وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الشمالية
الكلية التقنية الزراعية/الموصل

الحقيبة التعليمية

القسم العلمي:	تقنيات الإنتاج الحيواني
اسم المقرر:	تصنيع اعلاف
المرحلة / المستوى:	الرابع مسائي
الفصل الدراسي:	الثاني
السنة الدراسية:	2026-2025



اسم المقرر:	تصنيع اعلاف				
القسم:	تقنيات الإنتاج الحيواني				
الكلية:	الكلية التقنية الزراعية				
المستوى	الرابع / مسائي				
الفصل الدراسي:	الثاني				
عدد الساعات الاسبوعية:	نظري	1	عملي	3	
عدد الوحدات الدراسية:	3				
الرمز:	ANP 407				
نوع المادة	نظري	عملي	كليهما كلاهما ✓		
هل يتوفر نظير للمقرر في الاقسام الاخرى	لا يوجد				
اسم المقرر النظير	-				
القسم	-				
رمز المقرر النظير	-				

معلومات تدريسي المادة

اسم مدرس (مدرسي) المقرر:	محمد علي غربي
اللقب العلمي:	مدرس مساعد
سنة الحصول على اللقب	2022
الشهادة :	ماجستير
سنة الحصول على الشهادة	2022
عدد سنوات الخبرة (تدريس)	2 سنة

الوصف العام للمقرر

يهدف هذا المقرر إلى تعريف الطلبة بالمفاهيم الأساسية والتطبيقية المتعلقة بتصنيع الأعلاف الحيوانية وتقنياتها الحديثة، من خلال دراسة مكونات الأعلاف وخصائصها الغذائية وطرق خلطها وتجهيزها وتصنيعها بما يضمن الحصول على علائق متوازنة ذات كفاءة إنتاجية عالية. كما يتناول المقرر مراحل إنتاج الأعلاف بدءًا من استلام المواد الأولية وخزنها، مرورًا بعمليات الطحن والخلط والكبس والتجفيف والتعبئة، وانتهاءً بعمليات السيطرة النوعية وضمان الجودة. كذلك يركز المقرر على أسس تقييم الأعلاف، والمضافات العلفية، وطرق حفظ الأعلاف، وتأثير عمليات التصنيع في القيمة الغذائية والصحية للأعلاف، مع التعرف على أهم المشكلات التصنيعية وطرق معالجتها بما يخدم قطاع الإنتاج الحيواني والدواجن والأسماك.

الاهداف العامة

- تعريف الطلبة بالمفاهيم الأساسية لتصنيع الأعلاف ومراحل إنتاجها المختلفة.
- تنمية معرفة الطلبة بمواد العلف وخصائصها الغذائية وطرق استخدامها في تركيب العلائق.
- إكساب الطلبة المهارات العلمية والعملية في عمليات طحن وخلط وكبس وحفظ الأعلاف.
- توضيح تأثير تقنيات التصنيع في جودة الأعلاف والقيمة الغذائية لها.
- تعريف الطلبة بطرق السيطرة النوعية ومعايير الجودة والسلامة في مصانع الأعلاف.
- إعداد الطلبة للتعامل مع المشكلات الفنية والتقنية المرتبطة بصناعة الأعلاف والإنتاج الحيواني.

الأهداف الخاصة

يهدف هذا المقرر إلى تزويد الطلبة بالمعارف الأساسية والمهارات التطبيقية الحديثة في إدارة وإنتاج لحوم الأبقار والجاموس. ويركز على أسس اختيار وتوجيه سلالات اللحم، وتطبيقات تكنولوجيا التغذية وتركيب العلائق المتوازنة، مع استخدام الإضافات العلفية الحيوية لتحسين كفاءة التحويل الغذائي ومعدلات النمو اليومي. كما يشمل المقرر التدريب العملي على نظم الرعاية والإيواء، وعمليات الذبح الفني، وتدريج الذبائح وتقييم صفات جودة اللحوم مختبرياً، بالإضافة إلى تمكينهم من دراسة المؤشرات الاقتصادية لإنشاء وإدارة مشاريع التسمين بكفاءة وأمان حيوي.

الأهداف السلوكية او نواتج التعلم

1- أن يعرّف الطالب مفهوم الأعلاف وأنواعها ومكوناتها الأساسية.
2- أن يميّز الطالب بين المواد العلفية التقليدية وغير التقليدية.
3- أن يوضح الطالب مراحل تصنيع الأعلاف والعمليات المستخدمة فيها.
4- أن يتعرف الطالب على معدات وأجهزة مصانع الأعلاف ووظائفها.
5- أن يفسر الطالب تأثير عمليات الطحن والخلط والكبس في جودة العلف.

6- أن يطبق الطالب أسس تركيب العلائق المتوازنة للحيوانات المختلفة.
7- أن يقيّم الطالب جودة الأعلاف باستخدام الفحوصات المختبرية والحسية.
8- أن يتعرف الطالب على طرق خزن الأعلاف وحمايتها من التلف والتلوث.
9- أن يوضح الطالب أهمية المضافات العلفية ودورها في تحسين الأداء الإنتاجي.

المتطلبات السابقة

- يفضل أن يكون الطالب قد اجتاز المقررات الأساسية في مبادئ الإنتاج الحيواني، التغذية الحيوانية، والكيمياء الحيوية، لما لها من علاقة مباشرة بفهم مكونات الأعلاف وعمليات تصنيعها وتقييم جودتها الغذائية.

الأهداف السلوكية او مخرجات التعليم الأساسية		
ت	تفصيل الهدف السلوكي او مخرج التعليم	آلية التقييم
1	التعرف على مكونات الأعلاف وخصائصها الغذائية: أن يكتشف الطالب أنواع المواد العلفية وخصائصها الكيميائية والغذائية ومدى ملاءمتها للحيوانات المختلفة.	الاختبارات النظرية والواجبات اليومية والتقارير وكوزات
2	تحديد تقنيات تصنيع الأعلاف: أن يحدد الطالب مراحل تصنيع الأعلاف وعمليات الطحن والخلط والكبس والخزن المستخدمة في مصانع الأعلاف الحديثة.	الاختبارات النظرية والواجبات اليومية والتقارير وكوزات
3	تحسين جودة الأعلاف: أن يستخدم الطالب أساليب السيطرة النوعية والمضافات العلفية لتحسين القيمة الغذائية وكفاءة الأعلاف المصنعة.	الاختبارات النظرية والواجبات اليومية والتقارير
4	تطوير الكفاءة التشغيلية في مصانع الأعلاف: أن يُحسن الطالب العمليات التشغيلية داخل مصانع الأعلاف وتقليل الفاقد أثناء التصنيع والخزن والنقل.	الاختبارات النظرية والواجبات اليومية والتقارير

أساليب التدريس:

الاسلوب او الطريقة	مبررات الاختيار
1.الشرح النظري	لتوضيح المادة وترسيخها في ذهن الطالب
2.اعطاء الامثلة توضيحية	لتقريب الصورة الى ذهن الطالب
3. العصف الذهني	لشد اذهان الطلاب اثناء المحاضرة واعطاء رؤية واضحة عن الموضوع
4. عرض مقاطع الفيديو	لتوضيح بعض المفاهيم

الفصل الاول من المحتوى العلمي							
عنوان الفصل	الوقت		تصنيع اعلاف				
تصنيع اعلاف	النظري	العملي	العناوين الرئيسية	العناوين الفرعية	طريقة التدريس	التقنيات	طرق القياس
الأسبوع الأول	1	3	مفهوم تصنيع الأعلاف: تعريف تصنيع الأعلاف وأهميته في الإنتاج الحيواني		محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	كوزات + أسئلة مباشرة
الأسبوع الثاني			**العناوين الرئيسية**	**العناوين الفرعية**	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	كوزات + أسئلة مباشرة
			المواد العلفية وأهميتها	أنواع المواد العلفية ودورها في تغذية الحيوانات.			
	1	3					
الاسبوع الثالث			**العناوين الرئيسية**	**العناوين الفرعية**	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	كوزات + أسئلة مباشرة
	1	3	الكسب وأنواعها	تعريف الكسب وأهم مصادرها وأنواعها البروتينية.			
			العناوين الرئيسية	**العناوين الفرعية**	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	كوزات + أسئلة مباشرة
الأسبوع الرابع	1	3	أهمية تصنيع الأعلاف وطرق التصنيع	دور التصنيع وطرق تحويل الأعلاف الخام إلى أعلاف محسنة.			

الفصل الاول من المحتوى العلمي							
عنوان الفصل	الوقت		تصنيع اعلاف				
تصنيع اعلاف	النظري	العملي	العناوين الرئيسية	العناوين الفرعية	طريقة التدريس	التقنيات	طرق القياس
الأسبوع الخامس	1	3	الأعلاف الخشنة وأهميتها	خصائص الأعلاف الخشنة وأهميتها للمجترات.	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	كوزات + أسئلة مباشرة
			العناوين الرئيسية	**العناوين الفرعية**			
الأسبوع السادس	1	3	تأثير المعاملات الكيمياوية على الأعلاف	تحسين القيمة الغذائية عبر المعاملات الكيميائية المختلفة.	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	كوزات + أسئلة مباشرة
			العناوين الرئيسية	**العناوين الفرعية**			
الأسبوع السابع	1	3	الفحوصات على المادة العلفية	طرق تقييم جودة الأعلاف كيميائياً وفيزيائياً وميكروبياً.	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	كوزات + أسئلة مباشرة

الفصل الاول من المحتوى العلمي								
عنوان الفصل	الوقت		تصنيع اعلاف					
تصنيع اعلاف	النظري	العملي	العناوين الرئيسية	العناوين الفرعية	طريقة التدريس	التقنيات	طرق القياس
الأسبوع الثامن	1	3	دعم وإغناء المواد الخشنة الفقيرة	: تحسين القيمة الغذائية للأعلاف الخشنة منخفضة الجودة.	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	كوزات + أسئلة مباشرة
			العناوين الرئيسية	**العناوين الفرعية**			
الأسبوع التاسع	1	3	أنواع المعاملات بالقلويات	استخدام القلويات في تحسين هضم الأعلاف الخشنة.	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	كوزات + أسئلة مباشرة
			العناوين الرئيسية	**العناوين الفرعية**			
الأسبوع العاشر	1	3	المغذيات السائلة	العناوين الفرعية	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	كوزات + أسئلة مباشرة
				استخدام المحاليل الغذائية السائلة في تغذية الحيوانات.			

الفصل الاول من المحتوى العلمي							
عنوان الفصل	الوقت		تصنيع اعلاف				
تصنيع اعلاف	النظري	العملي	العناوين الرئيسية	العناوين الفرعية	طريقة التدريس	التقنيات	طرق القياس

الأسبوع الحادي عشر	1	3	مكونات البلوكات العلفية	مكونـــات البلوكـــات العلفيـــة ودورهـــا الغذائي.	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	كوزات + أسئلة مباشرة
			العناوين الرئيسية	**العناوين الفرعية**			
الأسبوع الثاني عشر	1	3	طـــرق صـــناعة البلوكات العلفية	أساليب تصنيع البلوكات العلفية وأهميتها التطبيقية.	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	كوزات + أسئلة مباشرة
الأسبوع الثالث عشر	1	3	**العناوين الرئيسية**	**العناوين الفرعية**	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	كوزات + أسئلة مباشرة
			طرق المعاملة بغاز الأمونيا:	تحسين الأعلاف باستخدام غاز الأمونيا ورفع قابليتها للهضم.			
الأسبوع الرابع العاشر	1	3	**العناوين الرئيسية**	**العناوين الفرعية**	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	كوزات + أسئلة مباشرة
			المعاملة بمحلول اليوريا.	استخدام اليوريا في تحسين القيمة البروتينية للأعلاف			
الأسبوع الخامس العاشر	1	3	القيمة الغذائية للأعلاف	مكونات القيمة الغذائية وأثرها في تغذية الحيوان.	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة، مناقشة	كوزات + أسئلة مباشرة

المحتوى العلمي

خارطة القياس المعتمدة

المحتوى التعليمي	عناوين الفصول	الأهمية النسبية	الأهداف السلوكية					عدد الفقرات
			المعرفة		الفهم	التطبيق	التحليل	التقييم	
			النسبة	%20	%20	%20	%20	%20	
الفصل الثاني	المفاهيم الأساسية للأعلاف وتصنيعها وأنواع المواد العلفية وأهميتها في التغذية الحيوانية	%40	4		4	4	4	4	20
الفصل الثاني	الأعلاف الخشنة وطرق تحسين قيمتها الغذائية باستخدام المعاملات الكيميائية والقلوية.	%30	3		3	3	3	3	15
الفصل الثاني	تقييم جودة الأعلاف والتقنيات الحديثة مثل المغذيات السائلة والبلوكات العلفية.	%30	3		3	3	3	3	15
المجموع		%100	10		10	10	10	10	%50

المحتويات (لكل فصل في المقرر)

رقم المحاضرة:	**1**
عنوان المحاضرة:	مفهوم تصنيع الاعلاف
اســـم المدرس:	محمد علي غربي
الفئة المستهدفة:	المرحلة الرابعة
الهدف العام من المحاضرة:	التعرف على مفهوم تصنيع الأعلاف وأهميته في الإنتاج الحيواني.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	• تعريف مفهوم تصنيع الأعلاف. • بيان أهمية تصنيع الأعلاف. • التمييز بين الأعلاف الخام والمصنعة.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	• المحاضرة النظرية . • المناقشة الصفية . • عرض نماذج وصور.
المهارات المكتسبة	•
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات والواجبات

مقدمة

تُعد مادة تصنيع الأعلاف من المواد الأساسية في تخصصات الإنتاج الحيواني والتغذية الحيوانية، إذ تهتم بدراسة الطرق العلمية والعملية لإنتاج الأعلاف المستخدمة في تغذية الحيوانات والدواجن والأسماك. وتكمن أهمية هذه المادة في كون التغذية تمثل العامل الرئيس في نجاح مشاريع الإنتاج الحيواني وتحقيق أفضل كفاءة إنتاجية وصحية للحيوان. إن التطور الكبير في قطاع الثروة الحيوانية أدى إلى زيادة الحاجة إلى أعلاف متوازنة وعالية الجودة، لذلك ظهرت صناعة الأعلاف الحديثة التي تعتمد على أسس علمية دقيقة في اختيار المواد العلفية وتجهيزها وخلطها وتصنيعها بما يضمن توفير الاحتياجات الغذائية المختلفة للحيوان. وتتناول هذه المادة المفاهيم الأساسية المتعلقة بأنواع الأعلاف ومكوناتها الغذائية وطرق تصنيعها وخزنها، إضافة إلى التعرف على الأجهزة والمعدات المستخدمة في مصانع الأعلاف والتقنيات الحديثة التي تسهم في تحسين جودة المنتج العلفي.

مفهوم تصنيع الأعلاف

يقصد بتصنيع الأعلاف مجموعة العمليات الفنية والتكنولوجية التي تُجرى على المواد العلفية بهدف تحويلها إلى علائق غذائية متكاملة ومتوازنة تصلح لتغذية الحيوانات المختلفة. وتشمل هذه العمليات الطحن والخلط والتجفيف والتكبيس والخزن وغيرها من المراحل التي تساعد على تحسين القيمة الغذائية للعلف وزيادة كفاءة الاستفادة منه.

أهمية مادة تصنيع الأعلاف

تنبع أهمية هذه المادة من ارتباطها المباشر بالإنتاج الحيواني، إذ تساعد الطلبة على فهم كيفية إعداد الأعلاف بصورة علمية واقتصادية. كما تسهم في تعريفهم بالمواد الأولية المستخدمة في التغذية الحيوانية وطرق التعامل معها وتصنيعها بالشكل المناسب. وتوفر المادة أساساً علمياً لفهم العلاقة بين التغذية والإنتاج، حيث إن جودة العلف تؤثر بصورة مباشرة في نمو الحيوانات وصحتها وإنتاجها من اللحوم أو

الحليب أو البيض. لذلك فإن دراسة تصنيع الأعلاف تعد خطوة مهمة لكل مختص في مجال الثروة الحيوانية.

محاور مادة تصنيع الأعلاف تشمل المادة عدداً من الموضوعات الأساسية، منها:

- التعرف على أنواع المواد العلفية ومصادرها.
- دراسة العناصر الغذائية المهمة في تغذية الحيوان.
- معرفة طرق تصنيع الأعلاف ومراحل الإنتاج.
- التعرف على معدات وأجهزة مصانع الأعلاف.
- دراسة طرق خزن الأعلاف والمحافظة على جودتها.
- التعرف على المشكلات التي تواجه صناعة الأعلاف وطرق معالجتها.
- العلاقة بين تصنيع الأعلاف والإنتاج الحيواني

ترتبط صناعة الأعلاف ارتباطاً مباشراً بنجاح الإنتاج الحيواني، لأن التغذية الجيدة تعد الأساس في تحقيق النمو السريع والإنتاج العالي. فالعليقة المتوازنة تساعد الحيوان على الاستفادة الكاملة من العناصر الغذائية، بينما يؤدي سوء تصنيع الأعلاف أو عدم توازنها إلى ضعف الإنتاج وظهور المشكلات الصحية. كما أن التطور في صناعة الأعلاف أدى إلى تحسين كفاءة التحويل الغذائي وتقليل تكاليف التربية، الأمر الذي ساهم في زيادة الإنتاج الحيواني وتوفير المنتجات الغذائية للإنسان بصورة أفضل.

دور التكنولوجيا في صناعة الأعلاف

شهدت صناعة الأعلاف تطوراً كبيراً مع استخدام التقنيات الحديثة، إذ أصبحت المصانع تعتمد على أجهزة متطورة في الطحن والخلط والتكبيس والسيطرة على الجودة. كما يتم استخدام الحاسوب في حساب الاحتياجات الغذائية وتركيب العلائق بدقة عالية، مما يساعد على إنتاج أعلاف ذات جودة أفضل وكفاءة أعلى.

رقم المحاضرة:	**2**
عنوان المحاضرة:	المواد العلفية واهميتها في تغذية الحيوانات الزراعية
اســـم المدرس:	محمد علي غربي
الفئة المستهدفة :	المرحلة الرابعة
الهدف العام من المحاضرة :	التعرف على المواد العلفية وأهميتها في تغذية الحيوانات الزراعية.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	• تعريف المواد العلفية وأنواعها. • توضيح أهمية المواد العلفية في تغذية الحيوان. • التمييز بين المواد العلفية التقليدية وغير التقليدية.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	• المحاضرة النظرية. • المناقشة الصفية. • عرض أمثلة للمواد العلفية.
المهارات المكتسبة	اكتساب القدرة على التعرف على المواد العلفية واستخداماتها في تغذية الحيوانات الزراعية.
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات والواجبات

- **المواد العلفية واهميتها في تغذية الحيوانات الزراعية**

تعتبر المواد العلفية من المكونات الأساسية في النظام الغذائي للحيوانات الزراعية، حيث تلعب دورًا محوريًا في تحسين الإنتاجية وصحة الحيوانات. وتنقسم المواد العلفية إلى فئات رئيسية: الأعلاف الخشنة، الأعلاف المركزة، والمكملات الغذائية.

1- **الأعلاف المركزة:** هي الأعلاف التي تحتوي على تركيز عالٍ من العناصر الغذائية مثل الطاقة، البروتينات، والدهون مقارنة بالأعلاف الخشنة. يتم استخدام الأعلاف المركزة لتوفير كميات كبيرة من الطاقة والبروتين للحيوانات في مراحل النمو السريع أو عندما تكون الحاجة للإنتاج عالية (مثل زيادة الوزن أو تحسين إنتاج الحليب). من أمثلتها الحبوب مثل الذرة، القمح، والشعير، وكذلك بذور الزيت مثل فول الصويا. تعد هذه الأعلاف ذات كثافة غذائية عالية، وتستخدم بشكل رئيسي في تغذية الحيوانات التي تتطلب كميات كبيرة من الطاقة أو البروتين في نظامها الغذائي.
2- **الأعلاف الخشنة:** هي الأعلاف التي تحتوي على نسبة عالية من الألياف الخام، وتستخدم بشكل رئيسي لتوفير الألياف الضرورية لدعم صحة الجهاز الهضمي للحيوانات. تساعد الأعلاف الخشنة في تحسين عملية الهضم وتحفيز النشاط المعوي في الحيوانات الرعوية، مثل الأبقار والأغنام. من الأمثلة على الأعلاف الخشنة: الحشائش، التبن، السيلاج (مثل سيلاج الذرة)، وأعشاب البرسيم. تستخدم هذه الأعلاف بشكل رئيسي في تغذية الحيوانات التي تعتمد على الهضم المعوي للألياف، وتعتبر ضرورية لضمان صحة الجهاز الهضمي.
3- **المكملات الغذائية:** تشمل الفيتامينات، المعادن، والأحماض الأمينية، والتي تعتبر ضرورية لضمان الأداء الأمثل للجهاز المناعي والنمو الصحي للحيوانات. على سبيل المثال، يساعد مكمل الكالسيوم في تحسين قوة العظام، بينما يعزز مكمل الفيتامين "أ" من صحة الجلد والعينين.

- **محاصيل الحبوب واهميتها في تغذية الحيوانات**

تعد محاصيل الحبوب من العوامل الأساسية التي تساهم بشكل كبير في تحسين إنتاجية الحيوانات وضمان استدامة النظام الغذائي الحيواني. تستخدم الحبوب بشكل رئيسي في تغذية الحيوانات، حيث توفر مصادر طاقة غنية وضرورية لنمو وتطور الحيوانات. من أبرز الحبوب المستخدمة في تغذية الحيوانات: الذرة، الشعير، القمح، الشوفان، والعدس، حيث تحتوي هذه الحبوب على نسب عالية من الكربوهيدرات، مما يساعد في تلبية احتياجات الحيوانات من الطاقة التي تدعم نموها، تكاثرها، وتحسين إنتاجيتها مثل إنتاج اللحوم والحليب.

- **أهمية استخدام الحبوب في الإنتاج الحيواني:**

1- توفير الطاقة: توفر الحبوب مثل الذرة والشعير الطاقة الأساسية اللازمة للحيوانات، سواء في مراحل النمو أو الإنتاج (مثل الحليب أو اللحوم). حيث تُعتبر الحبوب المصدر الأساسي للطاقة في الأعلاف، مما يساعد في تحسين صحة الحيوانات وزيادة إنتاجها.
2- تحسين النمو والإنتاج: الحبوب تحتوي على نسب جيدة من البروتينات والألياف التي تسهم في تعزيز نمو الحيوانات وتحسين كفاءتها الإنتاجية. على سبيل المثال، الشعير يُعتبر من الحبوب المثالية لتحسين الهضم وزيادة الوزن لدى الحيوانات المجترة.

3- زيادة الإنتاجية: توفر الحبوب الغذاء الأمثل للماشية والدواجن لتحسين الإنتاج الحيواني، حيث يسهم استهلاك الحبوب في زيادة إنتاج الحليب والأوزان الحية في اللحوم، فضلاً عن تحسين قدرة الحيوانات على التكيف مع الظروف البيئية المتغيرة.

4- توازن التغذية: يتم استخدام الحبوب في تغذية الحيوانات بالتوازي مع مكونات أخرى مثل المكملات البروتينية (مثل الصويا والبرسيم)، مما يساهم في توازن النظام الغذائي للحيوانات وتلبية جميع احتياجاتها الغذائية الأساسية.

- **أنواع محاصيل الحبوب**

1- حبوب الذرة : Corn (Maize)

تعتبر الذرة المصدر الأساسي للطاقة في أغذية الدواجن بسبب توفرها ورخص أثمانها وكذلك ارتفاع معامل الهضم فيها. ويختلف محتوى الذرة من البروتين حيث تتراوح نسبة البروتين من 8 إلى أكثر من 11% كما تعتبر الذرة مصدر جيد للحمض الدهني اللينوليك ومن اهم انواعها :

أ- **الذرة الصفراء Yellow Corn:** تحتوي الذرة الصفراء على كميات كبيرة من صبغة الكاروتين (الزانثوفيل) وهذه الصبغة هي طلائع فيتامين أتعمل على ترسيب اللون الأصفر في الجلد وصفار البيض وتعد من المصادر الرئيسية للطاقة حيث تحتوي على حوالي 70-75% كربوهيدرات مما يوفر حوالي 340-380 كيلو كالوري لكل 100 جرام كما تحتوي على 8-10% بروتين لكنها تفتقر إلى بعض الأحماض الأمينية الأساسية مثل الليسين، مما يجعلها بروتينًا غير كامل بالإضافة إلى ذلك، تحتوي على 4-5% دهون و7-9% ألياف، مع فيتامينات B ومعادن مثل الفوسفور والمغنيسيوم. تستخدم الذرة الصفراء في صناعة الطحين والعصائر والرقائق، بالإضافة إلى العلف الحيواني وإنتاج الإيثانول كوقود حيوي.

ب- **الذرة البيضاء White Corn**: الذرة البيضاء تُستخدم في تغذية الحيوانات، لكن هناك بعض الأسباب التي تحد من استخدامها بشكل رئيسي. أولاً، تحتوي على نسبة منخفضة من الأحماض الأمينية الأساسية مثل الليسين، مما يجعلها غير كافية كمصدر وحيد للبروتين. ثانيًا، نسبة البروتين في الذرة البيضاء تبلغ 8-9% فقط، وهو ما قد يكون غير كافٍ لبعض الحيوانات التي تحتاج إلى مستويات عالية من البروتين. كما أن محتواها العالي من الكربوهيدرات (70-75%) قد لا يكون مناسبًا لبعض الحيوانات التي تحتاج إلى نظام غذائي منخفض الكربوهيدرات. أيضًا، الألياف الموجودة في الذرة البيضاء (7-8%) قد تؤثر على امتصاص العناصر الغذائية أو تسبّب مشاكل في الهضم لبعض الأنواع. للتغلب على هذه التحديات، يمكن إضافة مكملات بروتينية مثل الصويا أو البرسيم لتعويض نقص الأحماض الأمينية والبروتين، ومكملات إنزيمات الهضم لتحسين هضم الألياف، مما يساعد على تحقيق التوازن الغذائي وتحسين استفادة الحيوانات من العلف.

