدريس تماماً.

2- في حال عدم توفر الدريس يستبدل بالتبن وتستكمل باقي الخطوات كالسابق.

3- يمكن وضع طبقة من الحشيش الأخضر فوق النايلون وتتابع باقي الخطوات كالسابق.

## أسباب تدني مواصفات السيلاج:

1- عند حش العلف الأخضر تزيد رطوبته عن 80% ولم نقم بتذبيله حتى يصل محتواه من الماء إلى حدود أقل من 80%.

2- تعرض السيلاج إلى المطر أثناء تصنيعه ويصبح من غير الممكن تذبيل الحشيش وبذلك تنشط بكتيريا هدم حمض اللبن وإنتاج البيوتريك وارتفاع رقم PH وانخفاض حموضة السيلاج المطلوبة.

3- يفرق العلف الأخضر أثناء التخزين حيث تتعرض للعفن وبالتالي عدم قابلية الحيوان لأكل السيلاج، كما يؤدي إلى إنتاج بعض المركبات الآزوتية السامة.

## فتح السيلاج:

يتم فتح السيلاج بعد اكتمال التخمر اللاهوائي لكامل كتلة المادة الخضراء المسيلجة وهذا يستغرق حوالي 45 – 60 يوماً, لذلك لايُنصح بفتح السيلو إلاّ بعد مرور هذه المدة على الأقل من إغلاق السيلو إغلاقاً محكماً علماً أنه يمكن حفظ السيلاج وعدم فتحه لأكثر من سنة حسب الوقت الذي تحتاجه المزرعة على مدار العام.

يتم فتح السيلاج عن طريق فتحة جانبية في السيلوات الأفقية ومن أحد الجوانب في كومة السيلاج المغطاة بينما يتم استهلاكه آلياً من الأسفل إلى الأعلى في السيلوات البرجية.

أما طريقة فتح السيلاج فتتم بإبعاد المواد التي تغطي الفتحة بدءاً من التراب الذي يتراكم بكمية زائدة ثم نزيل الحجارة التي تثبت طرف غطاء النايلون فطبقة القش أو التبن الموجودة فوق الغطاء مباشرة. وأخيراً نكشف عن السيلاج برفع جانب الغطاء بعرض 1 – 1.5 متر حيث يتم إزالة بعض السيلاج التالف عند الفتحة أو الأطراف الجانبية.

نبدأ بتعبئة حاجتنا اليومية من السيلاج آلياً أو يدوياً لتقديمه للحيوانات مع ملاحظة التعبئة عمودياً وليس أفقياً حتى يتم الانتهاء من الجزء المكشوف إلى حين انتهائها, بعدها نقوم بالكشف عن كمية جديدة عرضياً، وهكذا إلى أن ينتهي السيلاج تدريجياً، وقد يستغرق استهلاكه عدة أشهر حسب حاجة القطيع في المزرعة.

## اختبارات السيلاج:

- تحضير المستخلص المائي للسيلاج:

يستخدم المستخلص المائي للسيلاج لإجراء العديد من الاختبارات الحيوية والكيميائية التي تستخدم لتقييم السيلاج وللحكم على نوعيته مثل درجة الحموضة وتقدير الأحماض العضوية والسكريات الذائبة وغيرها.

لتحضير مستخلص السيلاج تلزم التجهيزات والمواد التالية:

1- خلاط مواد عصيرية.

2- ميزان كهربائي (حساسية 0.1غ).

3- شاش أو نسيج تصفية الجبن.

4- أقماع ترشيح.

- طريقة العمل:

1- يوزن بالضبط (25)غ من السيلاج وتوضع في الخلاط.

2- يضاف لها 100 مل ماء مقطر ويقفل الخلاط ويشغل مدة دقيقة بالضبط.

3- يرشح المخلوط عبر أربع طبقات من الشاش الطبي النظيف.

4- يستخدم الراشح للاختبارات المطلوبة ويكون بذلك معدل تخفيف السيلاج 1 : 5 الذي يؤخذ بعين الاعتبار عند حساب نتائج الاختبارات الجارية على المستخلص.

5- يجب أن تجرى الاختبارات على مستخلص السيلاج فوراً أو يحفظ بالتجميد أو حسب الطرق المحددة لكل اختبار.

**- تقدير حموضة السيلاج :**

تنتج البكتيريا داخل السيلو في الظروف اللاهوائية أحماض عضوية تعمل كمادة حافظة للسيلاج خلال فترة التخزين وتتوقف نوعية السيلاج بدرجة كبيرة على كمية ونوعية الأحماض المكونة بداخله.

لذلك تعتبر حموضة السيلاج إحدى أهم الخصائص التي يستدلى منها على نوعيته, فبتقدير الحموضة الكلية يمكن الحكم بشكل عام على نوعية السيلاج وعلى صلاحيته للحفظ.

أما بالتقدير النوعي للأحماض العضوية يمكن الحكم بشكل أدق على نوعيته وطبيعة التخمرات الحاصلة في المادة المحفوظة.

## مظاهر جودة السيلاج:

### 1- اللون:

يعتمد لون السيلاج على مرحلة النمو التي يتم فيها الحش وطول فترة التعبئة والكبس كما يعتمد على نسبة الرطوبة في كتلة المادة الخضراء.

وتعبر الألوان التالية عن نوعية السيلاج:

آ- اللون الأخضر الفاتح: في هذه الحالة يكون السيلاج جيد النوعية وتكون التعبئة قد تمت في مرحلة النضج اللبني للبذرة والشوفان والشعير.

ب- اللون الأخضر العادي: وتكون التعبئة قد تمت في مرحلة الإزهار للذرة والشوفان والشعير وبالتالي نسبة الرطوبة (75 – 80%) من المواد السكرية ولم تصل لتكونها الأعظمي.

جـ- اللون الأخضر الداكن المسود: يكون في مرحلة النمو ماقبل الإزهار أو نسبة الرطوبة فيه عالية جداً وغير متروك لفترة بعد الحش من أجل فقدان بعض رطوبته مثل (البرسيم – الفصة – البيقية أو أوراق الشوندر السكري) أو معرضاً للأمطار ولايوجد مصرف للعصارة الناتجة عن الكبس فينتج في هذه الحالة سيلاجاً متعفناً وغير مستساغاً للحيوان.

### 2- الاستساغة:

إنّ السيلاج جيد النوعية هو الذي يكون ذو طعم خلي حامضي حيث تكون فيه نسبة حمض اللبن أعلى نسبة مرغوبة وقد يوجد احياناً نسبة ضئيلة من حمض الخل، أما إذا ازدادت فيه النواتج الثانوية مثل حمض الفورميك والبروبيونيك والبيوتريك فهذا دليل على أنَّ السيلاج غير جيد وطعمه غير خلي وغير مستساغ من قبل الحيوان.

**3- البنية و القوام:**

إنَّ السيلاج الجيد تكون نسبة الألياف فيه مقبولة وتعطي السيلاج بنية اسفنجية قريبة من العشب الأخضر، بينما في حال وجود سيلاج نسبة الرطوبة فيه عالية أو تم حشه قبل الإزهار ومعرّض للهواء الجوي مما أدى إلى تعفنه فإنّ نسبة الألياف تكون منخفضة وقوامها غير اسفنجي بل كتلتة متراصة على بعضها.

**4- الرائحة:**

إنَّ رائحة السيلاج جيد النوعية هي رائحة مخرشة قليلاً وخَليّة بينما السيلاج المتعفن الرديء ذو رائحة غير مخرشة بل عفنة.

---

انتهت المحاضرة