2- الذرة الرفيعة (Sorghum) :هي حبوب علفية هامة تتميز بقدرتها على النمو في الظروف القاسية مثل الجفاف ودرجات الحرارة المرتفعة. تحتوي على 70-75% كربوهيدرات، وهي مصدر رئيسي للطاقة في الأعلاف الحيوانية، بالإضافة إلى 9-11% بروتين، مما يعزز نمو الأنسجة وتحسين الإنتاج. كما تحتوي على 8-12% ألياف، ما يساعد في تحسين الهضم، خاصة في الحيوانات المجترة مثل الأبقار. وتستخدم الذرة الرفيعة في تغذية الدواجن، الأبقار، الخنازير، والخيول، حيث توفر طاقة وألياف ضرورية للنمو والإنتاج. كما أن مقاومتها للجفاف وقدرتها على النمو في التربة الفقيرة تجعلها مثالية

للمناطق الجافة. بفضل هذه الخصائص، تعتبر الذرة الرفيعة خيارًا مستدامًا في تغذية الحيوانات دون التنافس مع غذاء الإنسان.

3- حبوب الشعير : Barley

يُعتبر الشعير من المحاصيل الشتوية الأساسية في العراق، حيث يُزرع على نطاق واسع ويأتي بعد الحنطة من حيث المساحة والكمية المنتجة سنويًا. عند مقارنة التركيب الكيميائي للشعير مع الذرة الشامية، نجد أن الشعير يحتوي على نسبة أقل من البروتين الخام والكربوهيدرات، لكنه أعلى في الألياف الخام والرماد. يُستخدم الشعير بشكل رئيسي لتغذية الحيوانات الصغيرة النامية مثل العجول والأغنام، وهو أقل صلاحية لحيوانات التسمين مقارنة بالذرة. من الضروري جرش الشعير قبل تغذيته لتحسين الهضم والاستفادة الغذائية. يمكن أن يشكل الشعير أكثر من ثلث العليقة اليومية للخيول وحيوانات العمل بسبب محتواه العالي من الطاقة والألياف. وفقًا للمواصفات القياسية، يجب أن تكون نسبة النظافة لا تقل عن 90%، الكربوهيدرات الذاتية عن 70%، وأن لا تتجاوز نسبة الرطوبة 12% و السموم الفطرية عن 25 ميكروغرام/الكيلوغرام. يحتوي الشعير على 75% من طاقة الذرة و ثلاثة أضعاف الألياف، ما يجعله مناسبًا لتحسين الهضم عند الحيوانات المجترة.

أ- الشعير الاسود أو الشعير ذو صفين Two –rowed barley:

الشعير الأسود ذو الصفين (Two-rowed barley) يُعد من الحبوب العلفية المهمة التي تُنتج بكميات كبيرة، ويحتوي على 75% من طاقة الذرة، مع محتوى أعلى من الألياف بمقدار ثلاث مرات مقارنة بالذرة. يُستخدم الشعير عادة بعد طحنه جيدًا لزيادة استساغته وتحسين استفادة الحيوانات منه، ويجب دراسة جدوى اقتصادية لاستخدامه قبل استبداله بالحبيبات الأخرى. في تغذية الدواجن، يمكن استخدامه بنجاح، ولكن استساغة الطيور له تكون أقل مقارنة بالذرة الصفراء أو الحنطة بسبب احتوائه على ألياف بنسبة تتجاوز 9%. كما يحتوي الشعير على نسبة منخفضة من اللايسين، وتختلف نسب الأحماض الأمينية بين الأصناف المختلفة. تتراوح نسبة البروتين في الشعير بين 9-12%، وتبلغ الطاقة المتاحة من 2600 إلى 3000 كيلو كالوري/كغم. يعود الانخفاض في القيمة الغذائية للشعير إلى وجود مادة β-glucan التي تحيط بالنشا وتمنع استفادة الدواجن منها. لذا، يتم استخدام أنزيم β-glucanase لتحطيم هذه المادة، مما يسهل امتصاص النشا وزيادة القيمة الغذائية. كما يمكن رفع القيمة الغذائية للشعير عن طريق تنقيعه بالماء ومعاملته بالحوامض والقواعد، أو باستخدام الشعير بدون القشور للتخلص من الألياف الزائدة.

ب-الشعير الابيض أو الشعير ذو الستة صفوف Six –rowed barley: الشعير الأبيض أو الشعير ذو الستة صفوف (Six-rowed barley) يُعد من الأنواع المهمة في تغذية الحيوانات وإنتاج الأعلاف. يتميز بوجود ستة صفوف من الحبوب مما يزيد من إنتاجية المحصول مقارنة بالشعير ذو الصفين. يحتوي على نسبة أعلى من البروتين و الرماد، مما يجعله مناسبًا لتغذية الحيوانات الكبيرة مثل الأبقار و الخيول. ومع ذلك، يحتوي على نسبة مرتفعة من الألياف التي قد تؤثر على الهضم إذا لم يتم معالجته بشكل جيد. يتم طحنه أو جرشه لتحسين استساغته و كفاءته الهضمية، خاصة عند استخدامه في تغذية الدواجن حيث تُقلل الألياف من الاستفادة من الكربوهيدرات. على الرغم من ذلك، يمكن تحسين قيمته الغذائية باستخدام الأنزيمات لتحطيم الألياف. بشكل عام، يُعتبر الشعير ذو الستة صفوف مصدرًا جيدًا للطاقة والبروتين في الأعلاف الحيوانية عندما يُعالج بشكل مناسب.

4- حبوب الحنطة: Wheat

يحتوي القمح على طاقة ممثلة أقل من الذرة، كما تتراوح نسبة البروتين فيه بين 10-17% حسب النوع والمكان الذي زُرع فيه. يُعد القمح غذاء جيدًا للدواجن، لكن بما أنه يُستخدم بشكل أساسي في تغذية الإنسان، فإنَّه لا يُستخدم للدواجن إلا في حالة توفره بكميات كبيرة وبأسعار اقتصادية، وذلك لأن ثمنه المرتفع يجعله أقل اقتصادية في تغذية الطيور. يتميز القمح بخصائص جيلاتينية، مما قد يؤدي إلى التصاقه بمنقار الطائر عند طحنه، ويمكن التغلب على هذه المشكلة عن طريق جرشه أو تكعيب العلف. كما أن القمح لا يحتوي على فيتامين أ (الصبغات)، مما يجعله أقل فائدة بالنسبة للدواجن التي تحتاج إلى مصادر غنية بالفيتامينات. كما لا يُعتبر القمح مادة غذائية رئيسية للحيوانات بسبب ثمنه الباهظ، لكن القمح غير الصالح للتسويق يمكن تقديمه كعلف للحيوانات. لا يُنصح بتقديم حبوب القمح الكاملة للطيور الداجنة التي يزيد عمرها عن الشهرين، لأن الهيكل الصلب للحبوب قد يصعب عملية الهضم. أما بالنسبة للحيوانات الأخرى، فيجب هرسه، خاصة إذا كان من الأصناف الصغيرة والصلبة. في حالة تقديم مواد مركزة من الغذاء، يمكن إضافة 25% من القمح للبقر و 50% للطيور الداجنة. أما بالنسبة للـ الحنطة، فهي من أهم محاصيل الحبوب الشتوية في العراق وتُستخدم بشكل رئيسي للاستهلاك البشري، ولا يُنصح باستخدامها في علائق الحيوانات إلا إذا كانت هناك كميات فائضة أو انخفاض في سعرها. الحنطة مستساغة جدًا للدواجن، حيث تقبل عليها الطيور بشدة مقارنة بالحبوب الأخرى، خاصة إذا كانت الحبوب كاملة غير مجروشة. لكن لا يجب استخدام الحنطة الكاملة بنسبة عالية في علائق الدواجن لأن الطيور ستفضل الحبوب الكاملة على المواد العلفية المجروشة، مما يقلل من الاستفادة من العناصر المغذية. يتم استخدام الحنطة كبديل للذرة في علائق الدواجن ويجب أن تكون الحبوب مجروشة عند تقديمها لـ الفروج أو الأفراخ لتحسين الاستفادة الغذائية.

5- حبوب الحنطة السوداء: Black Wheat

الحنطة السوداء (Black Wheat) هي نبات من الفصيلة البطاطية (Polyganaceae)، ليس من الحبوب كما يُعتقد، ويعرف علميًا باسم Fagopyrum Esculentum. تُزرع كـ نبات حولي ومعمر وتشمل عدة أصناف، مثل الصنف الحقلي (F. Sagitatum Gilib) والصنف البري (F. Tataricum Gaerin) والصنف المعمر نصف الشجيري (F. Suffraticosum Schmidt). تحتوي الحنطة السوداء على 15-16% بروتينات، 60-62% نشويات، 0.3-0.5% سكريات، 2.5-3% مواد دسمة، و12-16% ألياف، بالإضافة إلى أملاح معدنية مثل الحديد والكالسيوم والفوسفور والزنك، وأحماض عضوية كحمض التفاح والليمون. بروتين الحنطة السوداء له قيمة غذائية أعلى من بروتينات الحبوب النجيلية، ويشبه في هضمه بروتينات الحبوب البقولية. المواد الدسمة في بذورها مقاومة للأكسدة، مما يسهل تخزينها لفترات طويلة دون فقدان قيمتها الغذائية. تُستخدم بذور الحنطة السوداء في التغذية خاصة في حالات أمراض جهاز الهضم، وفقر الدم، وتصلب الشرايين، وارتفاع الضغط الشرياني، بسبب تركيبها الغذائي الذي يعزز الهضم والدورة الدموية. قشورها تستخدم في الخلطات العلفية للمواشي والطيور، حيث تُعادل الحبوب النجيلية من حيث القيمة العلفية. يُستخلص من أوراقها وأزهارها مادة الروتين أو فيتامين P، الذي يُستخدم طبياً لعلاج أمراض الأوعية الدموية وارتفاع الضغط.

6- حبوب الشوفان: Oats

هو نبات عشبي حولي من الفصيلة النجيلية ويعد نوعاً من الحبوب تستخدم بذوره في تغذية الإنسان والحيوان. محتواه منخفض من الطاقة بسبب ارتفاع نسبة الألياف في قشرته الخارجية إذ يحتوي على 12% ألياف في حين أن الذرة تحتوي على 2% فقط كما أن الشوفان يحتوي على 75% من طاقة الذرة لذلك يفضل استخدامه في أعلاف التربية والبيض دون استخدامه في أعلاف التسمين. وعند استخدام الشوفان فإنه يجب طحنه جيداً لضمان سحق قشرته ويعتقد بان الشوفان من المواد العلفية التي تمنع من حدوث ظاهرة الافتراس ونقر الريش في الدواجن ولكن الشوفان يحتوي على نسبة من الالياف اعلى من تلك الموجودة في الشعير كما ان محتواه من الطاقة الممثلة اوطاء نسبيا من تلك الموجودة في الشعير ونظرا لارتفاع نسبة الألياف في حبوب الشوفان لذلك يجب طحنها جيدا قبل خلطها في العليقة . ويحتوي الشوفان على 8-11% بروتين والطاقة الممثلة فيه بحدود 2500-2600 كيلو سعرة / كغم واحد من الشوفان تمتاز بروتينات الشوفان بارتفاع نسبة حامض الكلوتاميك كما ويمكن استخدامه في تغذية الحيوانات المجترة والخيول بدلا من الشعير استعماله في تغذية الدواجن محدود بسبب احتوائه على نسبة عالية من الالياف

7- حبوب الدخن: Millet

هو أحد الحبوب العلفية المهمة التي تُستخدم في تغذية الحيوانات بفضل قيمتها الغذائية العالية. يحتوي الدخن على نسبة كبيرة من الكربوهيدرات (حوالي 70-75%)، مما يجعله مصدرًا رئيسيًا للطاقة في النظام الغذائي للحيوانات. كما يحتوي على بروتينات بنسبة معتدلة (حوالي 10-12%)، إضافة إلى الألياف التي تبلغ حوالي 8-12%، ما يسهم في تحسين صحة الجهاز الهضمي وزيادة كفاءة الهضم في الحيوانات المجترة. يحتوي أيضًا على معادن مثل الحديد والمغنيسيوم، وفيتامينات من فئة B، التي تدعم وظائف الجهاز العصبي وتعزز الصحة العامة للحيوانات. ويُستخدم الدخن بشكل رئيسي في تغذية الدواجن، الخيول، والأبقار، حيث يوفر الطاقة العالية والألياف اللازمة للنمو وتحسين الإنتاجية، مثل إنتاج البيض والحليب. كما أن الدخن يتحمل ظروف الزراعة القاسية مثل الجفاف ودرجات الحرارة المرتفعة، مما يجعله محصولًا مثاليًا في المناطق الجافة. ولأنه لا يتنافس مع المحاصيل الأساسية المستخدمة في غذاء الإنسان، يُعد الدخن خيارًا ممتازًا كعلف حيواني مستدام. وبفضل هذه الخصائص، يسهم الدخن في تحسين الإنتاج الحيواني دون التأثير الكبير على الأمن الغذائي البشري. ويمكن استخدامه في تغذية الحيوانات والدواجن شريطة جرشه قبل تقديمه ونظرا لاحتوائه على نسبة عالية من الالياف لذا يفضل عدم استخدامه في علائق الدواجن وخاصة الافراخ والفروج وهناك أصناف عديدة ومتباينة منها وهي تحتوي على طاقة تقترب من طاقة الذرة ولكن محتواها من الحامض الدهني اللينوليك منخفض. عموماً يجب خلطها مع الذرة أو الشوفان أو الشعير عند استخدامها

8- بذور فول الصويا: Soy bean

هو نبات ينتمي إلى الفصيلة البقولية ويعد من المحاصيل الزيتية ذات الأهمية العالمية، حيث يستخدم في العديد من الصناعات الغذائية والطبية. يُزرع فول الصويا منذ أكثر من 5000 عام في الصين، ويتميز بتعدد أصنافه التي تشمل الأصناف الصفراء، الخضراء، البنية، السوداء والمختلطة، كما يتميز بتنوعه الجغرافي حيث يتم زراعته في أميركا والهند والبرازيل ومصر. ويعد فول الصويا مصدرًا غنيًا بالبروتينات المتكاملة غذائيًا حيث يحتوي على جميع الأحماض الأمينية الأساسية التي يحتاجها جسم الإنسان، مما يجعله مصدرًا مثاليًا للبروتين الكامل، وخاصةً للنباتيين. يحتوي فول الصويا أيضًا

على مركبات كيميائية قابلة للذوبان في الماء، تعرف بالإستروجين النباتي(Isoflavones) ، مثل "جينستين" و"دايدزين"، التي تعد من الفلافونويدات المضادة للأكسدة، ما يعزز من فوائده الصحية. في مجال تغذية الحيوانات، تُستخدم بذور فول الصويا كعلف للحيوانات، ولكن لا يُنصح بتغذية الدواجن ببذور فول الصويا الخام نظرًا لاحتوائها على مثبطات أنزيم التربسين التي تعيق عملية هضم بعض الأحماض الأمينية الهامة مثل المثيونين والسيستين. ومع ذلك، فإن الحيوانات المجترة قادرة على هضم فول الصويا غير المعامل حراريًا. يمكن إزالة مثبطات التربسين عبر المعاملة الحرارية المناسبة، مما يحسن القيمة الغذائية للبروتين. كما يُستخرج من فول الصويا زيت يستخدم في العديد من التطبيقات الصناعية، ويتميز الزيت بوجود نسب مرتفعة من الفوسفاتيدات، إضافة إلى الأحماض الدهنية الحرة التي تصل إلى 0.5%. يُستخرج من بذور فول الصويا أيضًا كسب يُستخدم كعلف حيواني أو سماد لتحسين خصائص الأرض.

9- بذور الباقلاء العلفية : faba bean

تعد الباقلاء العلفية نوع Vicia faba L.Var Minor من المصادر الهمة للبروتين النباتي لارتفاع كلفة البروتين الحيواني وتوجد عدة انواع منها Baladi و Diana و Maris وKleinkornige و Ackerperle تمتاز باحتوائها على نسبة عالية من البروتين الخام 34,7-26,4 % 61,6-55,3 % كاربوهيدرات ذائبة7,7-6,4% الياف 3,2-2,9% رماد و0,91% دهن خام. كما تحتوى على الاحماض الامينية الاساسية بالنسبة للدواجن ماعدا الاحماض الامينية الكبريتية ولكن تحتوى على مثبط انزيم التربسين Trypsin inhibitor او بعض المواد الدباغية مثل التانين أو الهيماكلوتانين ولقد اجريت عدة محاولات لتحسين قيمتها الغذائية كمعاملتها بالاشعاع ، النقع بالماء او اضافة القواعد NaoH وازالة القشور النقع بالماء او اضافة حامض الستريك او محلول بيكاربونات الصوديوم النقع بالماء والمعاملة بالحرارة الجافة(التحميص)على درجة حرارة 250 م لمدة 10 او 15 دقيقة

10-الرز: Rice

يمكن استخدام الرز الذي لايصلح للاستهلاك البشري في علائق الدواجن ويجب ملاحظة ان لا يكون متعفن او متكتل ولا يمكن استخدام الرز الخام لأنه غير مستساغ بسبب الالياف العالية في الاغلفة الا ان حبوب الرز مستساغة ويعتبر من المصادر الكاربوهيدراتية الجيدة ومعامل هضم الكاربوهيدرات فية عالية وان الطاقة الممثلة للرز تزيد عن 3000كيلو سعره لكل كغم . الا ان نسبة البروتين فيه منخفضة تصل الى 7-8 % وتعتبر فقيرة في الاحماض الامينية الضرورية مثل اللايسين المثيونين والسستين .

رقم المحاضرة:	**3**
عنوان المحاضرة:	الكسب وانواعها
اســـــم المدرس:	محمد علي غربي
الفئة المستهدفة :	المرحلة الرابعة
الهدف العام من المحاضرة :	التعرف على الكسب وأنواعه وأهميته في تغذية الحيوانات.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	• تعريف الكسب ومصادره. • التمييز بين أنواع الكسب المختلفة. • توضيح أهمية الكسب كمصدر بروتيني في الأعلاف.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	• المحاضرة النظرية. • المناقشة الصفية. • عرض نماذج وصور للكسب.
المهارات المكتسبة	اكتساب القدرة على التعرف على أنواع الكسب واستخدامها في تصنيع الأعلاف.
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات والواجبات

ثانيا // الكسب وانواعها

الكسب هو مادة علفية تُستخرج من بذور النباتات الزيتية بعد عملية استخراج الزيت منها، وهي تحتوي على كميات كبيرة من البروتين والألياف ويعتبر الكسب من المصادر الرئيسية للبروتين في العلف الحيواني، وخاصة في تغذية الدواجن و المجترات (مثل الأبقار والأغنام)، حيث يعزز من نمو الحيوانات وتحسين إنتاجيتها مثل إنتاج اللحوم والحليب والبيض.

➢ ما هي الفوائد الأساسية لاستخدام الكسب في تغذية الحيوانات

1. تحسين النمو والإنتاج.
2. تعزيز كفاءة الهضم.
3. زيادة البروتين والألياف.
4. دعم الصحة العامة للحيوان.
5. تكلفة اقتصادية فعّالة في العلف.

➢ طرق استخلاص الكسب

1- **طريقة الضغط الميكانيكي**: تعتمد هذه الطريقة على الضغط الميكانيكي لاستخلاص الزيت من بذور النباتات يتم وضع البذور داخل جهاز خاص مثل المكبس الحلزوني أو المكبس الهيدروليكي حيث يتم تطبيق الضغط لاستخراج الزيت تعد هذه الطريقة من أقدم الطرقوهي مفضلة في استخلاص الزيوت من الزيتون و السمسم ينتج عن هذه الطريقة زيت طبيعي وكسب يحتوي على كميات جيدة من البروتين والألياف.

2- **استخلاص المذيبات:** في هذه الطريقة يُستخدم مذيب عضوي مثل الهكسان لاستخلاص الزيت من البذور يتم طحن البذور أولًا، ثم يُضاف المذيب الذي يذوب الزيت ويقوم باستخراجه بعد ذلك، يتم فصل الزيت عن المذيب باستخدام عملية التبخير أو التقطير هذه الطريقة تُستخدم بشكل واسع في استخلاص الزيت من محاصيل مثل فول الصويا و عباد الشمس وهي أكثر شيوعًا في المصانع

الكبيرة التي تحتاج إلى استخراج كميات كبيرة من الزيت الكسب الناتج يحتوي على نسبة عالية من البروتين ولكنه قد يحتوي على آثار من المذيب المستخدم.

3- **استخلاص باستخدام الماء:** تعتمد هذه الطريقة على خلط البذور المطحونة مع الماء لاستخلاص الزيت باستخدام الطرد المركزي تعد هذه الطريقة أكثر أمانًا بيئيًا مقارنة بالمذيبات الكيميائية حيث لا يتم استخدام مواد كيميائية ضارة يتم تطبيق هذه الطريقة في بعض المحاصيل مثل الجوجوبا و الفول السوداني الكسب الناتج عن هذه الطريقة غني بالبروتين ويمكن استخدامه كمكمل غذائي للحيوانات.

4- **طريقة الضغط الهيدروليكي:** يتم في هذه الطريقة تطبيق الضغط الهيدروليكي لاستخلاص الزيت من بذور النباتات الزيتية هذه الطريقة تشبه الضغط الميكانيكي ولكنها تستخدم قوة هيدروليكية أعلى للحصول على زيت نقى تُستخدم بشكل رئيسي لاستخلاص الزيت من الزيتون و السمسم، وتعد طريقة فعالة للحصول على زيت طبيعي ذو جودة عالية الكسب الناتج يحتوي على نسبة عالية من البروتين ويُستخدم في العلف الحيواني.

5- **استخلاص حراري:** في هذه الطريقة، يتم تسخين بذور النباتات الزيتية قبل تطبيق الضغط لاستخراج الزيت. الحرارة تعمل على تليين الزيت داخل الخلايا النباتية مما يسهل استخراجه تُستخدم هذه الطريقة في محاصيل مثل الذرة و عباد الشمس الزيت الناتج عادة ما يكون أقل نقاءً مقارنة بالزيوت المستخلصة بالمذيبات ولكن الكسب المتبقي يحتوي على نسبة عالية من البروتين والألياف ويُستخدم في تغذية الحيوانات.

➢ **اهم انواع الكسب الشاعة الاستخدام في تغذية الحيوانات**

1- كسب فول الصويا : Soybean Meal: وهو الناتج لثانوي من استخلاص الزيت من بذور الفول الصويا بعد تقشيرها وتحميصها ويعتبر أعلى في قيمته الغذائية من سائر المصادر البروتينية النباتية الأخرى وذلك من حيث ارتفاع نسبة البروتين الخام به ومن حيث التوازن الجيد للأحماض الامينية بالبروتين على ان محتواه منخفض من الكالسيوم والفوسفور والكاروتين وفيتامين د. ويحتوي على 42-50% بروتين متوقفاً على عملية الاستخلاص، من أهم البروتينات النباتية التي ويعتبر المصدر الأساسي للبروتين النباتي في أعلاف الدواجن وذلك بسبب وفرة الإنتاج وارتفاع القيمة الغذائية(لإحتوائه على معظم الأحماض الأمينية التي تحتاجها الدواجن وبنسب متزنة) له وبذلك يستخدم بنسب عالية في الأعلاف مع مراعاة خلطه ببعض المصادر الحيوانية أو السمكية أو بإضافة الأحماض الأمينية المصنعة لضمان تغطية النقص الموجود في فول الصويا مثل (الميثايونين).

- **وكسب بذرة الفول الصويا نوعان :**

أ-النوع الاول- منخفض البروتين وتنص مواصفاته القياسية على الا تقل نسبة البروتين الخام به عن 40%وألا تزيد نسبة الرطوبة عن 12% والألياف الخام عن 9%والدهن الخام عن 4% والرماد عن 8%

ب- النوع الثاني- مرتفع البروتين وتنص المواصفات القياسية على ألا تقل نسبة البروتين الخام به عن 48% وألا تزيد نسبة الرطوبة به عن 12% والألياف الخام عن 4% والدهن الخام عن 1% والرماد عن 8% كما يتراوح نشاط أنزيم اليوربيز به بين 0,02 – 0,03% (رقم الأس الايدروجينى)،

- **وهنالك عدة طرق لاستخلاص كسب فول الصويا وهى:**

أ- **الاستخلاص بالمذيبات:** حيث ينتج كسب فول الصويا المستخلص بالمذيبات Solvent Soybean Meal، وهي الطريقة المستخدمة حالياً وبهذه الطريقة يكون الكسب منخفض في محتواه من الدهن عند مقارنته بكسب فول الصويا المستخلص بالضغط بالإضافة إلى احتوائه على 44% بروتين و2230 كيلو كالورى طاقة ممثلة/ كغم كسبة.

ب- **الاستخلاص بالضغط الهيدروليكى والكبس:** حيث ينتج كسب فول الصويا المستخلص بالضغط Expeller Soybean Meal: وهذا الكسب يحتوي على نسبة بروتين 43% ولكن لا يزال معظم الزيت الموجود بالبذرة

ت- **الاستخلاص بالمذيبات والكبس:** حيث ينتج كسب فول الصويا المقشور والمستخلص بالمذيبات Dehulled Solvent Soybean Meal الكسب الناتج بهذه الطريقة يكون عالى الاستخلاص بدون قشرومرتفع النسبة من البروتين (50%) والطاقة ومنخفض من الألياف (3.5-3.9%). ويمكن استخدام هذا النوع من الكسب في حالة الاحتياج إلى أعلاف ذات طاقة مرتفعة2440 كيلو كالورى طاقة ممثلة/ كغم كسبة ، كما هي الحال في تربية اللحم.

2- كسبة بذرة القطن Cottonseed Meal: يعتبر من المصادر البروتينية النباتية الجيدة وتصل نسبة البروتين فيه إلى 41% وفي كسب بذرة القطن المقشور 50% ولكن يجب التذكير أنه لا يمكن استخدام هذا الكسب بمفرده كمصدر نباتي في أعلاف الدواجن، حيث تحتوى كسبة القطن على مادة الجوسبيول (.0.3 -2.%) وهى سامة للحيوانات وحيدة المعدة وهي مادة تعمل على خفض النمو وإنتاج البيض وتغيير لون الصفار من اللون الأصفر إلى اللون القرنفلي، حيث يتأثر نمو الكتاكيت إذا زادت نسبة الجوسيبول الحر عن 0,4 -0,6.%، ويتأثر إنتاج البيض إذا زادت نسبته عن0,3.% بالإضافة إلي نقصه في بعض الأحماض الأمينية الأساسية (المثيونين، الليسين، الثريونين)، وعندما يعطي للدواجن عند مستوى أعلى من 5 - 10% في العليقة يكون له تأثير سيء على جودة البيضة ويكون لون الصفار أخضر زيتوني والبياض قرنفلي وعادة ينصح بالا تزيد نسبة الجوسبيول عن0.2.% وإضافة أملاح الحديدوز تقلل التأثير السام للجوسيبول ولحسن الحظ أن عملية العصر تقلل كفاءة الجوسيبول الخام ويمكن استخدام كسب القطن المقشور كمصدر للبروتين في العليقة حيث يحتوى على 42%بروتين ويستعمل بنسبة لا تزيد عن 5% في الكتاكيت أو عليقة البياض مع تغطية الأحماض الأمينية الناقصة في العليقة. ولذلك تم إنتاج اكساب قطن خاصة منخفضة في محتواها من الجوسيبول (أقل من 0.04%) وتستخدم بكميات محدودة في أعلاف الدواجن.

3- كسبة جلوتين الذرة Corn Gluten Meal: عبارة عن الجنين والقشرة الخارجية بعد استخلاص الزيت منها ،هناك نوعان من كسب جلوتين الذرة ويحتويان على بروتين 50 و 60%، ويتميز هذا الكسب بقدرته على إعطاء اللون الأصفر لجلد الدواجن وصفار البيض.

4- كسب بذرة عباد الشمس Sunflower Seed Meal : محتواه منخفض من الأحماض الأمينية اللايسين والتربتوفان وتصل نسبة البروتين إلى 40% في بعض الأكساب المقشورة ويلاحظ إرتفاع نسبة الألياف به وأوضحت الدراسات الحديثة أنه يمكن إضافته بنسبة تصل إلى 20% من العليقة ويمكن احلاله محل كسب الصويا إحلال جزئ أو كلى دون تأثير سلبى على أداء الدواجن مع ضبط

البروتين الكلى والطاقة الممثلة في العلائق،ويمكن أن يحل محل 50% من فول الصويا في العلف وقد يصل إلى 100% إذا أضيف الليسين. يأخذ عليه أنه لزج فاستخدامه في العلف بنسب كبيرة يؤدي إلى تلف المنقار ولكن يمكن التخلص من هذه المشكلة بعمل العلف في صورة مكعبات.

5- كسب الفول السودانى Peanut Meal :البذور تحتوي على 25-35% من البروتين الخام وحوالي 35 ــ 60% مواد دهنية. والقشرة الخارجية عالية في الألياف، ينتج كسب الفول السوداني كمنتج ثانوي لعمليات استخلاص الزيوت والدهون والمشكلة في كسب الفول السودانى هو نمو الفطريات عليه بصورة سريعة وتنتج السموم (الأفلاتوكسينات) وأهما 1B ويجب ألا تزيد الأفلاتوكسينات عن 20 جزء في البليون وعلى ألا يزيد تركيز 1B منها عن 10 جزء في البليون يعتبر مصدر جيد

يعتبر كسب الفول السوداني مصدر جيد للبروتين ويحتوي على 24-47% بروتين معتمداً في ذلك على عملية التصنيع. يحتوي هذا الكسب على مثبطات التربسين Trypsin inhibitor activity ولكنها تتلف بواسطة الحرارة خلال عملية التصنيع ويمكن استخدام كسب الفول السوداني في أعلاف الدواجن بنسبة تصل إلى 10% بدلاً من فول الصويا. وبروتين كسب الفول السوداني يحتوى على نسبة مرتفعة من الأحماض الأمينية خصوصا الأرجنين، الكلايسين و فقير في عديد من الأحماض الأمينية الأساسية أي يحتوى على نسبة منخفضة من المثيونين ، اللايسين، التربتوفان والأحماض الأمينية الكبريتية وتعتبر الأحماض الأمينية الكبريتية المحدد الأول والثريونين المحدد الثانى واللايسين المحدد الثالث

- **وهنالك عدة انواع من كسبة الفول السوداني وهي:**

1-كسبة الفول السوداني المقشور: لا تقل نسبة البروتين الخام عن 45% في كسب الفول السوداني المقشور ويمكن استعماله بنسبة تصل إلى 15% ، ويتميز بارتفاع قيمته الغذائية عن ثانيهما، وهو بنوعية حلو الطعم والمذاق مقبول الرائحة لونه أبيض أو أبيض رمادي وتقبل عليه الحيوانات بشهية. وعموماً يتميز كسب الفول السوداني بارتفاع نسبة البروتين المهضوم ذو القيمة الحيوية العالية، وهناك نوعان من الكسب المقشور:

أ- كسب بذور الفول السوداني المقشورة (بالضغط الهيدروليكي) :لا تقل نسبة البروتين الخام عن 40%، لا تزيد نسبة الرطوبة عن 12%، لا تزيد نسبة الدهن الخام عن 8%، لا تزيد نسبة الألياف الخام عن 12%، لا تزيد نسبة الرماد الخام عن 7%.

ب- كسب بذور الفول السوداني المقشورة (بالمذيبات العضوية) :لا تقل نسبة البروتين الخام عن 50%، لا تزيد نسبة الرطوبة عن 12%، لا تزيد نسبة الدهن الخام عن 3%، لا تزيد نسبة الألياف الخام عن 12%، لا تزيد نسبة الرماد الخام عن 7%.

2-كسبة الفول السوداني غير المقشور: ويتميز الكسب غير المقشور بارتفاع الألياف الخام عما فى الكسب المقشور. ذو تأثير ملين مثل كسب الكتان والسمسم.. يجب إعطاء الكسب للحيوانات تدريجياً ويمكن إعطاؤه لمواشي الحليب وحيوانات التسمين لغاية 2 كغم يومياً أما الخيول فلغاية 1.5 كغم

والاغنام حتى 300 غم كما يمكن إضافة من 50-300 غم للعجول الصغيرة أثناء رضاعتها على الحليب الفرز.

6- **كسبة بذرة السمسم Sesame oil meal:** يعتبر مصدر جيد للبروتين النباتي ويحتوي على 47% بروتين وترتفع قيمته الغذائية عند خلطه بكسب فول الصويا. يحتوى على معظم الأحماض الأمينية الأساسية بمستويات تكفى لنمو الكتاكيت ودجاج البيض خصوصا الميثونين ، يعاب عليه أن محتواه من الليسين منخفض ولكن تنتهي هذه المشكلة عندما يخلط مع كسب فول الصويا كما تقدم، ويستخدم كسب السمسم بنسبة لا تتجاوز نصف مصادر البروتين في العلف وبحد أقصى 15% من كمية العلف المستهلك.

كسبة السمسم محتواها عالي من Phytic acid ويحتوى على عامل مضاد للبيرودكسين وكذلك يحتوى على حوالى 40% من البروتين الخام ويمكن استعماله بنسبة تصل إلى 25% وهو غنى بالأملاح المعدنية وخصوصا الكالسيوم والفوسفور ولكن بصورة غير متاحة بنسبة 100%.

7- **كسبة بذرة الكتان:Linseed oil meal** :يحتوى على مستوى منخفض من المثيونين والليسين ولايعتبر كسب الكتان غذاء مناسبا للدواجن حيث وجد أن الكتاكيت التي تتغذى على علائق تحتوى على 5% كسب كتان تأخر نموها، كما سبب موت كتاكيت الرومى عند مستوى 10% ويمكن إعطاءه للدواجن في حدود لاتزيد عن 3% وأمكن التغلب على التأثير الضار بمعاملة الكسب بالتسخين الأوتوكليف وبزيادة نسبة معدل فيتامين بـ 6 في العليقة (نسبة البروتين في كسب بذور الكتان غير المقشور حوالى 34%)

8- **كسبة جوز الهند Coconut Meal** :يحتوي بشكل متوسط على 22% بروتين والاكساب ذات اللون الفاتح افضل من تلك ذات اللون الغامق، ويمكن استخدامه في الأعلاف بنسبة 10% مع ضمان إضافة الأحماض الأمينية الناقصة. عموماً بعض أنواع اكساب جوز الهند تكون سامة.

➢ الشروط الواجب مراعاتها عند استخدام الكسب بشكل مختصر:

1- جودة الكسب: التأكد من خلو الكسب من التلوث والشوائب.
2- التحليل الكيميائي: فحص محتوى البروتين والدهون لضمان قيمته الغذائية.
3- الكميات المناسبة: تحديد الكمية الملائمة لتلبية احتياجات الحيوان.
4- السموم الفطرية: التأكد من خلو الكسب من السموم مثل الأفلاتوكسين.
5- التخزين السليم: تخزين الكسب في مكان جاف ومظلم للحفاظ على جودته.

➢ الاعلاف المعدلة ورثيا

الأعلاف المعدلة وراثيًا هي أعلاف تم تعديل تركيبها الجيني باستخدام تقنيات الهندسة الوراثية لتحسين خصائصها مثل قيمتها الغذائية، مقاومتها للأمراض، أو قدرتها على تحمل الظروف البيئية الصعبة. تشمل هذه الأعلاف محاصيل مثل الذرة و فول الصويا و الأعشاب، التي تُعدل وراثيًا لتحقيق تحسينات مثل زيادة محتوى البروتين أو تقليل التأثيرات السلبية للحشرات والآفات. تُعد الأعلاف المعدلة وراثيًا أحد الابتكارات الحديثة في الزراعة التي تهدف إلى تحسين الإنتاجية وتقليل استخدام المبيدات الحشرية، ما قد يؤدي إلى تقليل التلوث البيئي وزيادة كفاءة الإنتاج الزراعي. ومع

ذلك، يظل هناك بعض المخاوف المتعلقة بالآثار الصحية والبيئية لهذه الأعلاف، مما يستدعي دراسات دقيقة لضمان سلامتها في تغذية الحيوانات ونتائجها على البيئة.

- **أسباب إنتاج المحاصيل المعدلة وراثيا:**

1- زيادة إنتاج محصول معين وذلك بجعله مقاوم لمبيدات الأعشاب والآفات الضارة إلى جانب بعض الأمراض.
2- ميزة اقتصاديه لصناعة البيوتكنولوجي ,للمزارع و أيضا للمستهلك.

- **مميزات النباتات المعدلة وراثيا**

1- لا يتأثر بمبيدات الاعشاب
2- الحماية من الحشرات.
3- القدرة على إنتاج مركبات جديدة
4- المنتجات المشتقة من الكائنات المعدلة وراثيا G.M Micro Organisms مثل البكتريا و الخمائر استخدمت لإنتاج بعض المنتجات مثل اللبن و الجبن و بعض أنواع اللقاحات.

- **خطورة النباتات المعدلة وراثيا على صحة الإنسان**

1- سمية المحاصيل المعدلة وراثيا .
2- الأغذية المعدلة وراثيا من الممكن أن تجعل بعض أنواع البكتريا مقاومة للمضادات الحيوية.
3- أيضا ممكن أن تسبب الحساسية, ولا يوجد هناك طريقة معتمدة للكشف عن هذه الأغذية كمسببات للحساسية.
4- عند تجربتها على الفئران مات بعضهم بعد تناول طماطم معدله وراثيا بأسابيع قليلة, فقد بعضهم القدرة على هضم الذرة المعدلة وراثيا.
5- قد وجدت سموم في الفئران بعد تناولهم بطاطس معدله وراثيا.
6- زادت نسبة مسببات الحساسية allergensفي فول الصويا بعد تعديلها وراثيا.

- **طرق تصنيع النباتات المعدلة وراثيا**

1- **طريقة SHOTGUN** بندقية الجينات: في هذه الطريقة، يتم استخدام بندقية الجينات التي تطلق جزيئات دقيقة مغلفة بالـ DNA إلى خلايا النبات. هذه الجزيئات تدخل الخلايا النباتية، حيث يتم دمج الحمض النووي المُعدل مع الجينوم النباتي. تُستخدم هذه الطريقة عندما يكون من الصعب إدخال الجينات باستخدام طرق أخرى. وهي مفيدة لتعديل النباتات مثل الذرة والأرز لتحسين مقاومتها للأمراض أو لزيادة قيمتها الغذائية.
2- **طريقة GENE** إدخال جين يشفر لخاصية جديدة: يتم في هذه الطريقة إدخال جين جديد إلى النبات ليشفر خاصية معينة. يمكن أن يكون هذا الجين مسؤولًا عن مقاومة الآفات، أو تعزيز القدرة على تحمل الظروف البيئية الصعبة مثل الجفاف أو البرودة. تُستخدم هذه الطريقة لتطوير النباتات المعدلة وراثيًا التي تتمتع بخصائص جديدة، مثل الذرة المعدلة وراثيًا التي تحتوي على جينات مقاومة للحشرات أو فول الصويا المعدل وراثيًا لتحسين قيمته الغذائية.
3- **طريقة TERMINATOR الناهي**: تقنية الناهي هي إحدى الطرق التي يتم فيها إدخال جين يسبب قتل النبات أو منع تكاثره بعد أن يتم حصاده. يستخدم هذا الجين لمنع النباتات المعدلة وراثيًا من التكاثر في البيئة، مما يقلل من خطر انتشار الجينات المعدلة إلى النباتات البرية. تُستخدم هذه التقنية

لتجنب انتقال الجينات المعدلة إلى المحاصيل غير المعدلة أو النباتات البرية، وهو ما يساهم في تقليل القلق البيئي المرتبط باستخدام النباتات المعدلة وراثيًا.

4- **استخدام جين المؤشر:Marker Gene** يتم إضافة جين مؤشر (Marker Gene) إلى الخلية النباتية التي تم تعديلها وراثيًا. يساعد هذا الجين في تمييز الخلايا المحولة عن الخلايا غير المحولة أثناء عملية التحويل. الجين المؤشر يُظهر الخلايا التي تحتوي على DNA معدل، مما يجعل عملية اختيار الخلايا المعدلة أكثر دقة. تُستخدم هذه الطريقة في جميع أنواع النباتات المعدلة وراثيًا لتسهيل عملية انتقاء الخلايا التي تحتوي على التعديلات الوراثية، وبالتالي زيادة فعالية عملية التحويل.

رقم المحاضرة:	**4**
عنوان المحاضرة:	أهمية تصنيع الأعلاف وطرق التصنيع
اســـم المدرس:	محمد علي غربي
الفئة المستهدفة :	المرحلة الرابعة
الهدف العام من المحاضرة :	التعرف على أهمية تصنيع الأعلاف وطرق تصنيعها المختلفة.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	• توضيح أهمية تصنيع الأعلاف في الإنتاج الحيواني. • التعرف على طرق تصنيع الأعلاف المختلفة. • التمييز بين مزايا وعيوب طرق التصنيع.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	• المحاضرة النظرية. • المناقشة الصفية. • عرض صور وشرح عملي مبسط.
المهارات المكتسبة	اكتساب معرفة بطرق تصنيع الأعلاف وأهميتها في تحسين كفاءة التغذية الحيوانية.
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات والواجبات

- **أهمية تصنيع الأعلاف**

1- تحسين كفاءة الهضم: بفضل المعالجة الحرارية أو الميكانيكية للأعلاف.
2- تقليل الفاقد الغذائي: من خلال تقنيات مثل التحبيب التي تساهم في استهلاك العلف بشكل أفضل.
3- زيادة القيمة الغذائية: بفضل إضافة مكملات غذائية مثل الفيتامينات والمعادن التي تحسن صحة الحيوانات.
4- تعزيز الإنتاجية الحيوانية: سواء في الدواجن أو المواشي أو الحيوانات الأخرى مثل الأغنام.

- **أنواع الأعلاف المستخدمة في التصنيع**

1- الأعلاف المركزة:(Concentrates) :هي الأعلاف التي تحتوي على نسب عالية من العناصر الغذائية الأساسية مثل البروتينات والطاقة، وتُستخدم بشكل رئيسي لتحفيز النمو السريع للحيوانات، وتحسين إنتاجية الحليب أو اللحم. تتميز هذه الأعلاف بتوافر طاقة مركزة تعزز من زيادة الكفاءة الإنتاجية في الحيوانات.

➢ **المكونات الأساسية:**

1- الحبوب: مثل الذرة، الشعير، والقمح، التي توفر طاقة عالية.
2- المواد البروتينية: مثل فول الصويا، مسحوق السمك، والكسبة (بذور الزيت المحمصة)، التي تحتوي على نسب عالية من البروتينات الضرورية لبناء العضلات والنمو السليم.

- **أهمية الأعلاف المركزة:**

1- تعزيز النمو السريع: الأعلاف المركزة تساعد في تسريع نمو الحيوانات وزيادة وزنها بشكل فعّال، مما يساهم في تقليل وقت الوصول إلى الوزن المثالي للبيع أو الإنتاج.
2- تقديم طاقة مركزة: هذه الأعلاف توفر طاقة عالية، مما يساهم في دعم الحيوانات في إنتاج الحليب أو اللحم، وبالتالي زيادة الإنتاجية الحيوانية.
3- تحسين كفاءة استخدام الأعلاف: تستخدم الأعلاف المركزة كمكمل غذائي لتحسين كفاءة تحويل الأعلاف إلى منتجات حيوانية (مثل اللحم، الحليب) وتقليل الفاقد الغذائي.
2- الأعلاف الخشنة:(Roughages) هي الأعلاف التي تحتوي على نسب عالية من الألياف، وتُستخدم بشكل رئيسي في تغذية الحيوانات الرعوية مثل الأبقار، الأغنام، والماعز. هذه الأعلاف توفر الألياف التي تساعد في تحفيز حركة الأمعاء وتحسين الهضم، وهي أساسية للحفاظ على صحة الجهاز الهضمي وتوازن الألياف في النظام الغذائي للحيوانات.

➢ **المكونات الأساسية:**

1- الأعشاب الخضراء: مثل الحشائش البرية والنباتات الأخرى التي تستخدم كمصدر رئيسي للألياف.
2- التبن: عبارة عن الحشائش الجافة التي يتم تجميعها من المحاصيل الزراعية مثل القمح والشعير.
3- السيلاج: هو العلف المخمر المصنوع من الأعشاب أو الذرة، ويتم تخزينه في بيئة مغلقة ليتخمر ويصبح غنيًا بالأحماض العضوية.
4- المخلفات الزراعية: مثل قش القمح، قش الأرز، وبعض أجزاء النباتات غير القابلة للاستهلاك البشري.

- **أهمية الأعلاف الخشنة:**

1- تحسين الهضم: الأعلاف الخشنة، وخاصة تلك التي تحتوي على نسب عالية من الألياف، تساهم في تعزيز الهضم ورفع كفاءة استهلاك الطعام من قبل الحيوانات. الألياف تحفز حركة الأمعاء وتساعد في امتصاص المغذيات بشكل أفضل.
2- تنظيم حركة الأمعاء: الألياف تساعد في تسهيل حركة الطعام عبر الجهاز الهضمي، مما يحسن من أداء الجهاز الهضمي بشكل عام ويقلل من الإصابة بالإمساك.
3- توفير الطاقة ذات الكثافة المنخفضة: الأعلاف الخشنة تُعد مصدرًا للطاقة ولكن بكثافة منخفضة مقارنة بالأعلاف المركزة، وهي بذلك تساهم في توازن النظام الغذائي للحيوان دون زيادة الوزن بشكل مفرط.
4- مهم للصحة العامة: تلعب الأعلاف الخشنة دورًا هامًا في تحسين صحة الفم والأسنان في الحيوانات، حيث تساعد في طحن الطعام وتحفيز إفراز اللعاب، مما يعزز من عملية الهضم.
5- تعزيز إنتاج الألبان: في حيوانات الألبان، توفر الأعلاف الخشنة كميات كبيرة من الألياف التي تساعد في تحسين إنتاج الحليب وجودته. إنها تُعتبر مصدرًا أساسيًا في النظام الغذائي للأبقار الحلوب.

- **العمليات الأساسية في تصنيع الأعلاف**

تتضمن عملية تصنيع الأعلاف مجموعة من العمليات المتكاملة التي تهدف إلى تحويل المواد الخام إلى أعلاف جاهزة للاستخدام الحيواني. تتم هذه العمليات بعناية لضمان جودة العلف واحتوائه على العناصر الغذائية اللازمة لدعم صحة ونمو الحيوانات. وفيما يلي أبرز العمليات الأساسية المستخدمة في تصنيع الأعلاف:

1- **الطحن:(Grinding)** الطحن هو عملية ميكانيكية تهدف إلى تكسير المواد الخام مثل الحبوب أو الأعشاب إلى جزيئات أصغر لتحسين عملية الهضم واستخلاص العناصر الغذائية بسهولة أكبر. يتم ذلك باستخدام معدات متخصصة مثل طواحين المطرقة وطواحين الأسطوانات التي تعمل على تحويل المواد إلى جزيئات دقيقة، سواء كانت مسحوقًا أو حبيبات صغيرة. هذه العملية أساسية لتسهيل هضم العلف وتحقيق أقصى استفادة من المواد العلفية.

2- **الخلط:(Mixing)** هو عملية دمج مكونات الأعلاف المختلفة بشكل متجانس لضمان توزيع العناصر الغذائية بشكل متوازن داخل العلف. يتم ذلك باستخدام خلاطات مخصصة مثل الخلاطات العمودية أو الأفقية. الهدف الرئيسي من الخلط هو تحقيق توازن غذائي مناسب للحيوانات عن طريق توزيع البروتينات، الفيتامينات، المعادن، والمكملات الأخرى بشكل متساوٍ، مما يضمن حصول الحيوانات على احتياجاتها الغذائية بالكامل. كما يسهم الخلط في تحسين كفاءة استخدام الأعلاف، حيث أن التوزيع المتساوي للعناصر الغذائية يعزز من امتصاصها ويزيد من فعالية الهضم، مما يؤدي إلى تحسين الإنتاجية وتقليل الفاقد في العلف.

3- **التحبيب (Pelleting):**هو عملية تحويل الخلائط العلفية إلى حبيبات صغيرة باستخدام مكابس خاصة تحت تأثير الحرارة والضغط. الهدف من هذه العملية هو تحسين استهلاك العلف وتسهيل تناوله من قبل الحيوانات، بالإضافة إلى تحسين الكفاءة الهضمية. عند تحويل العلف إلى حبيبات، يصبح أكثر قدرة على الحفاظ على تركيبته الغذائية ويقل الفاقد أثناء التغذية. التحبيب يساعد أيضًا في تحسين استقرار العلف أثناء التخزين والنقل، مما يعزز من جودته وطول فترة صلاحيته.

4- **التحميص (Roasting):** هو عملية تعرض المواد العلفية لدرجات حرارة مرتفعة لفترة قصيرة بهدف تحسين قيمتها الغذائية والهضمية. يتم تطبيق هذه الحرارة على المواد مثل فول الصويا أو بذور الكتان لتحطيم بعض المركبات غير القابلة للهضم وتحسين امتصاص العناصر الغذائية. الهدف من التحميص هو زيادة هضم البروتينات والدهون، فضلاً عن تدمير الميكروبات الضارة مثل الفطريات والبكتيريا التي قد تكون موجودة في المواد العلفية. كما يساعد التحميص في تقليل محتوى بعض المواد السامة مثل التربتوفان أو الأحماض الأمينية غير الهضمية، مما يجعل العلف أكثر فائدة للحيوانات.

5- **التجفيف (Drying):** التجفيف هو عملية تقليل محتوى الرطوبة في المواد العلفية بهدف منع نمو الفطريات والبكتيريا التي قد تؤثر سلبًا على جودة العلف. يتم ذلك عن طريق تعريض الأعلاف لدرجات حرارة منخفضة أو باستخدام أجهزة خاصة مثل أفران التجفيف أو أنظمة التجفيف الهوائي. الهدف من التجفيف هو الحفاظ على جودة العلف لفترات طويلة ومنع التدهور البيولوجي

الناتج عن الرطوبة الزائدة. كما يساهم التجفيف في تحسين استقرار العلف أثناء التخزين والنقل، ويقلل من مخاطر التسمم الفطري أو البكتيري الذي قد يحدث نتيجة للظروف الرطبة.

6- **التبريد (Cooling)**:هو عملية تقليل درجة حرارة الأعلاف المحببة أو المعالجة بعد عمليات مثل التحبيب أو التحميص. يتم استخدام أجهزة تبريد خاصة لتخفيض درجة حرارة العلف بسرعة بعد المعالجة الحرارية، حيث يُحفظ العلف عند درجة حرارة منخفضة لمنع تكوين الرطوبة داخل الحبيبات. الهدف من التبريد هو تقليل فرصة نمو الميكروبات والفطريات داخل العلف، كما يساعد في الحفاظ على جودته لفترة أطول. التبريد أيضًا يمنع تكثف الرطوبة في الحبيبات مما قد يؤدي إلى تدهورها أو فسادها أثناء التخزين.

رقم المحاضرة:	**5**
عنوان المحاضرة:	**الأعلاف الخشنة واهميتها**
اســـــم المدرس:	محمد علي غربي
الفئة المستهدفة :	المرحلة الرابعة
الهدف العام من المحاضرة :	التعرف على الأعلاف الخشنة وأهميتها في تغذية الحيوانات.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	• تعريف الأعلاف الخشنة وأنواعها. • توضيح أهمية الأعلاف الخشنة في تغذية المجترات. • التمييز بين الأعلاف الخشنة الجافة والخضراء.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	• المحاضرة النظرية. • المناقشة الصفية. • عرض عينات أو صور للأعلاف الخشنة.
المهارات المكتسبة	
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات والواجبات

الأعلاف الخشنة ROUGHAGE FEEDS :

الأعلاف الخشنة هي الأعلاف التي تحتوي على نسبة ألياف خام تزيد عن 18% من المادة الجافة، وتمتاز بكبر حجمها وانخفاض كثافة الطاقة فيها مقارنةً بالأعلاف المركزة. تُعد أساس تغذية الحيوانات المجترة لأنها ضرورية لتنظيم عمل الكرش وتحفيز الاجترار وإنتاج الأحماض الدهنية الطيارة التي تُعد المصدر الرئيسي للطاقة في المجترات.

❖ **الخصائص الرئيسية للأعلاف الخشنة :**

- غنية بالألياف: تحتوي على نسبة عالية من السليلوز والهيميسليلوز
- تعطي طاقة أقل مقارنة بالأعلاف المركزة بسبب محتواها الكبير من الألياف وقلة النشا والدهون.
- مستساغة بدرجة متفاوتة
- محتوى فيتامينات ومعادن جيد: خصوصًا في الأعلاف الخضراء، تحتوي على فيتامينات A و Bو C وبعض المعادن الضرورية للنمو وإنتاج اللبن.

- معدل هضم منخفض نسبيًا: يحتاج الحيوان إلى وقت أطول لهضمها بسبب محتواها العالي من الألياف واللجنين.

❖ أنواع الأعلاف الخشنة

تنقسم الأعلاف الخشنة حسب حالتها وطريقة حفظها إلى الأنواع التالية:

1- **الأعلاف الخضراء:** الأعلاف الخضراء هي النباتات العلفية التي تُقدَّم للحيوان طازجة بعد الحصاد مباشرة دون تجفيف أو حفظ، مثل البرسيم، الجت، الذرة العلفية، السورجم، والرودس. تتميز هذه الأعلاف بأهمية كبيرة في التغذية لأنها توفر الفيتامينات الطبيعية، تحسن شهية الحيوان، وترفع كفاءة الهضم عن طريق تحفيز الاجترار وزيادة إفراز اللعاب الذي ينظم حموضة الكرش. من خصائصها أنها عالية الاستساغة، غنية بالبروتين خصوصًا في المحاصيل البقولية، تحتوي على نسبة رطوبة مرتفعة تصل إلى 70–85%، لكنها سريعة التلف ولا يمكن تخزينها لفترة طويلة دون حفظ.

2- **الأعلاف الجافة:** هي الأعلاف الخضراء بعد تجفيفها لتقليل نسبة الرطوبة إلى حوالي 10–15% بهدف حفظها لفترة طويلة، وتُستخدم لسد النقص في الأعلاف الخضراء خلال فترات الجفاف، مثل دريس البرسيم، دريس الشعير، ودريس الحشائش الطبيعية. تتميز هذه الأعلاف بسهولة التخزين والنقل، وهي أقل عرضة للتلف مقارنة بالعلف الأخضر، إلا أنه يحدث فقد جزئي لبعض الفيتامينات أثناء عملية التجفيف.

3- **السيلاج:** هو علف أخضر محفوظ بطريقة التخمير اللاهوائي داخل صوامع أو حفر خاصة، مثل سيلاج الذرة، سيلاج السورجم، وسيلاج الشعير. يتميز السيلاج بأنه يحتفظ بجزء كبير من قيمته الغذائية، ويمكن تخزينه لفترات طويلة، كما يختلف عن الأعلاف الأخرى بطعمه الحامضي الخفيف الناتج عن عملية التخمر.

4- **المخلفات الزراعية:** هي بقايا المحاصيل بعد حصاد الحبوب أو الثمار حيث تكون منخفضة في البروتين والطاقة ومرتفعة في نسب الالياف مثل تبن القمح، تبن الشعير، قش الأرز، حطب الذرة.

❖ أهم مزايا الأعلاف الخشنة

1- تنشيط عمل الكرش: حيث تساعد الألياف على تحفيز الاجترار وإفراز اللعاب الذي ينظم حموضة الكرش.
2- تحسين الهضم: تنظم حركة الجهاز الهضمي وتمنع الاضطرابات مثل الحموضة.
3- تقليل تكاليف التغذية
4- الحفاظ على صحة الحيوان: حيث تمنع الإصابة بالنفاخ والتخمرات غير الطبيعية.
5- تحسين نسبة الدهن في الحليب

❖ عيوب الاعلاف الخشنة

1- منخفضة في تركيز الطاقة مقارنةً بالمركزات.
2- بعض أنواعها فقيرة بالبروتين (خاصة التبن والمخلفات الزراعية).
3- ارتفاع الألياف يقلل من معامل الهضم.
4- تحدّ من كمية العلف المتناول بسبب الامتلاء السريع للكرش.
5- لا تكفي وحدها لتغطية احتياجات الحيوانات عالية الإنتاج.

❖ **الأعلاف الخشنة الرديئة النوعية (Low Quality Roughages)**

هي المواد العلفية التي تحتوي على نسبة عالية من الألياف غير القابلة للهضم مثل السليلوز والهيميسلوز واللجنين، مع انخفاض قيمتها الغذائية من حيث الطاقة والبروتين، حيث ان ارتفاع نسبة السليلوز واللجنين يخفض القيمة الغذائية لأن اللجنين يرتبط بالسليلوز ويعيق عمل الميكروبات في الكرش. كما تتميز هذه الأعلاف أيضًا بحجم كبير وكثافة منخفضة، مما يؤدي إلى امتلاء الكرش بسرعة ويحد من كمية العلف التي يمكن للحيوان تناولها يوميًا وتختلف جودتها حسب نوع النبات، مرحلة الحصاد وطريقة التخزين، إذ أن الحصاد المتأخر أو التعرض للرطوبة يؤدي إلى زيادة اللجنين وفقدان بعض العناصر الغذائية، وبالتالي انخفاض الهضمية. ورغم ضعف قيمتها، تعتبر هذه الأعلاف مهمة اقتصاديًا لأنها متوفرة ورخيصة

❖ **تحسين القيمة الغذائية للمواد العلفية الخشنة الفقيرة**

تحسين القيمة الغذائية للمواد العلفية الخشنة الفقيرة يهدف إلى رفع محتواها من البروتين والطاقة وزيادة قابليتها للهضم، خصوصًا أن هذه المواد مثل التبن، قش الأرز، وحطب الذرة تحتوي على نسبة عالية من الألياف غير القابلة للهضم مثل السليلوز واللجنين. يمكن تحسين قيمتها باستخدام المعالجة الكيميائية مثل اليوريا أو الأمونيا التي تزيد من محتوى النيتروجين القابل للهضم وتقلل من تأثير اللجنين على الهضم، أو المعالجة الفيزيائية كالفرم والطحن لتقليل حجم القطع وزيادة مساحة السطح لعمل الميكروبات، بالإضافة إلى التخمير على شكل سيلاج الذي يحفظ العناصر الغذائية ويزيد الهضمية، كما يمكن المزج مع الأعلاف المركزة والبروتينية لتعويض نقص الطاقة والبروتين. كل هذه الطرق تساعد على رفع الهضمية وتحسين القيمة الغذائية، مما يساهم في زيادة إنتاجية الحيوانات وكفاءة استهلاك العلف.

❖ **شروط اختيار المعاملة لتحسين الأعلاف الخشنة الفقيرة**

1- تثبت نجاحها عمليًا على أنواع مختلفة من الحيوانات والمزارعين.
2- سهلة وبسيطة ولا تحتاج مهارات خاصة للتطبيق.
3- آمنة صحياً للحيوانات والقائمين عليها.
4- مناسبة لقدرات المزارعين ولا تتطلب معدات مكلفة.
5- اقتصادية وتساعد على زيادة دخل المربين

- **ولتحسين القيمة الغذائية للمواد العلفية الخشنة الفقيرة هنالك عدة طرق**

أولاً – الطرق الميكانيكية أو الفيزيائية(Mechanical or Physical Methods)

تهدف هذه الطرق إلى تقليل حجم الجزئيات وتسهيل تناولها وهضمها، وتشمل:

1- **التقطيع (Chopping or Cutting):** هو عملية ميكانيكية تهدف إلى تقليل حجم الأعلاف الخشنة مثل التبن والقش والحطب لتسهيل تناولها وهضمها من قبل الحيوانات المجترة. تساعد هذه الطريقة على زيادة كمية العلف التي يأكلها الحيوان وتقليل رفضه للأجزاء الصعبة، كما تسهل تخزين العلف وتقليل المساحة المطلوبة له. بالإضافة إلى ذلك، يزيد التقطيع من تعرض الأسطح النباتية للأحياء الدقيقة وعصارات الهضم في الكرش، مما يحسن الهضمية. كما يسهل التقطيع خلط الأعلاف الخشنة مع الأعلاف الخضراء والمركزة، مما يقلل الجهد المبذول من قبل الحيوان في قضم وتقطيع العلف ويزيد كفاءته الغذائية.

2- **التمزيق الطولي للسيقان (Shredding):** يتم عن طريق تمرير أحطاب الذرة أو المخلفات الخشنة عبر آلات التمزيق الطولي قبل التقطيع العرضي، بحيث تُفتح السيقان ويُكشف المزيد من الأنسجة الداخلية. هذا التعريض يسمح للأحياء الدقيقة في الكرش بالوصول إلى الألياف داخل الخلايا النباتية بسهولة أكبر، مما يحسن عملية الهضم ويزيد من معامل الهضم والقيمة الغذائية للمواد العلفية.

3- **الجرش والطحن (Grinding & Milling) :**تتم عن طريق تمرير المواد الخشنة الجافة مثل التبن أو القش عبر مطاحن خاصة لتقليل حجم الجزئيات. هذا يقلل الجهد الفسيولوجي الذي يبذله الحيوان أثناء المضغ ويزيد كمية العلف التي يتناولها تطوعًا. إلا أن الطحن المكثف قد يقلل الهضمية لأن العلف يمر بسرعة في الكرش دون تعرض كافٍ للأحياء الدقيقة، كما أنه مكلف اقتصاديًا ويؤثر على إنتاج الأحماض الدهنية في الحليب.

4- **الترطيب (Moistening) :** يتم بإضافة كمية قليلة من الماء على المواد الخشنة الجافة وخلطها جيدًا بحيث تتشبع الأسطح الخارجية. هذا يجعل العلف أسهل في تناول الحيوان ويمنع تطاير الأجزاء الناعمة، كما يسهل خلط المواد المختلفة معًا، ويحد من اختيار الحيوان لأجزاء معينة ورفضه لأخرى، دون تأثير مباشر على الهضمية.

5- **النقع في الماء (Soaking) :**يتضمن وضع المواد الخشنة في مياه نظيفة لمدة يومين إلى ثلاثة أيام حسب نوع المادة، حتى تنتفخ خلايا العلف. يؤدي هذا الانتفاخ إلى فصل مكونات السليلوز والهيميسليلوز واللجنين عن بعضها، مما يزيد تعرضها للأحياء الدقيقة في الكرش ويعزز الهضمية والقيمة الغذائية، كما أنه يزيد كمية العلف التي يتناولها الحيوان.

6- **المعاملة بالبخار تحت ضغط (Steaming under Pressure) :**تتم بوضع المواد الخشنة بعد ترطيبها في جهاز خاص يتعرض فيه العلف لبخار ماء مشبع تحت ضغط محدد، حيث يتم تسخين المادة إلى درجة حرارة مناسبة (مثلاً 180°م) لفترة معينة. يؤدي هذا إلى تكسير الروابط الكيميائية بين الألياف واللجنين، مما يزيد الهضمية والقيمة الغذائية. قد يحدث فقد يصل إلى 20% من المادة الجافة، وتكون المادة الناتجة شبه سيلاج ويمكن استخدامها حتى 80% في العليقة.

7- **فصل بعض الأجزاء (Separation of Different Parts) :**يتم من خلال تفريق أجزاء المخلفات الخشنة حسب قيمتها الغذائية، مثل فصل نخاع السيقان عن البكاز في مصانع سكر القصب، ثم خلط الأجزاء المتميزة مع المولاس أو مواد أخرى لصنع مكعبات أعلاف ذات قيمة غذائية عالية. هذا يسمح بالاستفادة القصوى من المخلفات وتقليل الفاقد وتحسين الجودة الغذائية للعلف النهائي.

8- **التعرض للإشعاع (Irradiation) :**يتم بوضع المواد الخشنة في جهاز تشعيع يوجه إليها الأشعة الإلكترونية أو الكوبالت، حيث تعمل الأشعة على تحطيم تركيب المادة العلفية وتحويل الألياف إلى أشكال يسهل على الأحياء الدقيقة في الكرش هضمها. الدراسات أثبتت أن هذه الطريقة تزيد الهضمية وتقلل من الروابط المعقدة بين السليلوز والهيميسليلوز، لكنها غير عملية تجاريًا بسبب ارتفاع التكلفة والحاجة لجرعات عالية من الإشعاع.

ثانيا- الطرق الكيميائيةChemical methods :

تؤدى المعاملة الكيميائية الى تكسير الأواصر التساهمية والروابط الهيدروجينية التي تربط اللكنين بالسيليلوز والهيميسليلوز وكذلك تغير في شكل بلورات السليلوز وزيادة انتفاخها مما يتيح فرصة اكبر للأحياء المجهرية بإفراز واختلاط الأنزيمات المحللة للسليلوز وإذابة القليل من اللجنين . عند نقع السليلوز بالمحاليل الباردة للقلويات، يمتص السليلوز القلويات من المحاليل ليكون مركب يطلق عليه السليلوز القلوي { 2.}(C6H10O5) NaoHتوجد في اجزاء الخلايا النباتية الى جانب السليلوز كربوهيدرات تشبه السليلوز ويطلق عليها اشباه السليلوز، والتي تقسم الى الهكسوزانات{ } X(C6H10O5)والبتوزانات,{X(C6H10O5)} تعطى الهكسوزانات عند التحلل المائي الكلوكوز، وعند تحلل البتوزانات تعطى الزايلوز والارابينوز، وان التحلل المائي لأشباه السليلوز اسهل من السليلوز.

❖ **خصائص المادة الكيماوية المستخدمة**

1- ان تكون رخيصة الثمن ومتوفرة في السوق المحلية.
2- ان تكون طريقة أجرائها سهلة وبسيطة وغير مكلفة.
3- ان لا يذوب جزء كبير من المادة المعاملة (العناصر الغذائية المهضومة الذائبة) في محلول المواد الكيمياوية.

❖ **طرق المعاملات الكيمياوية:**

1- **المعاملة بالقلويات (Alkali Treatment) :**هي طريقة كيميائية تهدف إلى تحسين القيمة الغذائية للمواد العلفية الخشنة الفقيرة عن طريق استخدام مواد قلوية مثل الصودا الكاوية. تعمل هذه القلويات على تشقق الخلايا النباتية وحدوث إنكماشات فيها وتفكيك الألياف الخام، كما تقوم بتكسير وفك الارتباط بين اللجنين غير القابل للهضم وبين السليلوز والهيميسليلوز القابل للهضم بواسطة الأحياء الدقيقة في الكرش. يؤدي هذا التفاعل الكيميائي إلى زيادة القيمة الهضمية للمادة العضوية، وبالتالي رفع القيمة الغذائية للعلف بشكل عام. يتم تطبيق المعاملة من خلال خلط المادة الخشنة مع محلول قلوي بتركيز محدد، وتركه لمدة زمنية مناسبة مع مراعاة العوامل المساعدة مثل الحرارة والضغط،

وذلك لضمان فاعلية المعاملة وتحقيق أفضل النتائج في تحسين الهضمية وزيادة استهلاك الحيوان للعلف.

❖ **العوامل التي يتوقف عليها المعاملة بالقلويات:**

2- نوع المادة المستخدمة : فمثلا أحسن القلويات المستخدمة هي الصودا الكاوية.
3- نوع المادة الغذائية : كلما كانت المادة أكثر فقرا كلما زادت الاستجابة للمعاملة الكيميائية.
4- تركيز المادة الكيميائية : تتوقف استجابة المادة الخشنة ومقدار استهلاكها على نسبة القلويات المستخدمة وتبين أن أفضل تركيز للصودا الكاوية 40 . %
5- مدة المعاملة : تزيد الاستجابة للمواد الكيميائية بزيادة مدة المعاملة .
6- العوامل الأخرى المساعدة : مثل الحرارة والضغط وهى تزيد من فاعلية المعاملة الكيميائية.

رقم المحاضرة:	**6**
عنوان المحاضرة:	تأثير المعاملات الكيمياوية على الأعلاف
اســـم المدرس:	محمد علي غربي
الفئة المستهدفة :	المرحلة الرابعة
الهدف العام من المحاضرة :	التعرف على تأثير المعاملات الكيمياوية على الأعلاف وتحسين قيمتها الغذائية.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	• تعريف المعاملات الكيمياوية المستخدمة في الأعلاف. • توضيح تأثير المعاملات الكيمياوية على القيمة الغذائية. • التعرف على مزايا وعيوب المعاملات الكيمياوية للأعلاف.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	• المحاضرة النظرية. • المناقشة الصفية. • عرض أمثلة تطبيقية.
المهارات المكتسبة	اكتساب معرفة بتأثير المعاملات الكيمياوية في تحسين جودة الأعلاف ورفع كفاءتها الغذائية.
طرق القياس المعتمدة	

تأثير المعاملات الكيمياوية على الأعلاف

أولا- التأثير الفسيولوجي Physical aspect

وتشمل :

1. **الرائحة**: تؤدي المعاملات الكيمياوية مثل المعاملة بـ الصودا الكاوية أو الأمونيا إلى تغير رائحة العلف نتيجة حدوث تفاعلات كيميائية داخل المادة العلفية حيث تظهر رائحة مميزة خفيفة للأمونيا في حالة المعاملة بها ويجب أن تكون غير نفاذة أو مزعجة للحيوان. الرائحة المقبولة تدل على نجاح المعاملة بينما الرائحة الكريهة أو المتعفنة تشير إلى فساد المادة أو سوء التخزين.

2. **اللون:** قد يتغير لون العلف بعد المعاملة الكيمياوية حيث يميل إلى اللون الداكن أو البني الفاتح نتيجة تفكك بعض المركبات النباتية وتفاعلها مع القلويات. التغير الطبيعي في اللون يُعد مؤشرًا على حدوث التفاعل لكن الاسوداد الشديد قد يدل على ارتفاع الحرارة أو تلف المادة العلفية.

3. **القوام:** تعمل المعاملات القلوية على تفكيك الروابط بين مكونات الجدار الخلوي (خصوصًا بين اللجنين والسليلوز) مما يجعل العلف أكثر ليونة وأقل خشونة. تحسن القوام يزيد من قابلية المضغ والهضم عند المجترات ويؤدي إلى رفع الاستفادة الغذائية.

4. **غياب التعفن:** من أهم التأثيرات الإيجابية للمعاملة الكيمياوية تقليل نمو الفطريات والبكتيريا خاصة عند استخدام الأمونيا التي تمتلك تأثيرًا مثبطًا للكائنات الحية الدقيقة. غياب الروائح الكريهة أو البقع الفطرية يدل على نجاح المعاملة وسلامة العلف مما ينعكس إيجابًا على صحة الحيوان وإنتاجيته.

ثانيا/ التأثير الكيمياوي

1- **النتروجين(Nitrogen) :**

يُعدّ النتروجين من أهم التغيرات الكيميائية التي تطرأ على الأعلاف عند معاملتها بمواد مثل الأمونيا أو اليوريا فالنتروجين الإضافي الناتج من المعاملة يبقى مرتبطًا بالقش أو المادة العلفية إلا أن كميته الفعلية تعتمد على ما يُسمى بنسبة تثبيت النتروجين وهي تمثل الجزء من النتروجين الذي يبقى في العلف مقارنةً بالكمية التي تم حقنها أو إضافتها أثناء المعاملة تبلغ نسبة التثبيت عادةً حوالي 30% وهي مؤشر مهم على كفاءة المعاملة فكلما ارتفعت نسبة التثبيت دلّ ذلك على نجاح العملية وتحسن القيمة الغذائية للعلف ويتركز النتروجين المثبت في صورتين رئيسيتين:

الجزء الأول (أقل من 2/1 من النتروجين المثبت) هذا الجزء يكون في صورة أقل ثباتًا، حيث يتم امتصاصه بواسطة الأجزاء الخضرية أو الأنسجة السطحية للمادة العلفية. ويكون بصورة ذائبة وهو جزء غير مستقر نسبيًا لذلك يمكن أن يُفقد تدريجيًا عند فتح كومة المعاملة وتركها لفترة طويلة معرضة للهواء.

الجزء الثاني (أكثر من 2/1 من النتروجين المثبت) وهو غير ذائب في الماء وينقسم بدوره إلى قسمين: الاول حوالي 25–30% من النتروجين الكلي المثبت يكون ذائبًا في المذيبات الطبيعية، ويمكن لميكروبات الكرش الاستفادة منه. أما الجزء الآخر والذي يمثل تقريبًا 30–35% من النتروجين المثبت فيكون مرتبطًا بروابط قوية مع الأجزاء غير المهضومة من الخلية النباتية وهو غير ذائب في المذيبات الطبيعية، ولا تستفيد منه ميكروبات الكرش بصورة مباشرة.

2- **محتوى الأملاح المعدنية:** إن محتوى الأملاح المعدنية لا يُعد مؤشرًا دقيقًا للحكم على نجاح المعاملة في العلف لأن التغير في العناصر المعدنية لا يكون مباشرًا أو ثابتًا في جميع الحالات. ومع ذلك قد يحدث فقدٌ لبعض العناصر المعدنية القابلة للذوبان أثناء عملية المعاملة، خاصة عند وجود رطوبة مرتفعة أو عند حدوث رشحٍ للسوائل من الكومة المعاملة.

3- **القيمة الغذائية:** تؤدي المعاملة بالأمونيا إلى تحسين القيمة الغذائية للأعلاف الخشنة منخفضة الجودة مثل التبن الرديء من خلال رفع المحتوى النتروجيني وتحسين معامل هضم المادة العضوية

وبالتالي ترتفع كفاءة الاستفادة من الطاقة. أما عند استخدام القلويات أو اليوريا فقد يلاحظ زيادة في فقد النتروجين مع الروث وقد اعزى الباحثون ذلك إلى عدة أسباب:

1- تثبيت جزء من النتروجين على جدار الخلية غير المهضوم فلا يُستفاد منه.
2- تكوّن نتروجين ميكروبي إضافي قد لا يُهضم بالكامل ويُطرح مع الروث.
3- ضعف استفادة ميكروبات الكرش من بعض أشكال النتروجين رغم التحلل الجزئي مما يؤدي لفقدانه.

ثالثا/المعاملة بالأحماض(Acid Treatment)

أظهرت بعض الأحماض، خصوصًا المعدنية منها كاحمض الكبريتيك وحمض الهيدروكلوريك وحمض الأرثوفوسفوريك وحمض الفورميك. قدرة على رفع معامل هضم الأعلاف الخشنة من خلال التأثير على مكونات الجدار الخلوي وتفكيك جزء من الروابط بين اللجنين والكربوهيدرات الهيكلية. وقد انتشر في الولايات المتحدة وكندا أسلوبان رئيسيان لهذه المعاملة:

أ- الأسلوب الأول Jelks Process : يعتمد هذا الأسلوب على التحليل الحامضي للمادة العلفية تحت ضغط مرتفع مع حدوث أكسدة بوجود عوامل مساعدة ينتج عن ذلك تشتت في الألياف وتحلل بعض المركبات ذات الوزن الجزيئي الصغير، مما يحسن من قابلية الهضم نسبيًا.

ب- الأسلوب الثاني Groves Process : في هذه الطريقة يُستخدم محلول مخفف من حمض الكبريتيك بتركيز حوالي 1% حيث تُطبخ المادة العلفية لمدة 15 دقيقة مع الحامض.
ينتج عن المعاملة كتلة ذات محتوى مائي مرتفع ورائحة تشبه المولاس.

❖ **ميكانيكية تأثير الحامض على السليلوز: تقوم المعاملة الحامضية بالتأثير مباشرة على تركيب السليلوز ويمكن توضيح آلية التأثير كما يأتي:**

1- **التحلل المائي للسليلوز**: يتعرض السليلوز للتحلل المائي عند معاملته بمحاليل الأحماض المخففة حيث تنكسر الروابط الجليكوسيدية بين وحدات الجلوكوز بفعل تأثير الحامض والماء، وفق المعادلة العامة:

$$(C6H10O5)_x + xH2O \longrightarrow C6H12O6$$

وبذلك يتحول السليلوز، وهو بوليمر معقد، إلى سكريات أبسط مثل الجلوكوز، مما يزيد من قابليته للتحلل والاستفادة الحيوية.

2- **التجفيف بالهواء الساخن والطحن**: بعد تشريب السليلوز بالحامض المخفف يُمرر عليه تيار من الهواء الساخن مما يؤدي إلى تجفيفه وتفكك بنيته الليفية فيتحول إلى مسحوق بسهولة نتيجة ضعف الروابط الداخلية.

3- **فصل الحامض والمعادلة:** يُسخن الناتج المائي لفصل الجزء الأكبر من الحامض المستخدم ثم تُجرى عملية معادلة بإضافة الصودا الكاوية لضبط الوسط ومنع التأثيرات الضارة المتبقية للحامض. بعد

ذلك يمكن استخدام الناتج كمادة علفية محسّنة من حيث القابلية للهضم، وإن كانت العملية ذات تكلفة عالية نسبيًا.

ربعا: الطرق البايولوجية

ركزت الأبحاث الحديثة على تعظيم الاستفادة من المخلفات الزراعية عبر تحسين قيمتها الغذائية باستخدام المعالجات البيولوجية بهدف التغلب على المشاكل الفيزيائية والكيميائية التي تحد من هضمها تحتوي المخلفات الزراعية عادةً على نسب مرتفعة من الألياف واللجنين مما يقلل من تأثير إنزيمات الهضم وميكروبات الكرش عليها كما أن محتواها البروتيني منخفض غالبًا (أقل من 3% بروتين خام) إضافة إلى انخفاض محتواها من الطاقة والعناصر المعدنية والفيتامينات تتكون المواد السليلوزية النباتية أساسًا من السليلوز والهيميسليلوز واللجنين. ويتميز السليلوز بتركيب بلوري مقاوم للتحلل كما أن ارتباطه باللجنين يعيق عمل إنزيمات السليوليز مما يجعل التحلل المائي بطيئًا وغير كامل.

❖ **من أهم مزايا المعالجة البيولوجية:**

1- إنتاج بروتين عالي القيمة الحيوية يُعرف بالبروتين وحيد الخلية (SCP) من خلال نمو الكائنات الدقيقة على المواد السليلوزية.
2- تحويل مصادر النتروجين الرخيصة مثل اليوريا إلى بروتين ميكروبي.
3- سرعة نمو الأحياء الدقيقة على المخلفات الزراعية، خاصة في ظروف غير معقمة نسبيًا.
4- إمكانية الحصول على منتج آمن وخالٍ من السموم عند تطبيق الشروط الصحيحة.

❖ **أنواع الطرق البايولوجية**

1- **التحلل المائي الإنزيمي (Enzymatic Hydrolysis):** يتم فيه تحليل السليلوز والهيميسليلوز إنزيميًا إلى سكريات بسيطة قابلة للتخمر (هكسوزات وبنتوزات) ثم تُنمى عليها أحياء دقيقة مناسبة مثل Candidaأو Paecilomyces لإنتاج البروتين وحيد الخلية.(SCP)

2- **التنمية المباشرة(Direct Cultivation)** : تعتمد على تنمية أحياء دقيقة قادرة على استهلاك المواد السليلوزية مباشرة مثل بكتيرياCellulomonas وغالبًا ما يُستخدم تخمر مشترك بين خميرة وبكتيريا في علاقة تكافلية لزيادة الكفاءة الإنتاجية.

3- **إنتاج البروتين وحيد الخلية (SCP Production) :** تُستخدم مخلفات متحللة مائيًا مثل Sulphite waste liquorكمادة أولية، وقد طُبقت هذه الطريقة صناعيًا في بعض الدول باستخدام فطريات مثل Paecilomyces varioti لإنتاج SCP على نطاق واسع.

4- **التحلل المائي الجزئي(Partial Hydrolysis)** : يهدف إلى إجراء تفكيك جزئي للألياف السليلوزية في الأعلاف الخشنة لتحسين معامل هضمها ورفع محتواها من الطاقة والبروتين دون الوصول إلى التحلل الكامل.

❖ **تحسين القيمة الغذائية للتبن**

التبن هو البقايا النباتية المتبقية بعد حصاد النباتات النجيلية والبقولية عند مرحلة نضجها الكامل ويتكون من السيقان الجافة وأغلفة البذور وبقايا الأوراق وبالرغم من وفرة إنتاجه سنويًا إلا أن قيمته الغذائية منخفضة لأنه يحتوي على نسبة قليلة من البروتين والمواد المولدة للطاقة بينما يحتوي على كميات كبيرة من الألياف مما يحد من فائدته إلا في دعم الاجترار والهضم لدى الحيوان.

- **معاملة الأتبان باليوريا:**

تعد معاملة التبن باليوريا من الطرق الفعالة لتحسين قيمته الغذائية إذ تعمل اليوريا على زيادة محتواه من النتروجين القابل للاستخدام مما يرفع من نسبة البروتين الفعلي ويجعل العلف أكثر قدرة على تلبية احتياجات المجترات من العناصر الغذائية الأساسية. وبفضل هذه المعاملة يتحسن نمو الحيوان وإنتاجيته من الحليب واللحم كما تصبح الألياف في التبن أكثر قابلية للهضم مما يعزز الاستفادة من الطاقة الموجودة فيه ويزيد من كفاءة استخدامه في العليقة الكلية.

- **هل بالإمكان التوقف عن إعطاء المكملات للحيوانات التي تغذى على أعلاف معالجة**

1- يمكن ان تتوقف عن اعطاء الحيوانات المكملات والتي هي تحت مستوى الإدامة او تكون ضعيفة الانتاج ولكن لا يمكن التوقف عن اعطاء مكملات المعادن، والمعاملة لا تعطي أي اضافة من الاملاح المعدنية ، ولهذا يجب ان تزود بها باستمرار.

2- لغرض انجاز اعلى مستوى من الكفاءة الانتاجية فتجهز الطاقة والبروتين الخام والاملاح الضرورية وان هذه الاحتياجات لا يمكن ان تغطى نتيجة المعاملة للأعلاف الخشنة ولهذا يجب ان تعطى المكملات من خلال مخلفات المنتجات الزراعية مثل نخالة الحبوب، ويجب ان لا تزيد كميتها عن نصف كمية العليقة المقدمة ويكون الرعي على الاعلاف الخضراء إذا كان موجود يكون أحسن مكملات للأعلاف الخشنة المعاملة.

- **ماذا يفعل الفلاح اذا رفض الحيوان تناول العلف المعامل**

يترك الحيوان حتى يتعود الحيوان على رائحة العلف المعامل وبمرور الوقت يتعود الحيوان على تناول العلف المعامل.

- **ماهي انواع الاعلاف التي يمكن ان تعامل؟**

الاعلاف التي يجب ان تعامل يجب ان تكون جافة وغير رطبة، والمعاملة تكون أكثر كفاءة في الاعلاف الرديئة النوعية، أي الغنية بالسليلوز، مما يجعلها ذو قابليه هضم ضعيفة ومحتوى ضعيف من النتروجين

قش الحبوب(الحنطة، الشعير، الرز، الشوفان) سيقان الحبوب (الذرة الصفراء والسورغم) الاعلاف الطبيعية التي تحصد في فترة متأخرة. الدريس للحبوب متوسطة النوعية.

- **هل يمكن تغذية العلف المعامل للأبقار الحوامل او المرضعة؟**

نعم، حيث يودي ذلك الى تحسين انتاج الحليب وتحسين حالة الام الحامل

- **لماذا نعامل التبن؟**

التبن ذو قيمة غذائية محدودة النوعية عندما يغذى بصورته الطبيعية، فانه لا يغطى احتياجات الحيوان وبصورة خاصة احتياجات الادامة، ولكن عند تحسين القيمة الغذائية للتبن، فانه يغطى احتياجات الإدامة.

❖ **كيف توثر اليوريا على التبن؟**

1- التبن مصنوع من خلايا ليفية معقدة التركيب وتغطى بجدار من طبقة من اللكنين، والتي تهضم ببط وبضعف من قبل الاحياء المجهرية في الكرش، فالتبن يعمل على أعاقة الهضم بكرش الحيوانات، مما يودي ذلك الى تناول الحيوان كمية قليلة منه.

2- عندما تذوب اليوريا في الماء تتوفر الحرارة المطلوبة لتتحول اليوريا الى امونيا التي تتخلل كومة التبن ،وطالما كان التبن مغطى بغطاء ،وذلك لضمان عدم فقدان الامونيا من الجو المحيط بكومة التبن، تتفاعل الامونيا مع الألياف(خلال خلايا القش)وتغير من التركيب الفيزياوي والكيمياوي للتبن، مما يودى ذلك الى ان ميكروبات الكرش يمكن ان تهاجم التبن اكثر بسهولة جدار الخلية وتهضمهما اكثر، وبذلك يصبح البن اكثر هضما مما يسبب اقل اعاقة incumbrance في الكرش ،مما يجعله افضل هضما ومحتوى النتروجين للتبن يتحسن ،وهذا يرجع الى تثبيت جزء من الامونيا المعاملة على التبن والذي يعتبر اساسي للميكروبات في الكرش.

❖ **ما هي اليوريا وماذا يحصل عندما تعامل الأتبان النجيلية بمادة اليوريا المتوفرة ؟**

اليوريا هي المادة ذاتها التي تستعمل كسماد آزوتي وهي بلورية الحبيبات تنتج صناعياً من تفاعل الأمونيا مع ثاني أوكسيد الكربون وتنحل بسهولة في الماء كما أنها تعوض جزئياً عن نقص العليقة من العلف البروتيني مثل الكسبة وهي مادة رخيصة الثمن وتتوفر بشكل كبير وسهلة التداول.

إن معاملة الأتبان باليوريا يؤدي إلى تحسين قيمتها الغذائية ورفع نسبة البروتين الخام من 3% إلى 9-11% ورفع معامل الهضم من 25- 35% إلى 45-55%.

❖ **مراحل معاملة 100 كغم من التبن ؟**

نقوم بالخطوات التالية:

1- توزن 100 كغم من التبن وتوزن4كغم من اليوريا.

2- نذوب اليوريا في 40 لتر من الماء ويجب التأكد من تمام ذوبان اليوريا في الماء.

3- . تفرش كمية 100كغم من التبن على قطعة البلاستيك ثم ترش بالكمية المخصصة من محلول اليوريا ثم تخلط جيداً لكي يتحقق التمازج بين التبن واليوريا.

4- تفرش طبقة ثانية من التبن بوزن 100كغم فوق الطبقة الأولى ويعاد رشها بمحلول اليوريا ثم تفرش طبقة ثالثة من التبن فوق الطبقة الثانية وترش بالمحلول ثانية وهكذا.

5- بعد فرش الطبقات تتم تغطية الكومة الناتجة بطبق بلاستيكي جديد مماثل للطبق الذي وضع على الأرض قبل بدء المعاملة.

6- يتم برم طبقتي البلاستيك معاً مع ضرورة إخراج الهواء من داخل الكومة أثناء الربط .

7- توضع على أطراف البلاستيك المبروم بعض أكياس الخيش المملوءة بالتراب أو توضع على الأطراف عجلات قديمة وذلك لتثقيل الكومة.

8- تختلف بحسب المواسم : - في الصيف تستمر لمدة 2 أسابيع.- في الشتاء تستمر لمدة 6 أسابيع.

9- طريقة التقديم: بعد نهاية المعاملة تتم بالخطوات التالية: يتم كشف الغطاء عن التبن المعامل بعد انتهاء الفترة المحددة حيث يتم تهوية كومة التبن المعامل لمدة (24/ ساعة) على الأقل قبل تقديمها للحيوانات. يتم تقديم الأتبان المعاملة بالتدريج عن طريق استبدال جزء من التبن العادي المقدم

للحيوانات بجزء من التبن المعامل حتى يتم الاعتماد كلياً على التبن المعامل خلال فترة لا تقل عن /10/ أيام ومن ثم يتم تخفيض كمية الأعلاف المركزة المقدمة مع التبن المعامل.

ملاحظة هامة: إن إضافة كميات زائدة من اليوريا يصيب الحيوان بمرض قلوية الكرش الذي يسبب قلة الشهية والنفاخ والإسهال مما يؤدي إلى نقص ملحوظ في إنتاج الحليب. علماً بأنه لا يقدم للخيول

رقم المحاضرة:	7
عنوان المحاضرة:	**الفحوصات التي تجري على المادة العلفية**
اســـم المدرس:	محمد علي غربي
الفئة المستهدفة :	المرحلة الرابعة
الهدف العام من المحاضرة :	التعرف على الفحوصات التي تُجرى على المواد العلفية لتقييم جودتها.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	• التعرف على أنواع الفحوصات العلفية. • توضيح أهمية الفحوصات في تقييم جودة الأعلاف. • التمييز بين الفحوصات الكيميائية والفيزيائية والميكروبية.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	• المحاضرة النظرية. • المناقشة الصفية. • عرض أمثلة ونتائج مختبرية.
المهارات المكتسبة	اكتساب القدرة على التعرف على الفحوصات الأساسية المستخدمة في تقييم المواد العلفية.
طرق القياس المعتمدة	

الفحوصات التي تجري على المادة العلفية

أولاً: الفحوصات الحسية (الظاهرية)

تُعد الفحوصات الحسية أول مرحلة يتم إجراؤها عند استلام المواد العلفية في المعمل أو المعمل الحقلي وهي فحوصات سريعة لا تحتاج إلى أجهزة معقدة لكنها تعطي مؤشراً أولياً مهماً عن جودة المادة وصلاحيتها للتصنيع أو التخزين. تعتمد هذه الفحوصات على استخدام الحواس (النظر الشم اللمس) وتتم قبل إدخال المادة إلى خطوط الإنتاج وتشمل هذه الفحوصات

1- **اللون:** يجب أن يكون اللون طبيعياً ومميزاً لنوع المادة لأن أي تغير غير طبيعي مثل الاسوداد أو الاخضرار أو ظهور بقع داكنة قد يدل على تعرض المادة للرطوبة أو نمو الفطريات نتيجة سوء الخزن.

2- **الرائحة:** تُفحص رائحة المادة العلفية مباشرة بعد فتح العبوة أو أخذ العينة حيث يجب أن تكون رائحة طبيعية وخالية من أي روائح غريبة. إن وجود رائحة تعفن يدل على نشاط ميكروبي بينما تشير رائحة

الزنخ إلى تأكسد الدهون خاصة في المواد الغنية بالزيوت كما أن رائحة الأمونيا قد تعكس تحلل البروتينات.

3- **الملمس والقوام:** يتم تقييم الملمس عن طريق فحص المادة باليد للتأكد من تجانسها وخلوها من التكتلات أو الرطوبة الزائدة. فوجود تكتلات غالباً ما يكون نتيجة امتصاص الرطوبة أو سوء التهوية أثناء التخزين مما يزيد من احتمالية نمو الفطريات ويقلل من العمر الخزني للعلف.

4- **الشوائب:** يُقصد بالشوائب وجود مواد غير مرغوبة ضمن المادة العلفية مثل الأتربة والرمل والحصى وبقايا النباتات غير المرغوبة أو مخلفات الحشرات والقوارض. ويتم الكشف عنها بالفحص البصري أو باستخدام منخل أو مغناطيس في المصانع للكشف عن الأجسام المعدنية.

ثانيا: الفحوصات الكيميائية التحليل التقريبي (Proximate Analysis)

وهي من أهم الفحوصات في تصنيع الأعلاف وتشمل:

1- **تقدير نسبة الرطوبة:** تُجرى هذه التجربة بتجفيف كمية معلومة من العينة في فرن حراري عند درجة حرارة 100–105°م حتى ثبات الوزن ثم تُبرد العينة وتُوزن مرة أخرى. يُحسب الفرق بين الوزن قبل وبعد التجفيف لتمثيل كمية الرطوبة في العلف.
تحديد نسبة الماء في المادة العلفية لأن ارتفاع الرطوبة يؤدي إلى نمو الفطريات وتقليل مدة التخزين والقيمة الغذائية.

%الرطوبة = (وزن المادة قبل التجفيف – وزن المادة بعد التجفيف ÷ وزن المادة قبل التجفيف) ×100

2- **تقدير نسبة البروتين الخام (طريقة كيلدال):** تعتمد التجربة على تقدير النتروجين في العينة ثم تحويله إلى بروتين خام. تمر بثلاث مراحل: الهضم لتحويل النتروجين العضوي إلى كبريتات الأمونيوم التقطير لتحرير الأمونيا وأخيراً التسحيح لتحديد كمية النتروجين.

الهدف منه: تحديد محتوى البروتين الضروري للنمو وبناء الأنسجة والإنتاج الحيواني.

% البروتين = (1.4× 0.1× نسبة التسحيح ×6.25 ÷ وزن العينة) × 100

3- **تقدير نسبة الدهن الخام:** تُجرى بوضع العينة المجففة في جهاز سوكسلت مع مذيب عضوي مثل الإيثر البترولي لاستخلاص الدهون ثم يُبخر المذيب ويُوزن الدهن المستخلص.

الهدف منه تقدير كمية الدهون كمصدر للطاقة ومعرفة احتمالية تأكسد العلف أثناء التخزين.

نسبة الدهن = (وزن البيكر والدهن بعد التجفيف – وزن البيكر فارغ ÷ وزن العينة الاصلية) × 100

4- **تقدير نسبة الألياف الخام:** تُعالج العينة بحمض مخفف ثم بقاعدة مخففة لإزالة المواد القابلة للهضم ويُجفف المتبقي ويُوزن ثم يُحرق في فرن الرماد ويُوزن الرماد الناتج.

الهدف منه: تحديد محتوى العلف من الألياف التي تؤثر في عملية الهضم وتحفيز الاجترار عند المجترات.

نسبة الالياف= (وزن العينة قبل الحرق – ون العينة بعد الحرق ÷ وزن العينة قبل الحرق) × 100

5- **تقدير نسبة الرماد:** تُوزن العينة وتُحرق في فرن عند 550–600°م حتى احتراق المواد العضوية ثم يُوزن الرماد المتبقي.

الهدف منه : تقدير المحتوى المعدني الكلي للكشف عن شوائب معدنية أو تلوث بالأتربة.

نسبة الرماد = وزن العينة قبل الحرق – وزن العينة بعد الحرق ÷ وزن العينة قبل الحرق)×100

6- **المستخلص الخالي من النتروجين(NFE)**

يُحسب بعد استكمال التحاليل السابقة ويمثل الكربوهيدرات الذائبة سهلة الهضم.

الهدف منه : تقدير نسبة الكربوهيدرات سهلة الهضم كمصدر رئيسي للطاقة في العلائق.

نسبة NFT= 100- (نسبة الرطوبة + نسبة البروتين + نسبة الدهن + نسبة الالياف + نسبة الرماد)

رابعاً: الفحوصات الميكروبية (Microbiological Analysis of Feed) :

1- **الكشف عن الفطريات:** يُجرى فحص العلف للكشف عن نمو الفطريات عن طريق أخذ العينة وزرعها على وسط غذائي مخصص للفطريات مثل بليت دكستروز آجار ثم تُحفظ في حاضنة عند درجة حرارة 25–28°م لمدة 3–7 أيام حتى يظهر نمو الفطر. بعد ذلك يُفحص العفن تحت المجهر لتحديد النوع والكمية. هذا الفحص مهم لأنه يكشف المبكر عن نمو الفطريات التي قد تسبب فساد العلف وإنتاج السموم الفطرية وبالتالي يحافظ على صحة الحيوان وقيمة العلف الغذائية.

2- **الكشف عن السموم الفطرية (الأفلاتوكسين):** للكشف عن الأفلاتوكسين في العلف يُؤخذ كمية صغيرة من العينة (مثلاً 5–10 غم) وتُطحن جيداً لتجانسها. بعد ذلك تُضاف كمية مناسبة من مذيب مثل الميثانول أو محلول ماء-ميثانول، ويُقلب المزيج جيداً لمدة قصيرة لاستخلاص السموم. يُرشح السائل للحصول على محلول صافٍ، ثم يُحلل باستخدام ELISA أو HPLC لتحديد وجود وتركيز الأفلاتوكسين بدقة. هذه الطريقة عملية لأنها سريعة وتُظهر إذا كان العلف يحتوي على سموم فطرية ضارة، ما يحمي صحة الحيوان، يمنع تأثير السموم على الكبد والنمو والإنتاجية، ويحافظ على جودة العلف والقيمة الاقتصادية للمنتجات الحيوانية.

3- **الكشف عن إضافة اليوريا في الأعلاف:** يتم فحص العلف للكشف عن وجود اليوريا بإذابة كمية محددة من العينة في محلول مناسب ثم إضافة إنزيم Urease الذي يحول اليوريا إلى أمونيا ويُلاحظ تغير اللون باستخدام ورق عباد الشمس الأحمر .(Red Litmus Paper) يتحول الورق إلى اللون الأزرق عند وجود أمونيا. هذا الفحص مهم للتأكد من أن العلف لم يُضاف إليه اليوريا بكميات خاطئة إذ أن زيادة اليوريا قد تسبب تسمم المجترات بينما نقصها يقلل من القيمة البروتينية للعلف.

4- **اختبار حامض التانيك (Tannic Acid Test):** يُستخدم اختبار حامض التانيك للكشف عن وجود البروتينات أو الجيلاتين المضاف في بعض المواد العلفية، حيث يعتمد الاختبار على قدرة حامض التانيك على ترسيب البروتين ولإجراء الفحص تُؤخذ كمية من العينة وتُذاب في كمية مناسبة من الماء المقطر مع التحريك الجيد، ثم يُرشح المحلول للحصول على مستخلص صافٍ بعد ذلك تُضاف عدة قطرات من محلول حامض التانيك إلى المستخلص، ويُلاحظ تكون راسب أبيض أو عكارة واضحة في حال وجود بروتينات قابلة للترسيب هذا الاختبار يُستخدم للتأكد من طبيعة المادة البروتينية في العلف والكشف عن أي إضافات غير مطابقة مما يساعد في تقييم جودة العلف ومنع الغش وضمان سلامة الاستخدام الحيواني.

5- **اختبار نسبة الجوسيبول (Gossypol Test):** يُجرى هذا الاختبار للكشف عن نسبة الجوسيبول في كسبة بذور القطن، إذ أن زيادته قد تسبب تسمم الحيوانات خاصة غير المجترات. لتنفيذ الفحص تُؤخذ كمية محددة من العينة وتُطحن جيداً، ثم يُستخلص الجوسيبول باستخدام مذيب مناسب مثل الأسيتون أو خليط كحولي مع التحريك الجيد لفترة محددة، بعدها يُرشح المستخلص للحصول على محلول صافٍ. يُضاف إلى المستخلص كاشف خاص مثل محلول الأنيلين الذي يتفاعل مع الجوسيبول مُكوّناً لوناً مميزاً، ثم يُقاس شدة اللون باستخدام جهاز الطيف الضوئي لتحديد التركيز بدقة. يساعد هذا الفحص في التأكد من أن مستوى الجوسيبول ضمن الحدود الآمنة، مما يحمي الحيوانات من التأثيرات السمية ويحافظ على كفاءة النمو والإنتاجية.

6- **تقدير نسبة الأملاح المعدنية (كالسيوم والفوسفور):** يتم أخذ كمية محددة من العلف وطحنها جيداً ثم معالجة العينة بمواد كيميائية لاستخلاص المعادن. بعد ذلك تُحلل المستخلصات باستخدام طرق كيميائية مثل التخثر أو الطيف الضوئي (Spectrophotometry) لتحديد نسبة الكالسيوم والفوسفور. هذا الفحص ضروري لضمان توازن العناصر المعدنية في العلف لأن نقص الكالسيوم والفوسفور يؤثر على نمو العظام وصحة الحيوان بينما زيادتهما قد تسبب مشاكل هضمية أو تراكم المعادن في الجسم.

خامسا: فحوصات الغش والتلوث

1- **الكشف عن خلط مواد منخفضة القيمة:** يُجرى هذا الفحص لأخذ عينة من العلف وفحص مكوناتها باستخدام الطرق الكيميائية والتحليلية مثل التحليل البروتيني تحليل الدهن الألياف الخام والمادة الجافة ثم مقارنة النتائج بالمواصفات القياسية للعلف. يساعد هذا الفحص على اكتشاف خلط مواد رخيصة أو

منخفضة القيمة لتقليل التكلفة على حساب الجودة. الهدف من هذا الفحص هو التأكد من جودة العلف وعدم تعرض الحيوان لنقص غذائي أو انخفاض الإنتاجية نتيجة استخدام مواد غير مناسبة.

2- **الكشف عن المواد السامة أو المتبقيات الكيميائية:** يتم أخذ العينة ومعالجتها لاستخراج أي مكونات كيميائية غير مرغوبة ثم تحليلها باستخدام طرق دقيقة مثل HPLC أو الطيف الضوئي للكشف عن المبيدات أو المضادات الحيوية أو السموم الصناعية. الهدف من هذا الفحص هو حماية صحة الحيوان من التسمم المحتمل وضمان أن المنتجات الحيوانية صالحة للاستهلاك البشري بالإضافة إلى الحفاظ على القيمة الغذائية للعلف.

3- **فحص وجود المعادن الثقيلة:** يُؤخذ جزء من العلف ويتم إذابته في أحماض معدنية خاصة لاستخراج المعادن الثقيلة مثل الرصاص الزئبق والكادميوم ثم يُحلل المستخلص باستخدام أجهزة مثل Atomic Absorption Spectroscopy (AAS) لتحديد التركيزات. الهدف من هذا الفحص هو التأكد من خلو العلف من المعادن الثقيلة الضارة التي قد تسبب مشاكل صحية خطيرة للحيوانات وتؤثر على جودة المنتجات الحيوانية.

رقم المحاضرة:	**8**
عنوان المحاضرة:	دعم وإغناء المواد الخشنة الفقيرة
اســـم المدرس:	محمد علي غربي
الفئة المستهدفة :	المرحلة الرابعة
الهدف العام من المحاضرة :	التعرف على طرق دعم وإغناء المواد الخشنة الفقيرة لتحسين قيمتها الغذائية.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	• تعريف المواد الخشنة الفقيرة. • توضيح طرق دعم وإغناء الأعلاف الخشنة. • بيان أهمية المعاملات الغذائية في تحسين الاستفادة من الأعلاف.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	• المحاضرة النظرية. • المناقشة الصفية. • عرض أمثلة تطبيقية.
المهارات المكتسبة	
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات والواجبات

دعم وإغناء المواد الخشنة الفقيرة

Supplementation & Enrichment of low quality roughage's

لقد سبق الإشارة الى النقص الشديد الذى تختص به المواد الخشنة كالأتبان والأحطاب وأنواع القش وغيرها من المخلفات الزراعية من حيث الطاقة والبروتين والعناصر المعدنية والفيتامينات فضلا عن ضعف درجة استساغتها الذى يجعل الحيوانات تستهلك كميات محدودة منها في عليقتها اليومية. ولقد ذكرنا فيما سبق بعض المعاملات الكيميائية والبايولوجية التي تؤدى الى تحسين قيمتها الغذائية نتيجة لزيادة قابليتها للهضم وارتفاع محتواها من الطاقة ومن البروتين الخام فضلا عن تحسين درجة استساغتها مما يؤدى الى زيادة استهلاكها وبالتالي توفير جزء من العليقة المركزة غير أن هناك وسيلة أخرى لتحسين القيمة الغذائية للمخلفات الخشنة وذلك عن طريق تدعيمها بالإضافة المختلفة وخاصة بالأملاح المعدنية الفيتامينات فضلا عن المولاس واليوريا وذلك في صورة المغذيات السائلة أو القوالب المولاسية .

❖ **المولاس** (Molasses) **:**

هو منتج ثانوي لزج داكن اللون ينتج عن عمليات تصنيع السكر من النباتات السكرية مثل قصب السكر **Saccharum officinarum** وبنجر السكر **Beta vulgaris** حيث يتبقى بعد عمليات تركيز العصير وتبلور السكر وفصله عدة مرات. ويمثل المولاس الجزء غير المتبلور من السكريات الذي لا يمكن استخلاصه اقتصادياً على هيئة بلورات سكر لذلك يبقى على شكل سائل كثيف عالي اللزوجة يميل لونه إلى البني الداكن أو الأسود تبعاً لدرجة التركيز ونوع المادة الخام ويُعد المولاس مادة علفية طاقوية سريعة التخمر لأن السكريات الذائبة فيه سهلة الامتصاص وهضمها سريع في الأمعاء أو في الكرش لدى المجترات إذ توفر مصدراً سريعاً للطاقة خاصة في علائق المجترات حيث تستفيد منه الكائنات الحية الدقيقة في الكرش لإنتاج الأحماض الدهنية الطيّارة الضرورية لتوليد الطاقة والحفاظ على صحة الغشاء المخاطي للكرش كما يتميز بطعمه الحلو واستساغته العالية مما يجعله مادة محسنة للقبول الغذائي وذلك لأن الطعم الحلو يحفز مستقبلات الذوق ويزيد من استهلاك العلف. فضلاً عن دوره التصنيعي في تقليل الغبار وزيادة تماسك مكونات العليقة وتحسين خواصها الفيزيائية أثناء الكبس والتصنيع حيث تعمل لزوجة المولاس كمادة رابطة تقلل من انفصال المكونات أثناء المكبس أو النقل.

أما من حيث التركيب الكيميائي فإن المولاس يتكون بصورة عامة من خليط معقد من السكريات والمركبات العضوية وغير العضوية إذ تشكل السكريات النسبة الأكبر منه وتشمل السكروز والجلوكوز والفركتوز وتختلف نسبتها تبعاً لمصدر المولاس ودرجة الاستخلاص لأن كل عملية تكرير تفصل جزءاً من السكر وتترك البقية كسائل مركز غني بالسكريات غير المتبلورة ويحتوي كذلك على نسبة من الماء تتراوح غالباً بين 20–25% مما يمنحه قوامه اللزج ويسهّل خلطه مع مكونات العلف الأخرى حيث تساعد الرطوبة على توزيع المولاس بشكل متجانس ورفع كفاءة الخلط. كما يضم مجموعة من الأملاح المعدنية المهمة مثل البوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم إضافة إلى كميات أقل من الصوديوم والفوسفور وهي عناصر تساهم في رفع القيمة الغذائية للعليقة لأن هذه المعادن تشارك في التوازن الكهربائي وتنظيم العمليات الفسيولوجية في الحيوان ويحتوي أيضاً على مركبات نيتروجينية بسيطة ناتجة عن بقايا البروتينات والأحماض الأمينية إلى جانب الأحماض العضوية وبعض الفيتامينات الذائبة في الماء بكميات محدودة مما يعزز القيمة الغذائية الجزئية ويؤثر على التخمر داخل الكرش. وتختلف

هذه المكونات ونسبها باختلاف المصدر النباتي للمولاس وطبيعة التربة وطرق الاستخلاص والتكرير مما يؤدي إلى تباين في قيمته الغذائية ويحدد مدى ملاءمته لأنواع معينة من الحيوانات أو الأعلاف.

❖ **أهم خواص وفوائد المولاس :**

1- ارتفاع محتواه من السكريات الذائبة :يحتوي على نسبة عالية من السكروز والجلوكوز والفركتوز مما يجعله مصدراً سريعاً للطاقة في العلائق. هذه السكريات سريعة التخمر خاصة في كرش المجترات.
2- اللزوجة العالية: يمتاز بقوام كثيف ولزج يساعد على تماسك مكونات العلف. تقل لزوجته بارتفاع درجة الحرارة مما يسهل ضخه وخلطه.
3- الاستساغة المرتفعة: يستعمل كمادة مشهية وذلك استساغة الحيوان الى المواد ذات النوعية الرديئة والفقيرة في المواد الغذائية والغير المستساغة نتيجة طعمه الحلو حيث يحسن قابلية الحيوان على استهلاك العليقة
4- محتواه المعدني الجيد: يحتوي على عناصر معدنية مهمة مثل البوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم. تسهم هذه العناصر في دعم التوازن المعدني في العليقة.
5- قابليته العالية للتخمر: يتخمر بسهولة بفعل الأحياء المجهرية مما يجعله مناسباً في علائق المجترات. لكن زيادته قد تسبب اضطرابات هضمية.
6- خاصية الربط وتقليل الغبار: يعمل كمادة رابطة في تصنيع الأعلاف المكعبة. كما يقلل من تطاير الغبار ويحسن الخواص التصنيعية للعلف.

❖ **اهم انواع المولاس :**

تختلف أنواع المولاس في صناعة الأعلاف تبعاً للمصدر النباتي أو الصناعي الذي يُستخلص منه ويُعد أكثرها شيوعاً مولاس قصب السكر ومولاس بنجر السكر إضافة إلى أنواع أخرى أقل استخداماً مثل مولاس الحمضيات ومولاس النشا. وفيما يأتي عرض لكل نوع مع طريقة تصنيعه ونسب استخدامه في العليقة بشكلٍ نصي مترابط ومن اهم انوعه

1- **مولاس قصب السكر:** يُعد مولاس قصب السكر من أكثر أنواع المولاس استخداماً في صناعة الأعلاف ويتم الحصول عليه من تصنيع السكر من نبات **Saccharum officinarum.** تبدأ العملية بعصر سيقان القصب لاستخلاص العصير السكري ثم يُركّز العصير بالتبخير وتُجرى عليه عدة مراحل من التبلور لفصل بلورات السكر وبعد آخر مرحلة يبقى سائل كثيف داكن هو المولاس النهائي. يمتاز هذا النوع بارتفاع محتواه من السكريات الذائبة وسهولة تخمره لذلك يُستخدم كمصدر طاقة سريع ومحسّن لاستساغة العليقة كما يعمل كمادة رابطة في تصنيع الأعلاف المكعبة ويقلل من الغبار. تتراوح نسبة إضافته عادةً بين 3–10% في علائق المجترات بينما تُخفض النسبة في علائق الدواجن إلى 2–5% لتجنب زيادة الرطوبة أو حدوث اضطرابات هضمية.
2- **مولاس بنجر السكر:** ينتج مولاس البنجر من تصنيع السكر من نبات**Beta vulgaris** حيث يُغسل البنجر ويُقطع إلى شرائح رفيعة ثم يُستخلص السكر بطريقة الانتشار في الماء الساخن وبعد ذلك يُركّز العصير وتُكرر عمليات التبلور لفصل السكر ويتبقى السائل اللزج المعروف بمولاس البنجر. يتميز هذا النوع بارتفاع محتواه المعدني خاصة عنصر البوتاسيوم إضافة إلى احتوائه على سكريات

قابلة للتخمر تدعم نشاط الأحياء الدقيقة في كرش المجترات. يُستخدم غالباً في علائق الأبقار والأغنام بنسبة تتراوح بين 4–12% بحسب مستوى الإنتاج بينما يُستعمل في علائق الدواجن بنسبة محدودة لا تتجاوز 4% بسبب تأثير محتواه المعدني العالي على توازن الأملاح في الجسم.

3- **مولاس الحمضيات:** يُستحصل مولاس الحمضيات من مخلفات تصنيع عصائر البرتقال والليمون حيث تُجمع العصائر المتبقية مع أجزاء من القشور ثم تُركّز حرارياً للحصول على سائل سكري لزج. يحتوي هذا النوع على سكريات بسيطة وأحماض عضوية تمنحه طعماً مميزاً وقابلية تخمر جيدة إلا أن استخدامه في الأعلاف أقل انتشاراً مقارنة بمولاس القصب والبنجر. يُضاف عادةً إلى علائق المجترات بنسبة 3–8% ويُستخدم بصورة أكبر في الأعلاف السائلة أو في بعض الخلطات الخاصة لتحسين الطعم ورفع مستوى الطاقة.

4- **مولاس النشا (مولاس الذرة أو القمح):** ينتج مولاس النشا من الصناعات التحويلية للنشا أو الإيثانول حيث يُحوَّل النشا المستخرج من الذرة أو القمح إلى سكريات بسيطة بواسطة التحليل الأنزيمي ثم يُركّز المحلول السكري المتبقي بعد عمليات الفصل ليكوّن مولاساً نشوياً. يتميز هذا النوع باحتوائه على الجلوكوز والمالتوز وسرعة تخمره لذلك يُستخدم كمصدر طاقة سريع في بعض العلائق. تبلغ نسبة إضافته في علائق المجترات حوالي 3–6% بينما في علائق الدواجن تكون أقل عادةً بين 1–3% ويُستعمل غالباً في الأعلاف السائلة أو في الخلطات التي تتطلب مصدراً سريع الذوبان للطاقة.

❖ **الفيناس Final Molasses** :

الفيناس هو سائل داكن كثيف ولزج ينتج بعد استخلاص أكبر قدر ممكن من السكر من العصير النباتي (سواء كان من قصب السكر أو بنجر السكر). يحتوي على السكريات التي لم تتبلور بعد عمليات فصل السكر المتكررة إضافة إلى المعادن والأحماض العضوية وبعض المركبات النيتروجينية. يُعد الفيناس مصدرًا مهمًا للطاقة في الأعلاف ويُستخدم في صناعة الأعلاف بعدة طرق بحسب نوع الحيوان والغرض من العليقة. في المجترات يُضاف عادةً بنسبة تتراوح بين 3–10% من العليقة اعتماداً على نوع الحيوان ومستوى إنتاجه إذ يوفر سكريات سهلة الهضم تساعد على زيادة الطاقة وتحسين نشاط ميكروبات الكرش. أما في الدواجن فتُحدّد نسبته بين 2–5% كحد أقصى لتجنب زيادة الرطوبة في العلف أو التسبب في مشاكل هضمية مثل الإسهال. كما يُستخدم الفيناس في تصنيع المكعبات العلفية لتحسين تماسك المكونات وتقليل الغبار وزيادة كثافة العلف مما يسهل النقل والتخزين ويحافظ على جودته أثناء الاستخدام.

❖ **طريقة تصنيعه**

طريقة تصنيع الفيناس تتمثل في سلسلة من العمليات التي تبدأ باستخلاص العصير من النبات السكري سواء كانت سيقان قصب السكر أو جذور بنجر السكر حيث تُعصر هذه الأجزاء للحصول على عصير سكري غني بالسكريات القابلة للذوبان. بعد ذلك يُركّز العصير الناتج حرارياً لإزالة جزء كبير من الماء ما يزيد من كثافته ويجعل السكريات أكثر تركيزاً ثم يُجرى على العصير عمليات تبلور متعددة لفصل أكبر قدر ممكن من بلورات السكر. بعد اكتمال آخر مرحلة من التبلور يبقى السائل الداكن الكثيف الغني بالسكريات غير المتبلورة والمعادن والأحماض العضوية وهو ما يُعرف بالمولاس

النهائي أو الفيناس ويستخدم في صناعة الأعلاف كمصدر طاقة سريع ومحسن للاستساغة وكمادة رابطة في المكعبات العلفية.

❖ **خصائصه وفوائده**

1- محتوى سكري مرتفع: مصدر طاقة سريع للحيوانات.
2- لزوجة عالية: تعمل كمادة رابطة في المكعبات العلفية.
3- استساغة جيدة: الطعم الحلو يزيد من إقبال الحيوانات على العلف.
4- احتواء على معادن: مثل البوتاسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم التي تدعم التوازن الغذائي.
5- قابل للتخمر: مفيد لمجترات لإنتاج الأحماض الدهنية الطيارة من قبل ميكروبات الكرش.

Brix :هو مقياس تركيز السكريات الذائبة في المحلول ويستخدم لتحديد جودة المولاس وتصنيفه فكلما ارتفعت درجة Brix دل ذلك على محتوى أعلى من السكريات وبالتالي قيمة طاقية أكبر في الأعلاف.

الجدول(1) :يبين الاختلاف في التركيب الكيمياوي لأنواع مختلفة من المولاس

النوع / التركيب	مولاس					
	البنجر	الكمثري	الحمضيات	الذرة	القصب	الخشب
مادة جافة(%)	81.49	——	67.7	73.5	73.5	66.5
الألياف الخام(%)	0.32	35	——	——	——	0.3
البروتين الخام(%)	3.12	5.8	5.7	0.05	2.9	0.7
مستخلص الايثر(%)	——	3.1	0.6	——	——	0.7
كاربوهيدرات ذائبة(%)	67.9	——	——	——	68	——
الرماد	10.76	——	5.4	8	8.1	4.5
الطاقة الممثلة (ميكاكالوري /كغم)	1.58	——	1.4	1.58	1.56	——
Brix	——	——	71	78	79.5	65
مجموع المواد السكرية(%)	——	——	41-43	50	48-53	48.5
مجموع المركبات الغذائية المهضومة(%)	——	——	54	63	72	48

❖ **طرق إضافة المولاس إلى الاعلاف:**

يمكن إضافة المولاس إلى الأعلاف بعدة طرق حسب نوع العلف والغرض من الاستخدام وأهم الطرق هي:

1- الخلط المباشر مع المكونات الجافة: يتم رش المولاس تدريجياً على المواد العلفية الجافة أثناء الخلط لضمان توزيع متجانس. تُستخدم هذه الطريقة غالباً في إنتاج الأعلاف المكعبة أو الحبيبية حيث تساعد لزوجة المولاس على تماسك المكونات وتقليل الغبار.

2- الخلط مع الأعلاف السائلة أو شبه السائلة: يُمزج المولاس مع مياه أو خليط سائل من العلف قبل توزيعه على الحيوانات وتُستخدم هذه الطريقة بشكل خاص في الأعلاف السائلة للمجترات أو في الخلطات المركزة لتوفير طاقة سريعة.

3- الرش على المكعبات العلفية بعد التصنيع: يُرش المولاس على سطح المكعبات بعد الكبس لإضفاء لمعان وتحسين الاستساغة وتقليل الغبار أثناء النقل والتخزين.

4- الخلط مع المكملات العلفية أو المواد الغنية بالبروتين: يُضاف المولاس إلى المكملات العلفية لتحسين الطعم وزيادة استهلاك الحيوانات للمكونات منخفضة القبول مثل بقايا المحاصيل أو البروتينات النباتية.

➢ **كل طريقة تعتمد على نوع الحيوان تركيبة العليقة ومستوى الرطوبة ويجب ضبط كمية المولاس لتجنب زيادة الرطوبة أو حدوث مشاكل هضمية.**

- **أهم عيوب المولاس**

1- ارتفاع الرطوبة واللزوجة مما يصعب الخلط والتخزين.
2- محتوى معدني مرتفع في بعض الأنواع قد يؤثر على التوازن الغذائي.
3- الإفراط في الإضافة قد يسبب اضطرابات هضمية مثل الإسهال.
4- تباين الجودة بين الدفعات حسب المصدر وطريقة الاستخلاص.
5- قابلية التخمر أو التعفن أثناء التخزين إذا لم تُحفظ ظروفه بشكل مناسب.

- ضعف القيمة الغذائية للمواد الخشنة مثل القش والأتبان؟

لأن هذه المواد فقيرة بالبروتين والطاقة والعناصر المعدنية والفيتامينات واستساغتها منخفضة مما يحد من استهلاك الحيوان لها

- كيف يمكن تحسين القيمة الغذائية للمواد الخشنة؟

يمكن تحسينها عن طريق المعاملات الكيميائية والبايولوجية التي تزيد من قابليتها للهضم ورفع محتواها من الطاقة والبروتين كما يمكن تدعيمها بالمغذيات مثل الأملاح المعدنية والفيتامينات والمولاس واليوريا.

- لماذا يعتبر المولاس مصدر طاقة سريع خاصة للمجترات؟

لأن السكريات الذائبة فيه سهلة الامتصاص أو التخمر بواسطة ميكروبات الكرش فتنتج الأحماض الدهنية الطيّارة الضرورية لتوليد الطاقة وصحة الغشاء المخاطي للكرش.

- **كيف تؤثر السكريات في المولاس على نشاط الميكروبات وتحسين هضم الألياف.**

السكريات الموجودة في المولاس تلعب دورًا حيويًا في تحسين هضم الألياف في الحيوانات خاصة المجترات من خلال تأثيرها على نشاط الميكروبات في الكرش. تحتوي هذه السكريات مثل السكروز والجلوكوز والفركتوز على طاقة سهلة التخمر توفر غذاءً سريعًا للميكروبات مما يزيد من تكاثرها ونشاطها. هذا النشاط المتزايد يؤدي إلى تحلل الألياف النباتية بشكل أسرع وإنتاج الأحماض الدهنية الطيّارة مثل الأسيتيك البروبيونيك والبيوتيريك التي تمثل مصدر طاقة رئيسي للحيوان. بالإضافة إلى ذلك توفر السكريات الطاقة اللازمة للميكروبات لإنتاج إنزيمات تحليل السليلوز والهِيميسيلولوز بكفاءة أكبر مما يحسن قابلية هضم الألياف في العلف. النتيجة النهائية هي زيادة كفاءة الاستفادة من المواد الخشنة الفقيرة ارتفاع إنتاج الطاقة الحيوانية تحسين معدل استهلاك العلف وزيادة النمو أو إنتاج الحليب لدى المجترات. بهذا الشكل لا يعمل المولاس كمصدر طاقة مباشر فقط بل يعزز نشاط الميكروبات المسؤولة عن استغلال المواد الغذائية بكفاءة أعلى.

رقم المحاضرة:	**9**
عنوان المحاضرة:	أنواع المعاملات بالقلويات
اســـم المدرس:	محمد علي غربي
الفئة المستهدفة :	المرحلة الرابعة
الهدف العام من المحاضرة :	التعرف على أنواع المعاملات بالقلويات المستخدمة في تحسين الأعلاف.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	• تعريف المعاملات بالقلويات. • التعرف على أنواع القلويات المستخدمة في معالجة الأعلاف. • توضيح تأثير المعاملات القلوية على القيمة الغذائية للأعلاف.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	• المحاضرة النظرية. • المناقشة الصفية. • عرض أمثلة تطبيقية وصور توضيحية.
المهارات المكتسبة	اكتساب معرفة بأنواع المعاملات القلوية ودورها في تحسين جودة الأعلاف الخشنة.

طرق القياس المعتمدة	الاختبارات والواجبات

أنواع المعاملات بالقلويات

أولا-المعاملة بمحلول الصودا الكاوية السائلة

Wet treatment with Sodium Hydroxide(NaoH)

❖ هنالك عدة طرق للمعاملة بالصودا الكاوية السائلة منها

أ- **طريقة النقع : Soaking** تتلخص هذه الطريقة:

1- تغطيس ونقع (Soaking) بالات التبن في محلول(1-3 %) صودا كاوية لمدة 12 -22ساعة فقط حيث يودى النقع الى فصل الخلايا وانفصال جدرانها مسببا انفجار وانكسار السيقان الليفية الخشبية وهو كسر الروابط بين والكربوهيدرات والتي لها تأثير واضح على السيليلوز والهيمسليلو.

3- يتم غسل البالات بالماء لمدة (30 دقيقة) للتخلص من الآثار المتبقية بها من الصودا. وجد ان استخدام هذه الطريقة بزيادة كمية الصودا الكاوية المستعملة ادى الى زيادة كبيرة في هضم المادة العضوية بالتبن ولكن التبن كان يفقد نحو ثلث مادته الجافة في مياه الغسيل وبالإضافة الى ذلك لم تكن التكلفة اقتصادية .

<u>عيوب الطريقة:</u>

1- ان المعاملة بمحلول الصودا الكاوية تحتاج الى عمالة كثيرة
2- تستهلك كميات كبيرة من المياه في الغسيل (كل 1 كغم قش معامل يحتاج 4 لتر لغسله) كما تؤدي المياه المغسولة الى تلويث المجاري المائية بالصودا الكاوية.
3- الفقد الكبير للمواد الغذائية الذائبة التي قد تصل الى (20-30%) الناتجة نتيجة الغسل.
4- طريقة الحفظ للعجينة والمحتوية على (80% ماء) تصبح متعفنة بعد عدة ايام.

ب- طريقة الترطيب Moistening:

وتسمى بالطريقة الكندية وفيها يتم ترطب المادة الخشنة بمحلول الصودا الكاوية وذلك عن طريق رش محلول الصودا الكاوية (6%) بمعدل 1كغم مادة خشنة + 3 لتر مادة صودا كاوية بالتركيز المطلوب تم تجفف هوائيا. في هذه الطريقة لا يحدث فقدان للمادة العضوية ولكنهما تكون أقل تأثيرا عن طريقة النقع تقلل من مشاكل التخزين امكانية استخدام المكننة في هذه الطريقة وذلك من اجل خفض الأيدي العاملة الا انها يحدث تحسن بسيط في معامل الهضم.

ج- طريقة النقع والترطيب Moistening &:Soaking

فيها تنقع المادة الخشنة في محلول الصودا الكاوية بمعدل 1كغم مادة خشنة + 6 لتر محلول صودا كاوية ولمدة 24 ساعة ثم يضاف لها 1كغم آخر من المادة الخشنة فتصبح النسبة 1كغم مادة خشنة / 3لتر محلول ثم يتم التجفيف هوائيا وتسمى هذه الطريقة نصف نقع ونصف ترطيب أو يستخدم 2 كغم صودا الكاوية تذوب في 400 لتر ماء ويرطب 100 كغم مادة علفية.

ثانيا- المعاملة بالصودا الكاوية الجافة

Dry treatment with Sodium Hydroxide(NaoH)

❖ استخدمت طريقتان للمعاملة بالصودا الكاوية الجافة و هما

أ- **الطريقة الهولندية:** وتتلخص الطريقة بما يلي

1- يتم طحن المادة العلفية طحنا خشنا

2- يرش التبن المقطع بمحلول الصودا كاوية (بنسبة 10-12% صودا من وزن التبن) مع الخلط الجيد.

3- تترك المادة المعاملة في غرفة التفاعل حيث يحدث التفاعل خلال مدة 12 -14 ساعة .

4- بعدها يضغط التبن المعامل على صورة مكعبات (Pellets) ثم يبرد المكعبات الى ان تصل درجة الرطوبة الى 15-20% . التبن المعامل بهذه الطريقة يفتقر الى الاستساغة وللتغلب على ذلك يجرى خلطة بالمواد المركزة قبل تقديمة للحيوانات .

ب- **الطريقة الاسكندنافية:** حيث يوضع القش المثروم في خلاط ثم يرش محلول الصودا بمعدل ضغط منخفض من خلال فتحات مثبتة على عارضة الرش ثم تضاف بعد ذلك الحبوب العلفية الى المادة المعاملة على اساس (1:1) 0 ثم يعاد الخلط للمكونات ويحتوى الناتج على 30% رطوبة ولهذا تكون هنالك مشكلة التعفن التي تتطور خلال أسبوع واحد اذا لم يستخدم المادة العلفية المعاملة ولهذا تضاف مواد كيمياوية مثل Ammonium propionate , أو proponic acid لغرض التغلب على هذه المشكلة.

عيوب المعاملة بالصودا الكاوية(السائلة أو الجافة)

1- الصودا الكاوية مادة خطرة كاوية للجلد ومتلفة للملابس تحتاج الى حذر شديد.

2- مادة غالية الثمن لذلك كثيرا ما يكون استعمالها غير اقتصادي .

3- تحتاج المادة المعاملة الى عمالة كثيرة وتستهلك كميات كبيرة من المياه .

4- ترتفع من طاقة التبن فقط ولا ترفع محتواه من البروتين .

5- تتسبب في تعطيش الحيوان فيزيد من شربه للماء .

6- تؤثر على صحة الحيوانات بالاخص الحيوانات الحوامل التي تتغذى على التبن المعامل لمدة .

ثالثا- المعاملة بمحلول الجير(هيدروكسيد الكالسيوم)

Treatment with calcium hydroxide solution (CaoH)

تتم المعاملة بمحلول 1% جير (هيدروكسيد الكالسيوم) سواء بالترطيب أو النقع لمدة 24 ساعة بعدها تترك المخلفات لتجف في الهواء دون غسيل وتتعادل قلويتها ذاتيا بواسطة ثاني أوكسيد الكاربون الموجود في الجو . وقد نجحت هذه التجارب مع أحطاب وكوالح الذرة وأحطاب الذرة الرفيعة واتبان الحنطة والفول ومصاص القصب وقشور البصل والعروش الجافة للبطاطا هذا وقد كانت المعاملة

بمحلول الجير اقتصادية في الخمسينات نظرا لرخص ثمن الجير وسهولة تداوله وتعود الفلاح على استعماله في أغراض كثيرة .

رابعا-المعاملة بالأمونيا

Treatment with Ammonia(NH_3)

تمتاز المعاملة بالأمونيا عن المعاملة بالقلويات الأخرى في أنها ترفع من نسبة البروتين الخام بالمواد الخشنة لأكثر من الضعف وان جزء من الامونيا تستخدم لتحليل الكربوهيدرات للعلف الخشن. والأمونيا غاز عديم اللون ذو رائحة نفاذة ويتحول الى سائل تحت الضغط ولذلك فهو يحفظ في اسطوانات أو صهاريج صلبة تتحمل الضغط وهنالك عدة طرق استخدمت فيها الامونيا ومنها

أ- **المعاملة بغاز الأمونيا Treatment with Anhydrous ammonia**

يعتبر غاز الامونيا($4NH$)مادة نموذجية لتكسير الاواصر الهيدروجينية وبسهولة يتداخل في التجاويف بين الألياف للخلية النجيلية النباتية وخاصة عند الضغط المرتفع اما الماء الموجود في الخلايا فيساعد على تفككه مع تكوين كيتونات ان الروابط بين جزئيات الاواصر الهيدروجينية يمكن تكسيرها بمساعدة الكيتونات الزائدة وان كيتون واحد من غاز الامونيا يستطيع تكسير 100 اصرة للروابط الهيدروجينية عند الضغط على المادة العلفية تعمل على جعل تركيب السليلوز غير بلوري وتتكسر الروابط الهيدروجينية جزئيا وذلك بجعل التجاويف بين الالياف تتوسع بصورة ملحوظة.

❖ **العوامل التي توثر على المعاملة بغاز الأمونيا**

1- **كمية الأمونيا** : أفضل نسبة للمعاملة هي 2-3% أي 30 كغم أمونيا لكل طن تبن أو قش .

2- **مدة المعاملة ودرجة الحرارة** : عند انتشار غاز الأمونيا في الكومة يحدث التفاعل الكيماوي الذى يعمل على رفع درجة حرارة الكومة لتصل أقصاها بعد 6 ساعات من بدء الحقن وتؤدي الحرارة المرتفعة الى سرعة التفاعل لكي تكون كافية للحصول على الظروف الجيدة اما في حالة ارتفاع درجة حرارة المحيط وفترة المعاملة سوف توثر على كفاءة التفاعل. المعاملة الجيدة والكفؤة يجب ان يكون طول مدة المعاملة لمدة اسبوع ودرجة الحرارة للبيئة فوق(30 م5) يتم التفاعل خلال أسبوعين في الجو الحار (صيفا) ويحتاج الى ثلاثة أسابيع أو أكثر في الجو البارد (شتاء)

3- **نسبة الرطوبة في المادة المعاملة** : ان المعاملة تعتمد على ايون الامونيا الذي يكون خاملا أي فاقد النشاط الكيمياوي وان هذا الايون الامونيا يتحرر اذا توفرت الرطوبة (الماء) في المادة العلفية المعاملة ولنجاح المعاملة يجب ان يكون المستوى الرطوبي للاعلاف الخشنة (15-20%) اما الرطوبة المرتفعة قد تؤدي الى تحسين كفاءة المعاملة ولكن لها مخاطر لها علاقة بتطور العفن وقد يؤدي الى استخدام ايدى عاملة اضافية ومشكلة اخرى هي في حالة توفر الامونيا مثل هيدروكسيد الامونيوم يتم استخدام نفس التقنية السابقة وأنه للحصول على أفضل النتائج يجب أن تتراوح الرطوبة في المادة المعاملة بين 15 - 20%.

4- **طبيعة المادة العلفية المعاملة** : تختلف المخلفات في مدى استجابتها للمعاملة بغاز الأمونيا وقد وجد أن أفضلها كان قش الأرز وتبن الحنطة يليهما حطب الذرة بينما كان أقلها استجابة مصاص القصب وحطب القطن البحوث اكدت الدراسات ان المعاملة بالقلويات تعتمد على العائلة النباتية صنف ونوع النبات وبصورة عامة تعتمد هذه القابلية على طبيعة الروابط بين الاحماض الفينولية واللكنين (اثيرات او استرات) والتي تكون حساسة للمعاملة بالقاعدة ولهذه الاسباب تكون النباتات البقولية هي

اقل حساسية للمعاملة بالقلويات حيث ان سيقان النباتات البقولية تستجيب اقل مقارنة بالحشائش عند معاملتها وكذلك ان القيمة الغذائية لها لا تأثير للأمونيا اذا كان التبن أو القش شديد الجفاف.

رقم المحاضرة:	**10**
عنوان المحاضرة:	**المغذيات السائلة**
اســـــم المدرس:	محمد علي غربي
الفئة المستهدفة :	المرحلة الرابعة
الهدف العام من المحاضرة :	التعرف على المغذيات السائلة وأهميتها في تغذية الحيوانات.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	• تعريف المغذيات السائلة وأنواعها. • توضيح أهمية استخدام المغذيات السائلة في الأعلاف. • التعرف على طرق إضافة المغذيات السائلة إلى العلائق.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	• المحاضرة النظرية. • المناقشة الصفية. • عرض أمثلة تطبيقية.
المهارات المكتسبة	• اكتساب معرفة باستخدام المغذيات السائلة ودورها في تحسين كفاءة التغذية الحيوانية.
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات والواجبات

المغذيات السائلة

Liquid supplements

تعتبر التغذية السائلة من أحدث الطرق المستخدمة في العالم في تغذية حيوانات المزرعة وخاصة في تغذية أبقار الحليب ذات الإنتاج العالي . وتستخدم هذه الطريقة في حالة توفر الإمكانية من حيث المكائن ومن حيث توفر مصادر مختلفة للتغذية ويستخدم المغذى السائل (عبارة عن مزيج سائل يتكون أساسا من المولاس مع بعض الإضافات الغذائية التي أهمها اليوريا مع مصدر للفوسفور والكبريت وكذلك العناصر المعدنية الأخرى والفيتامينات وقد تضاف إليه أحيانا المضادات الحيوية وبعض الأدوية وهو يستعمل كوسيلة لاستكمال الاحتياجات الغذائية للحيوان وعادة ما يضاف اليه حامض الفوسفوريك ليصبح تركيز الفوسفور 1% في المزيج وكوسيلة أيضا للحد من الاستهلاك الحيوان للسائل اذا ترك أمامه ليلعق منه بحرية) .

المغذيات السائلة تعتمد علي المولاس وهو عبارة عن (91%) يوريا (2,5%) مصدر معدني للفسفور والكبريت وأملاح معدنية نادرة وفيتامين أ د مع مقدار من الماء (حوالي 5%) وتتم هذه

العملية بتسخين الماء وإذابة الكمية اللازمة من اليوريا في كمية معلومة من الماء ويذاب مخلوط الأملاح المعدنية بالفيتامينات بنفس الطريقة علي حدة ثم تضاف جميعا إلي 4 طن من المولاس الخام في جهاز الخلط وبعد عشر دقائق تنقل إلي تانك تخزين المغذي السائل وترجع أهمية هذه التكنولوجيا إلي أن العلف الذي يضاف إليه هذا المحلول يمد الحيوان بما ينقصه من أملاح وفيتامينات وبروتين خام ويمكن القول أن كل نصف لتر من المولاس أوالمفيد تعادل تقريبا نصف كيلو جرام من العلف المركز

❖ **المواصفات القياسية للمغذيات السائلة:**

1. يحتوي على نسبة عالية من المولاس (لا تقل عن 85%) ونسبة ماء منخفضة (لا تزيد عن 10%).
2. نسبة اليوريا محدودة وآمنة (لا تزيد عن 5%).
3. يحتوي على فوسفور معدني بنسبة مناسبة (لا تقل عن 0.5%).
4. توازن صحيح بين الكبريت والنيتروجين (حوالي 1 : 11).
5. خالٍ من التخمر والتلوث (الفطريات والبكتيريا).
6. يتمتع بقابلية تخزين جيدة لمدة لا تقل عن سنة في الظروف العادية.

❖ **عيوب الطريقة**

1- تكاليف استخدام هذه الطريقة عالية
2- ثمن المواد المستخدمة في التغذية السائلة اغلى من ثمن المواد الغذائية المالئة والجافة.

<u>أنواع المغذيات السائلة</u>

1- المغذيات السائلة الطاقية : Energy Liquid Feed

تعتمد على المولاس بنسبة 85–95% مع إضافة 5–10% ماء لتقليل اللزوجة، وتُستخدم لتحفيز الحيوان على استهلاك الأعلاف الخشنة والمواد منخفضة القيمة الغذائية. يتم تحضيرها بخلط المولاس والماء جيدًا للحصول على محلول متجانس، ويُقدّم مباشرة أو يُرش على الأعلاف. فوائدها تشمل زيادة استهلاك العلف، توفير طاقة سريعة للهضم، وتحفيز النمو والإنتاج، وقد تم استخدامها كنموذج أساس **MUF (Molasses Urea Feed)** في الهند لتحسين استساغة الأعلاف وزيادة النشاط الغذائي للحيوانات.

2- المغذيات السائلة البروتينية: Protein/Nitrogen Liquid Feed

تعتمد على اليوريا بنسبة 2.5–5% كمصدر نيتروجين غير بروتيني، مع المولاس للطاقة، لتغطية احتياجات البروتين الميكروبي في كرش المجترات. يتم إذابة اليوريا في الماء ثم خلطها مع المولاس

مع التقليب الجيد. فوائدها تشمل تعزيز إنتاج البروتين المتاح للهضم، تحسين نمو الحيوانات وزيادة إنتاج الحليب. مثال تطبيقي هو **MMU (Molasses Mixture Urea)** المستخدم في تنزانيا للأبقار المنتجة 5–6 لتر حليب يوميًا، حيث لوحظ زيادة حوالي 0.5 لتر حليب يوميًا، ما يوضح أهمية التوازن بين الطاقة والبروتين.

3- **المغذيات السائلة المعدنية :** Mineral Liquid Feed

هي محاليل غنية بالعناصر المعدنية الأساسية مثل الفوسفور ≥0.5%، الكبريت بنسبة 1:11 مع النيتروجين، الكالسيوم، والعناصر الصغرى، وتُستخدم لتعويض نقص المعادن في الأعلاف التقليدية، وتحسين صحة الحيوان، النمو، والإنتاج. يتم تحضيرها بإذابة الأملاح المعدنية في الماء ثم خلطها مع المولاس حتى التجانس. فوائدها تشمل تحسين التوازن المعدني، زيادة إنتاج الحليب، وتحسين مقاومة الأمراض. مثال تطبيقي هو **Purdue Liquid 64** المستخدم في جامعة بوردو بالولايات المتحدة، حيث أظهرت التركيبة المتوازنة نتائج واضحة في دعم الإنتاج وتحسين التغذية

4- **المغذيات السائلة المتكاملة** – Complete Liquid Feed

تحتوي على مولاس 85–91%، يوريا 2.5–5%، محلول معادن وفيتامينات 4–6%، ماء 5–10% لتغطية كل احتياجات الحيوان من الطاقة، البروتين، الفيتامينات والمعادن. يتم تحضيرها بإذابة اليوريا والمعادن والفيتامينات في الماء ثم خلطها مع المولاس في خلاط آلي حتى التجانس. فوائدها تشمل زيادة إنتاج الحليب والنمو، تقليل الحاجة للأعلاف المركزة، وتحسين صحة الحيوان. مثال تطبيقي هو المغذي السائل "المفيد" في مصر، الذي يحقق تغذية متكاملة ويزيد من إنتاجية الأبقار والعجول.

5- **المغذيات السائلة العلاجية أو المدعمة** – Therapeutic/Enriched Liquid Feed

هي تركيبات متكاملة تضاف إليها فيتامينات مركزة، أحماض أمينية، أدوية أو مضادات حيوية لتعزيز الصحة والإنتاج في حالات الإجهاد أو المرض أو نقص التغذية. يتم تحضيرها بإذابة المكونات الأساسية (مولاس + يوريا + معادن) في الماء، ثم إضافة المركبات العلاجية مع خلط جيد لتوزيع متجانس، وتقديمها بجرعات محددة حسب الحاجة. فوائدها تشمل تعزيز المناعة، تحسين

الخصوبة، ودعم الإنتاج، وقد تم استخدامها ضمن تعديلات **MUF** أو المفيد لتشمل مضادات الأكسدة أو محفزات النمو، ما يظهر فعاليتها في تحسين الإنتاج والحفاظ على صحة الحيوان.

❖ **فوائد استخدام المغذيات السائل المفيدة:**

1- مصدر اقتصادي جيد للطاقة والبروتين والعناصر المعدنية.
2- يحسن الهضم ويزيد الاستفادة من المخلفات والأعلاف الخشنة.
3- يزيد استهلاك الماء خاصة في حيوانات الحليب.
4- يساهم في رفع الإنتاج (الحليب والنمو) وتحسين صحة الحيوان ومناعته.
5- يساعد على توازن العناصر المعدنية (خصوصًا الكالسيوم والفوسفور) وتحسين الخصوبة.
6- يقلل تكاليف التغذية من خلال تقليل العليقة وزيادة استهلاك المواد الرخيصة.

ثانيا- مكعبات المولاس الصلبة

Molasses mineral blocks

هي عبارة عن مكعبات يكون فيها المولاس في صورة صلبة لسهولة نشره وتداوله وإتاحته للحيوان يتم تصنيع قوالب المولاس كبديل لسائل المفيد لتسهيل توزيعه علي صغار المر وتتركب قوالب المولاس المعدنية مما يأتي :40-60% مولاس 10-20% يوريا 5-10ملح طعام مخلوط أملاح معدنية وفيتامينات مخلفات مضارب ومطاحن بالإضافة الى مواد كيماوية تساعد على تجميد القوالب الى درجة الصلابة المناسبة دون اللجوء الى استخدام الحرارة المكلفة والتي أيضا تؤثر على الفيتامنات. وهذه التكنولوجيا لها مزايا غذائية واقتصادية حيث يتم استخدام 20% يوريا

هذا وتوضح القوالب المولاسية أمام الحيوانات لتلعق منها على فترات طوال اليوم مما يضمن إمداد الحيوان بكميات صغيره ومنتظمة من العناصر الغذائية تقوم بتنشيط الأحياء الدقيقة بالكرش وتستهلك الرأس الكبيرة من الابقار من هذه القوالب 30-500 غم في اليوم هذا وتعتبر قوالب المولاس الصلبة أسهل تداولا من السائل المغذى (المفيد) .

- **مكعبات المولاس واليوريا والأملاح المعدنية**

عبارة عن مخلوط من المولاس واليوريا وملح الطعام وكل أو بعض العناصر الأخرى والفيتامينات والإضافات الأخرى والمواد الحاملة غير الضارة والتي تساعد على حفظ المخلوط على صورة قوالب متماسكة مما يسمح للحيوان للعق الكمية المناسبة دون حدوث أي أضرار صحية له ويجب ذكر نسب المواد الداخلة في تركيبها وكذلك نسب المركبات الغذائية (التحليل الغذائى) وتاريخ الإنتاج ومدة الصلاحية المناسبة وفقا للمعايير المناسبة.

ثالثا-البلوكات العلفية Feed blocks

نتيجة لصعوبة تكيف الإضافات السائلة المعتمدة على المولاس واليوريا في الحظائر والمراعي حيث لا تفي بغرض مربى الحيوانات نتيجة مشاكل النقل وصعوبة تحضير الخليط بالإضافة إلى ان استخدام اليوريا باعتبارها المادة الوحيدة لتحسين القيمة الغذائية للأعلاف الخشنة واطئة النوعية مما يودي الى حدوث حالات التسمم. تم تطوير تقنية جديدة لتوفير مواد جديدة للمجترات بالاعتماد على المواد العلفية المتوفرة محليا وذات قيمة غذائية منخفضة فكانت النتيجة الحصول على خليط يتكون من اليوريا ومخلفات محلية ليتمكن الحيوانات المجترة من الحصول على احتياجاتها للإدامة وخاصة خلال الجفاف وذلك بتحسين الاستفادة من الاعلاف الخشنة والمراعي المنخفضة النوعية وان هذه التقنية الجديدة تسمى البلوكات العلفية.

❖ **فوائد البلوكات العلفية:**

1- تجهيز عامل التحفيز لميكروبات الكرش التي تعمل على تحسين عمليات الهضم ومعدل استهلاك العلف وكذلك تجهيز البروتين الى الحيوان نتيجة زيادة عمليات التصنيع بواسطة ميكروبات الكرش.
2- سهولة النقل والتوصيل الى الحقول والمراعي والتخزين.
3- تجهيز المعادن للحيوان والتي تكون متوفرة للمربين الصغيرين.
4- تقليل خطا الإصابة بالتسمم التي سببها اليوريا.
5- قلة تكاليف لهذا النوع من الأعلاف المكملة.
6- تتكسر ببط وضعيفا عند لعقها من قبل الحيوانات.
7- تتكون من عدة مواد محلية ومنتوجات زراعية او صناعية ثانوية ولهذا فهنالك عدة خلطات من هذه المكونات ليس الغاية ان تعطي جميع الخلطات نفس النتائج.
8- تستخدم البلوكات كمواد مكملة وليست كعليقة أساسية وتعطى مع الأعلاف الرديئة النوعية وليس بدلا عنها.
9- أعطاء فترة لأقلمه الأحياء المجهرية في الكرش من 1-2 أسبوع على المكملة الجديدة وان لا تعطي لفترة اكثر من 2-4 ساعات يوميا/للحيوان وفي حالة رفضه من قبل الحيوان توضع مادة النخالة او أي مادة اخرى مشهية على البلوكات. تستهلك الابقار والجاموس بحدود 400-800 غم/يوم والاغنام والماعز 100-250 غم/يوم.
10- توزيع البلوكات يكون بانتظام ومستمر وذلك لتجنب الدخول في فترة أقلمه ثانية للأحياء التي تستمر لمدة أسبوعين

11- يمكن ان تخزن في مخازن جافة لعدة اشهر ويمكن ان يستمر خزنها لمدة 2-3 سنة ولقد لوحظ ان قوة البلوكات تزداد بزيادة الخزن مع العلم ان التركيب الكيماوي يتغير قليلا

12- مقاومة للظروف الجوية المختلفة (رطوبة وحرارة)

لماذا البلوكات العلفية مهم في تغذية الحيوانات why Feed Blocks ؟

تم التوجه لإنتاج البلوكات العلفية للأسباب التالية:

1- تعد البلوكات العلفية من أفضل الطرق لاستغلال اليوريا كمصدر للنتروجين في تغذية الحيوانات المجترة لأن استهلاك البلوكات العلفية يكون على شكل كميات صغيرة وعلى فترات متباعدة من الزمن مما يحقق تحلل بطئ لليوريا في كرش الحيوان وبالتالي استفادة أكبر من النتروجين المتحرر .

2- يمكن استخدام مدى واسع من أنواع المخلفات الزراعية والصناعية الرطبة منها والجافة المتوفرة محلياً في تصنيع البلوكات العلفية من خلال التحكم بنسب هذه المواد للحصول علة منتج بمواصفات جيدة من حيث الصلابة والتماسك من جهة ومن حيث القيمة الغذائية من جهة أخرى.

3- لا تفقد المخلفات الزراعية والصناعية المستخدمة في إنتاج البلوكات العلفية من قيمتها الغذائية إذ تعتبر البلوكات العلفية من أفضل طرق معاملة هذه المخلفات ذات المحتوى العالي من الرطوبة تفل العنب تفل التفاح تفل الزيتون وغيرها.

استخدام البلوكات العلفية في تغذية الحيوانات المجترة

إن الهدف الأساسي من استخدام البلوكات العلفية المصنعة من المخلفات الزراعية والصناعية في تغذية الحيوانات المجترة وخاصة الأغنام والماعز هو توفير علف تكميلي ذو قيمة غذائية عالية يساهم في تحسين كفاءة الحيوان للاستفادة من الأعلاف الخشنة ذات القيمة الغذائية المنخفضة والتي تعتمد عليها الحيوانات في تغذيتها وعلى فترات طويلة من السنة وكذلك تساهم في التقليل من استخدام الحبوب والأعلاف المركزة التقليدية بمقدار 50 ــ 100 ٪ وحسب المراحل الإنتاجية للحيوانات (تسفيد حمل رضاعة إنتاج حليب والتسمين) ونظم الإنتاج (الرعوي الشبه مكثف والمكثف)إن البلوكات العلفية هي نمط علفي جديد لم يستخدم سابقاً في تغذية الأغنام والماعز لذلك فأنه لغرض الحصول على أفضل استفادة من هذا المصدر العلفي الجديد فأنه يتطلب **مراعاة ما يلي :**

آ- تقلل البلوكات العلفية من تكاليف تغذية الحيوانات التي تمثل أهم مشاكل تربية الحيوانات وخاصة خلال فترات الجفاف وشحة الأعلاف لكونه علف رخيص يعتمد في تصنيعه على المخلفات الزراعية والصناعية والتي تكون أسعارها منخفضة.

ب- يمكن أن تدعم البلوكات العلفية بالفيتامينات والعناصر المعدنية الضرورية كما يمكن تدعيمها بالمستحضرات البيطرية والمحسنات العلفية بهدف تحسين الكفاءة الإنتاجية للحيوانات فترات محددة من السنة أو على مراحل إنتاجية محددة من عمر الحيوان.

ج -تتصف البلوكات العلفية بسهولة تصنيعها وتوفر مستلزمات إنتاجها (معدات التصنيع والمواد العلفية أولية) محلياً كما إنها تمتاز بسهولة نقلها وتداولها من قبل المربين

❖ **آلية عمل المغذيات السائلة والبلوكات في الكرشBiologic Mechanism –**

عند استهلاك الحيوان للمغذيات السائلة أو البلوكات العلفية، تصل المكونات الغذائية إلى الكرش حيث تحتوي على المولاس كمصدر للطاقة السريعة واليوريا كمصدر نيتروجين غير بروتيني، بالإضافة إلى المعادن والفيتامينات الضرورية لنمو الميكروبات. داخل الكرش، تقوم الميكروبات (بكتيريا، فطريات، و protozoa) بتحليل اليوريا إلى أمونيا وثاني أكسيد الكربون بواسطة إنزيم يورياز البكتيري، وتستخدم الأمونيا مع الطاقة المستمدة من السكريات لتكوين بروتين ميكروبي. هذا البروتين يمثل المصدر الأساسي للبروتين القابل للهضم للحيوان عند انتقاله إلى المعدة الحقيقية والأمعاء، حيث يتم هضمه وامتصاصه. تعمل المعادن والفيتامينات على دعم نشاط الميكروبات، وضمان التوازن بين النيتروجين والطاقة، وتقليل مخاطر تسمم اليوريا. نتيجة لهذه العملية، يتحسن استهلاك الأعلاف الخشنة والمخلفات الزراعية، وتزداد كفاءة استخدام البروتين، مما ينعكس على زيادة إنتاج الحليب والنمو، وتحسين صحة الحيوان ومناعته. كما أن توزيع المغذيات على فترات قصيرة وتأقلم الميكروبات تدريجيًا يضمن استفادة مثلى من البروتين الميكروبي وتقليل أي آثار سلبية محتملة.

رقم المحاضرة:	**11**
عنوان المحاضرة:	**مكونات البلوكات العلفية**
اســـــم المدرس:	محمد علي غربي
الفئة المستهدفة :	المرحلة الرابعة
الهدف العام من المحاضرة :	التعرف على مكونات البلوكات العلفية وأهميتها في تغذية الحيوانات.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	• التعرف على مكونات البلوكات العلفية الأساسية. • توضيح دور كل مكون في القيمة الغذائية. • بيان أهمية البلوكات العلفية في تغذية المجترات.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	• المحاضرة النظرية. • المناقشة الصفية. • عرض نماذج أو صور للبلوكات العلفية.

المهارات المكتسبة	اكتساب معرفة بمكونات البلوكات العلفية وكيفية استخدامها في تغذية الحيوانات.
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات والواجبات

مكونات البلوكات العلفية:

تصنع البلوكات العلفية من عدة انواع علفية معتمدة على عدة مكونات محلية ويمكن ان تتضمن بعض المواد الاساسية التالية

1- **اليوريا Urea** :هي المادة الإستراتيجية (الرئيسية) في المكون والتي تجهز نتروجين قابل للتخمر وتستخدم اليوريا المستخدمة في التسميد(46% نتروجين)يجب ان لا يزيد كمية اليوريا المستخدمة في البلوكات عن 10% وذلك لتفادي خطا الاصابة بالتسمم.

2- **المواد الليفية (fibrous feed)**:ان الاساس لاستخدام هذه المواد هو امتصاص الرطوبة للبلوكات واعطاء شكل ونوع جيد للبلوكة. ومعظم المكونات هي الحبوب (الحنطة الرز الذرة والدخن) كذلك نخالة الحنطة تجهز النتروجين والطاقة (النشا) والفوسفور التي تعتبر اساسية للحيوان وكذلك تعمل كمواد ممتصة للرطوبة الموجودة في المولاس وكذلك تعطى القوام للبلوكات كذلك يمكن استبدالها بالسيقان المقطوعة كقطع صغيرة او البكاز التي يمكن ان تحل جزئيا او كليا محل نخالة الحبوب.

3- **الأملاح المعدنية:** يستخدم كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) الذي يعمل على تماسك البلوكات وكذلك السيطرة على معدل هضمها وعادة يستخدم ملح الطعام بحدود 5-10%اما الكالسيوم فيجهز من قبل المولاس أوقد تستخدم فوسفات الكالسيوم الثنائية وكذلك مسحوق الطعام التي تضاف الى المخلوط ولو انها غير متوفرة في بعض البلدان لارتفاع أسعارها.

4- **المولاس**: يعتبر من المصادر الجيدة للطاقة المتخمرة والتي تحدد مدى الاستفادة من اليوريا والمعادن كذلك يعمل على زيادة الاستساغة نتيجة وجود المواد السكرية. المولاس يجب ان لا يخفف كثيرا بالماء ويعتبر من العوامل التي تساعد على تكييف المواد في البلوكات وان لا تزيد كمية المولاس عن 40- 50 %وعند زيادة نسبته في العليقة تقلل من قوة تصلب البلوكات وكذلك تقليل فترة التجفيف للبلوكات ولهذا يمكن صناعة البلوكات بدون الاعتماد على المولاس

5- **المواد اللاصقة Gelling or binding agent** :تعتبر المواد اللاصقة او التي تعمل التماسك ضرورية الى جعل البلوكات صلدة ولكن لحد الان لم تعرف ميكانيكية عملية اللصق وتستخدم عدة مواد ومنها

أ- **الاسمنت**:- تستخدم نفس المادة المستخدمة في البناء وتستخدم بنسبة 1-15 % وتكون كافية ولايفضل زيادة النسبة عن 15%واذا كانت الاسعار عالية لذا يفضل ان تكون النسبة لاتزيد عن 5 % وان هذه النسبة غير خطرة ولاتسبب مشاكل للحيوان يذوب الاسمنت في الماء الذي يشكل (40%) من وزن الاسمنت.

ولقد اثار استخدام الاسمنت الشكوك من قبل الباحثين لاحتمال تأثيره السلبي على الحيوان ولقد وجد الباحثين في كندا الولايات المتحدة الامريكية روسيا وايطاليا عند استخدامهم الاسمنت او المواد العرضية الناتجة من صناعة الاسمنت مثل غبار صناعة الاسمنت وبنسبة 1-3% من المكونات الكلية للعليقة ولم يلاحظوا تأثير ضار على الحيوانات ولكنUSDA في الولايات المتحدة الامريكية منعت استخدام غبار الاسمنت لأنه من المحتمل ان يعمل على ترسيب المعادن الثقيلة في أنسجة الحيوان.

ب- **الطين:**- يستخدم كمادة لاصقة وذلك لتقليل نسبة الاسمنت المستخدمة لارتفاع ثمنها وقد اعطى نتائج جيدة وان البلوكات التي تستخدم(20%طين و 5-10%الاسمنت او اللالميستون) تحسن من قوة تحمل البلوكات وكذلك تقلل فترة التجفيف للبلوكات مقارنة لو استخدم الاسمنت او اللالميستون لوحده بالإضافة الى انه يخفض التكاليف.

ج- الجير أو الكلس المطفا او اللالميستون (-:**Quick lime,calicum oxide**) الذي يأتي من الصخور ويعطى حرارة بوجود الماء يجب ان يطحن قبل استخدامه وهي كعامل ربط يعطي نتائج مقاربة لتلك التي يعطيها الاسمنت ويستخدم بنسبة 10% ولكن البلوكات المصنوعة منه تكون اخف وزنا واقل قوة لتحمل الصدمات ولكن له فائدة بتجهيز الكالسيوم وتقليل مدة التجفيف للبلوكات.

6- **مواد علفية اخرى:** تستخدم مواد علفية أخرى حسب ما متوفر في البلد مثلا تفل الزيتون فرشة الدواجن مسحوق قشور السمسم وغيرها.

7- **مواد كيمياوية:** اضافة بعض المواد الكيمياوية والادوية للسيطرة على الطفيليات او البروتينات المحمية .

8- **العناصر المعدنية:** اضافة كمية قليلة من املاح الكالسيوم غير الذائبة في الكرش بالاضافة الى اضافة مواد اخرى تفتقر اليها البلوكات مثل اضافة كميات من الفسفور بنسبة 1- 5 %. والاحماض الدهنية طويلة السلسلة التي تعطى زيادة في كفاءة استخدام المواد الليفية.

❖ **الأسس المتبعة في استخدام البلوكات العلفية:**

كيفية استعمال هذه المكعبات تتغير حسب نظام التغذية بحيث إذا قامت الحيوانات بالرعي في حقل يمكن للفلاح أن يوفر لها هذه الكتل وذلك بوضعها في حوض آمن بينما عندما تبقى الحيوانات داخل الحظائر (الحيوانات المرباة لتوفير الحليب أو اللحوم) وتتغذى على التبن و العشب المقطوع يمكن للفلاح ترك الكتل في صناديق مخصصة للعلف لكي تبقى متوفرة للحيوانات في كل الأوقات و أخيرا يجب أن نتذكر دائما بأن الكتل تحتوي على مواد من اليوريا يمكن أن تتسبب في حالات تسمم إذا تم تناولها بدون تحكم في الكمية العادية

❖ **وبصورة عامة يتم اتباع ما يلي:**

1- يجب تقديم الكتل إلى الحيوانات المجترة البالغة (الأبقار والجاموس المنتجة للحليب ثيران الابقار والجاموس النعاج الكباش اناث الماعز والتيوس) لان هذه الحيوانات المجترة فقط تتناول مادة اليوريا التي تحتوي عليها الكتل ليمكن تقديم هذه الكتل كعلف للعجل او الحملان او مواليد الماعز بشرط أن يكون عمره قد تجاوز 2- 3 شهر.

2- قد تصبح الكتل المبللة (تحت تأثير المطر) هشة جدا بحيث تتسبب في حالات تسمم وذلك من جراء النسبة العالية لليوريا التي تحتوي عليها بالتالي فإنه يتوجب المحافظة عليها في مكان آمن وبعيدا عن أحواض المـاء.

3- عندما تكون كتل العلف هشة (يمكن أن تتسبب في حالات تسمم بسبب زيادة الاستهلاك لهذه المادة) أو صلبة جدا (بحيث لا تتم عملية اللحس بطريقة كافية وبالتالي فإن الكمية المتناولة من الكتل المستهلكة متدنية جدا) لذا يتوجب تعديل نسبة المادة المسؤولة عن ربط المحتويات الأخرى إلى بعضها البعض (إسمنت كلس أو طين) لداخل الكتل (زيادتها أو تقليصها).

4- يجب أن تستعمل هذه الكتل كمواد إضافية(تكميلية) وليس كوجبة رئيسية للحيوان. كما أن كتل العلف هذه تعتبر مواد إضافية ومساعدة بحيث تمكن الحيوانات المجترة من استغلال أفضل للعلف الاخضر أو الذي تم تحضيره من مشتقات المنتوجات التي لا تكون نسبة البروتينات فيها كافية غير أنه لا يجب أن تستعمل الكتل أبدا لتعويض كل هذه الأنواع من العلـف.

5- يجب توفر حد أدنى من الاعلاف الخشنة المتناولة داخل المعدة وبالتالي فإنه لا يجوز للفلاح أن يقدم للحيوان هذه الكتل عندما تكون المعدة خاوية لأنه قد ينتج عن ذلك تسمم بسبب تناول اكثر لمادة اليوريا.

6- استعمال الكتل لأول مرة كعلف ينصح بالمرور بحالة انتقالية قبل ذلك. للذلك ينصح بان تقدم هذه الكتل بصفة تدريجية لمدة أسبوعين لكي يتعود عليها الحيوان ويتأقلم مع محتوياتها الجديدة المكونة من مادة اليوريا.

7- إذا أبدت الحيوانات أي تردد إزاء تناول هذا العلف يمكن للفلاح أن يضيف له كمية من نخالة الحنطة أو المواد الشهية الأخرى كالملح أو العشب المقطع فوق الكتلة وذلك لمساعدة الحيوان على التعود عليها وبعد تعود الحيوانات على هذه المادة المضافة سوف تتولى تعديل نسبة استهلاكها لهذه المادة لوحدها وإثر ذلك يجوز توفير هذه المادة للحيوانات بصفة متواصلة. كما أن نسبة الكتلة التي يقوم بتناولها الحيوان الواحد تتراوح بين (250- 400 غم/يوميا للأبقار التامة النمو و80ل إلى 150 غم/يوميا للأغنام و المعز). إذا زادت أو قلت الكمية عن هذه النسب يمكن للفلاح أن يقوم بعملية تفقد لصلابة الكتل المستهلكة. عند ملاحظة أي خلل يمكن تفاديه بتغيير نسبة المواد المسؤولة على ربط المحتويات الأخرى إلى بعضها البعض داخل المعادلة: زيادة الكمية لتكثيف نسبة الصلابة أو التقليص منها رفع نسبة الليونة. و أخيرا تجدر الملاحظة إلى أن عملية توزيع الكتل يجب أن تكون منتظمة و متواصلة لتفادي ضرر التعرض إلى فترة أخرى من التأقلم يمكن أن يمر بها الحيوان و التي قد تتواصل لمدة أسبوعين آخرين في كل مرة يقع فيها عدم احترام فترة التزويد بهذه الكتـل.

العوامل التي توثر على استهلاك البلوكات العلفية

1- درجة صلابة البلوكات العلفية:

توثر درجة صلابة البلوكات العلفية على معدل استهلاك الحيوان للبلوكات اذا كانت لينة ربما توثر سلبيا على الاستهلاك مع خطورة الاصابة بالتسمم على العكس من ذلك اذا كانت صلبة جدا سوف تقلل من معدل الاستهلاك. المستوى العالي من اليوريا سوف يقلل المتناول من البلوكات العلفية وكذلك بالنسبة الى القصب واليوريا غير مستساغة. كما مبين في الجدول(22-22) مستوى الأملاح المعدنية غير المتوازنة في العليقة التي تودي الى زيادة استهلاك في فترة قصيرة وكذلك يودي الى التسمم باليوريا لوحظت هذه الحالة في السنغال.

2- تاثير نسبة اليوريا:

النسبة العالية من اليوريا في البلوكات العلفية تعمل على تقليل استهلاك البلوكات العلفية

جدول(3):تأثير نسبة اليوريا على المتناول من البلوكات العلفية

محتوى البلوكات	نسبة اليوريا في البلوكات(%)		
	10	15	20
كميةالمتناول البلوكات(غم/للحيوان/يوم)	136	112	-18
كمية المتناول من القش(غم/للحيوان/يوم)	441	550	326
تركيزالامونيا(ملغم تروجين/لتر)	93-209	131-305	285-342

3- تاثير البلوكات على معدل استهلاك العليقة:

تأثير البلوكات عادة يودي الى تحفيز المتناول من العليقة الاساسية وكذلك زيادة المتناول من القش وذلك بسبب وجود المولاس واليوريا بنسبة 25-30% كذلك عندما يعطى مستوى عالي من البروتين في العليقة الاسياسية يودي الى زيادة المتناول من القش كما مبين في الجدول(22-23).

الجدول(4): تاثير البلوكات العلفية على تركيز الاحماض الدهنية الطيارة

العليقة	تركيزالامونيا (ملغمN/لتر)	تركيزالكليVFA (ملي مول/لتر)	التركيز الفردي VFA (%)		
			Ac	Prop.	Buty
القش + خليط الاملاح	**26 أ**	**63 أ**	**78 أ**	**17 أ**	**4,3 أ**
القش + خليط الاملاح + البلوكات	**262 ب**	**84 ب**	**70 ب**	**22 ب**	**7,5 ب**
القش + خليط الاملاح +البلوكات+150 غم كسبة قطن	**352 ج**	**82 ب**	**69 ب**	**21 ب**	**8,2 ب**

4- تأثير المتناول من البلوكات على معاملات الهضم للقش:-

ان معامل هضم المادة الجافة للقش يزداد من 42.7-44.2% عندما يتم استهلاك 100 غم من البلوكات الحاوية على المولاس واليوريا يزداد تركيز الامونيا في الكرش عندما تتناول الحيوانات البلوكات الحاوية على اليوريا+ المولاس.

❖ **استخدام البلوكات العلفية في تغذية المجترات:**

من خلال النتائج لبعض البحوث التطبيقية التي أجريت في تونس كمبوديا ونيجيريا تم تدوين بعض الملاحظات التالية

1- زيادة الشهية للحيوان مما ادى الى تحسين المتناول للأعلاف رديئة النوعية وكذلك زيادة فترة بقاء الحيوانات في المراعي ولقد لوحظوا أن الحيوانات التي تتناول المواد كانت ترفضها مسبقا مثل نواتج المخلفات الزراعية الصناعية.

2- زيادة كمية المتناول من الماء وبحدود (25%) وهذ يرجع الى زيادة كمية المعادن المتناولة بالإضافة الى زيادة كمية المادة الجافة المتناولة .

3- المحافظة على وزن الحيوان خلال فصول الجفاف وكذلك تحسين المظهر العام للحيوانات النحيلة والضعيفة.

4- تحسين صفات الجزة.

5- تحسين كفاءة العمل للحيوانات المستخدمة للعمل.

تتوقف الحيوانات من لعق حيوانات اخرى او احجار او التربة او الجدران كذلك تتوقف عن البحث عن اكل المواد البلاستيكية والعظام وهذه العادة ترجع الى قلة المعادن وبصورة خاصة الاساسية

رقم المحاضرة:	**12**
عنوان المحاضرة:	**طرق صناعة البلوكات العلفية**
اســـم المدرس:	محمد علي غربي
الفئة المستهدفة :	المرحلة الرابعة
الهدف العام من المحاضرة :	التعرف على طرق صناعة البلوكات العلفية وأهميتها في تغذية الحيوانات.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	• توضيح مفهوم البلوكات العلفية. • التعرف على طرق تصنيع البلوكات العلفية المختلفة. • بيان مزايا كل طريقة في التصنيع والجودة.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	• المحاضرة النظرية. • المناقشة الصفية. • عرض خطوات أو مخططات عملية للتصنيع.
المهارات المكتسبة	اكتساب معرفة بطرق تصنيع البلوكات العلفية واستخدامها في تحسين تغذية الحيوانات.
طرق القياس المعتمدة	التطبيق العملي: تنظيم أنشطة تجريبية أو دراسات حالة لتطبيق المفاهيم.

طرق صناعة البلوكات العلفية

- **هنالك عدة طرق تم استخدامها من قبل الباحثين وهى**

1-الطريقة الحارةThe hot process :

استخدمت هذه الطريقة لأول مرة في استراليا وذلك باستخدام مزيج من (60% مولاس +10% يوريا) الذي طبخ مع (5% اوكسي المغنسيوم+4% كاربونات الكالسيوم+1%بنتونايت) على درجة حرارة (100-120 م^5) ولمدة (10 دقائق) ثم سخن المزيج الى درجة (70 م^5) واثناء ذلك تم إضافة(20% كسبة قطن) الى المزيج وتم مزج الخليط جيدا بعد ذلك يترك المزيج ليبرد تدريجيا لكي يسمح بعملية التصلب بعد عدة ساعات ويتم عملية الطبخ في قدر ذو جدران مزدوجة(double jacketed) أو(rotating boiler).

2-الطريق الدافئةThe warm process :

استخدم في هذه الطريقة (55 % مولاس) الذي سخن الى درجة حرارة (40-50 م^5) بعد ذلك تم إذابة اليوريا (7.5%) في المولاس الساخن ويتم إضافة المادة اللاصقة(10% اوكسيد الكالسيوم) بعد ذلك يتم إضافة ملح الطعام(5 %) ونخالة الحنطة(22.5 %)ويتم مزج المزيج جيدا بعد ذلك يترك المزيج ليبرد تدريجيا لكي يسمح بعملية التصلب بعد عدة ساعات.

3-الطريقة الباردة :The cold process

استخدمت هذه الطريقة في الظروف المناخية الاستوائية ليس من الضروري الى تسخين المولاس لجعل البلوكات ذات شكل جيد يتم استخدام(50% مولاس +10% يوريا+5% ملح الطعام+10 % اوكسيد الكالسيوم+25% نخالة الحنطة) يمزج المزيج جيدا ثم يفرغ المزيج في اطارات بلاستيكية(2.5 متر×0.2 متر) تبقى في هذه الاطارات لمدة(15 ساعة) بعد ذلك تنقل بعد ذلك وتوضع في مكان جاف لمدة (2 يوم) قبل استخدامها من مساوئ الطريقة انها تحتاج الى وقت لكي تجف وتصبح صلبة اما من فوائد الطريقة توفر الطاقة وسهلة وبسيطة الصنع.

4-الطريقة المحلية : The local process

تتمثل المبادئ الرئيسية في تكوين خليط قادر على المحافظة على تركيبية متجانسة بعد تجفيفه وهي بسيطة وغير مكلفة نسبيا. يمكن القيام بعملية الخلط بصفة يدوية في وعاء من الإسمنت أو في

برميل أو في خلاط اسمنتي صغير لخلط الكميات الصغيرة (12-20 كغم) والكبيرة منها (50-100 كغم) يمكن أن تجهز في كل مرة.

فعلى سبيل المثال

التركيبة الأولى بدون المولاس:

يتكون المزيج من (55 %نخالة الحنطة + 10 %اليوريا +10% ملح الطعام +15 % الإسمنت +10 %جير حي) بالإضافة إلى 70 لتر من المـاء نقوم بالخطوات التالية

أ-الخلـط:

1- يتم خلط (10 كغم) من اليوريا مع (10لكغم) من الملح في إناء واسع ثم نمزج المخلوط باستعمال 20 لتر من الماء و نخلطها في إناء واسع ثم القيام بتحريك كل هذا الخليط بواسطة عصا خشبية لمدة (5-10 دقائق) يجب تفادي تكوين جسيمات من اليوريا و التي تؤدي الي تسمم الحيوانـات.

2- يتم حل (10 كغم) من الجير الحـي (يكون في شكل صخور ويفرز حرارة عند اذابته بالماء) مع الماء في إناء واسع وذلك بواسطة اضافة 40 لتر من الماء. نترك الجير الحي لكي يحل لمدة (20-30دقيقة) ثم نقوم بتحريك كل الخليط بواسطة عصا خشبية لمدة خمس إلى عشر دقائق. ننصح بالحذر أثناء القيام بهذه العملية واستعمال قفازات أيدي ونظارات واقية للاحتماء من تناثر بعض القطرات من هذا المحلول الحارق. عندما تتم عملية حل هذا الجير الحي تماما يمكن مزجها مع المحلول المتكون من اليوريا والملـح.

3- توضع كمية نخالة الحنطة المحددة (55 كغم) على الأرض في شكل كومة دائرية وعلى أرضية تكون إما صلبة أو متكونة من الإسمنت المستوى لتجفيفها. لثم نضيف إليها كمية الإسمنت المطلوبة (15لكغم) لنقوم بعملية تحريك الخليط المتكون من نخالة الحنطة والإسمنت وبواسطة معول.

4- بعد أن نفرغ من تحريك خليط نخالة الحنطة والإسمنت لنقوم بصنع حفرة في وسط الكومة ثم نستعمل رشاش للماء للقيام بعملية رش تدريجية للخليط المكون من محلول المواد التاليـة: الجير الحي والملح و اليوريا ثم نقوم بعجن كل هذا الخليط إلى أن يأخذ شكلا متماسكا (بحيث

عندما نمسك كرويات من هذا العجين لا تتفتت). إذا اتضح لدينا بأن هذه الكرويات تتفكك يجب القيام بإضافة مزيد من الماء(5-10لترات) ومواصلة الخلـط.

- **التركيبة الثانية مع المولاس:**

يتكون المزيج من التركيبة الآتية: (المواد الخام بالنسبة المئوية %) نخالة الحنطة (35)اليوريا (10) الملح (10) كعكة الزيتون (15) المولاس (10) الإسمنت فوسفات ثنائي الكلسيوم(5)

- **نقوم بالخطوات التالية**

أ-الخلـط:

1- نقوم بخلط اليوريا (10 كغم) مع الملح (10 كغم) في إناء واسع ثم نقوم بتحضير محلول باستعمال 10 لترات من الماء و تحريك كل الخليط جيدا بواسطة عصا خشبية لمدة خمس إلى عشر دقائق ثم نضيف مادة المولاس (10 كغم) لكي نتوصل إلى مزج الخليط بصفة مناسبـــة.

2- نضع كمية من نخالة الحنطة (35 كغم) على الأرض في شكل كومة دائرية حيث تكون الأرضية أما صلبة لكي تجفف. ثم نقوم بإضافة مادة الإسمنت (15 كغم) فوسفات ثنائي الكلسيوم (5 كغم) وكعكة الزيتون(15 كغم). ثم نقوم بتحريك خليط نخالة الحنطة الإسمنت جيدا بواسطة المعول.

3- بعد الانتهاء من تحريك خليط المواد المتكونة من نخالة الحنطة الفوسفات كعكة الزيتون جيدا نقوم بصنع حفرة وسط الكومة و استعمال مرش للماء للقيام بعملية رش تدريجية المادة المكونة من خليط "الجير الحي-الملح-ل اليوريا ثم عجن المواد كلها إلى أن تكون كتلة متجانسة (بحيث عندما نمسك كرويات منها لا تفتت).ل إذا اتضح لدينا بأن هذه الكرويات تتفكك يجب القيام بإضافة مزيد من الماء (5-10 لترات) و مواصلة الخلـط.

ب- القالب:

بعد أن نفرغ من عملية الخلط بكل دقة نقوم بسكب كميات صغيرة تدريجيا في قوالب منفصلة بنموذج القالب المكعب(ل يتكون من أربع قطع خشبية مسطحة مزودة بأكتاف مسبقا لتسهيل عملية تجميعها و تكوين القالب 20×20×20 سم)ثم فكها بعد إزالة الطوب ثم نقوم بتفريغ الخليط بكميات محدودة مع رصه جيدا داخل القالب بواسطة عصا خشبية أو معدنية ثقيلة.

ج- التجفيـف:

بعد أن يأخذ الخليط شكل وحدة متجانسة نقوم بإخراج الكتلة من القالب بكل حذر و وضعها على الأرض لكي تجف يفضل أن نقوم بعملية التجفيف في الظل نظرا لأن التعرض لأشعة الشمس القوية قد يتسبب في حدوث تصدع على مستوى المكعبات تجف الكتل وتصبح جاهزة للاستعمال بعد حوالى10 أيام (تحت درجة حرارة عالية) أو 3-4 أسابيع (تحت درجة حرارة متدنية). ليجب أن تكون صلابة الكتل كافية بحيث يسهل نقلها. كما يجب أن تكون متينة أثناء عملية لحسها من طرف الحيوانات كما يجب تفادي تقديمها في حالة قد يعرضها للتفتت وبالتالي تقوم الحيوانات بمضغها.

❖ **أسباب تفتت البلوكات العلفية:**

1- أخطاء أثناء عملية تحضير المكونات (ربما كمية الماء غير كافية).

2- عملية تجانس غير كافية أثناء عملية تحضير مواد الخليط.

3- كمية غير كافية من الخليط في القالب.

4- نوعية متدنية للمادة المسؤولة عن ربط المكونات إلى بعضها البعض: الإسمنت المستعمل قديم جدا مثلا.

5- عملية ذوبان المكونات فقيرة للملح اليوريا عنصر مادة الربط في حين أنه يتوجب تقليص كمية هذا العنصر كلما زادت نسبة صلابة المكونات الأخرى. لكلما ارتفعت أو تقلصت كمية العنصر المسؤول عن ربط المكونات الأخرى فإن ذلك يؤثر بصفة مباشرة على نسبة نخالة الحنطة المستعملة وبالتالي يتحتم تغييرها

فى الجدول(4) :مكونات البلوكات تبعا لنوع الطريقة المستخدمة

المكونات(%)	الطريقة						
	الحارة	الدافئة	الباردة		المحلية		
المولاس	60	55	50	50	-	10	5
اليوريا	10	7,5	10	10	10	10	7
ملح الطعام	-	5	5	5	10	10	6
اوكسيد المغنسيوم 0Mg	5	-	-	-	-	-	-

كاربونات الكالسيوم $CaCo_3$	4	-	-	-	-	-	-
البنتونايت Bentonite	1	-	-	-	-	-	-
هيدروكسيد الكالسيوم 0Ca	-	10	5	-	-	-	-
فوسفات ثنائي الكالسيوم	-	-	-	-	-	5	-
الاسمنت Cement	-	-	5	10	15	15	7
نخالة الحنطة	-	22,5	25	25	55	35	30
كسبة بذور القطن	20	-	-	-	-	-	-
تفل الزيتون	-	-	-	-	-	15	-
تفل تمر	-	-	-	-	-	-	35
جريد مطحون	-	-	-	-	-	-	10

رقم المحاضرة:	**13**
عنوان المحاضرة:	**طرق المعاملة بغاز الأمونيا**
اســـــم المدرس:	محمد علي غربي
الفئة المستهدفة :	المرحلة الرابعة
الهدف العام من المحاضرة :	التعرف على طرق معاملة الأعلاف بغاز الأمونيا وأثرها في تحسين القيمة الغذائية.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	• تعريف المعاملة بغاز الأمونيا. • توضيح طرق تطبيق غاز الأمونيا على الأعلاف الخشنة. • بيان تأثير المعاملة على تحسين الهضم والقيمة الغذائية.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	• المحاضرة النظرية. • المناقشة الصفية. • عرض أمثلة تطبيقية مبسطة.
المهارات المكتسبة	اكتساب معرفة بطرق استخدام غاز الأمونيا في معالجة الأعلاف الخشنة وتحسين جودتها.
طرق القياس المعتمدة	التطبيق العملي: تنظيم أنشطة تجريبية أو دراسات حالة

	لتطبيق المفاهيم.

طرق المعاملة بغاز الأمونيا:

- **هنالك عدة طرق للمعاملة بغاز الامونيا ومنها**

1- **طريقة الكومة المغطاة: Covered stack** وتتلخص الطريقة كالتالي

1- يتم رص بالات التبن أو القش فوق المشمع الأرضي مع ترك مسافة خالية من جميع الجهات قدرها 0.7 مترا

2- تغطى الكومة بالمشمع العلوي وتجمع أطراف المشمعين العلوى مع الأرضي وتلف بإحكام توضع فوقه أكياس ثقيلة مملوءة بالتربة أو الرمل أو قطع الحجارة تبعا للمتوفر وذلك بغرض منع تسرب الأمونيا بعد حقنها من الكومة.

3- تستدعى السيارة الحاملة لصهريج الأمونيا وتوضع(تغرس) أنبوبة الحقن في وسط الكومة عن طريق عمل ثقب في المشمع قريبا من سطح الأرض وتحقن الكمية المطلوبة من الغاز بمعدل 3% من وزن البالات.

4- يسد الثقب الذي تخلف بالمشمع جيدا بواسطة شريط لاصق.

5- تترك الكومة لإتمام التفاعل لمدة أسبوعين صيفا وثلاثة أسابيع أو أكثر شتاء.

6-يرفع عنها الغطاء وتترك البالات للتهوية والتخلص من الأمونيا الزائدة لمدة 3 – 4 أيام، بعدها يمكن التغذية عليها بكميات متزايدة تدريجيا خلال أسبوعين للتوصل الى المقرر اليومي.

- **النقاط التي تراعى عند المعاملة:-**

1-ان لأتكون المادة المعاملة متعفنة حتى لأتسبب أضرار لمن يتغذى عليها.

2-يفضل ان تكون هذه المخلفات على هيئة بالات.

3-عدم استخدام الأسلاك المعدنية في تحزيم البالات لان ذلك يسبب تمزق الغطاء البلاستيكي، وتسرب غاز الامونيا.

4-يجب ثرم كوالح الذرة او أقراص زهرة الشمس.

- **مميزات الطريقة : -**

1- سهولة تخلل غاز الأمونيا وانتشاره في جميع أجزاء بالات الكومة وحتى للكميات الكبيرة منها حتى 20 طنا.

2- تجمع بين معاملة البالات وتخزينها في عملية واحدة.

3- تناسب المربى الكبير الذي يربى قطيعا كبيرا من الحيوانات وكذلك المربى المتوسط.

4- تحسن طعم المخلفات الزراعية وتحسن من قيمتها الهضمية ويزداد البروتين.

5-ترفع محتوى البروتين الخام بالمقارنة بهيدروكسيد الصوديوم.

- **وينتج عن المعاملة مما يلي:**

1- زيادة إنتاج الحليب في الحيوانات الحلوبة.

2- زيادة معدلات النمو في حيوانات التسمين.

3- تقليل كمية العلف المركز لتحقيق نفس معدلات الإنتاج وبالتالي ترخيص وحدة الإنتاج سواء لحم أو حليب.

- **عيوب الطريقة:-**

1- احتياجها إلى سيارة تحمل صهريجا صلبا لنقل الأمونيا المسالة تحت ضغط الى الموقع.

2- نظرا لأنها تتم في العراء فأنها تحتاج الى جو صاف مستقرا، لا تسقط به الأمطار أو الثلوج .

3- ارتفاع ثمن رولات البولي ايثيلين وأن كان يمكن الاستفادة منها واستعمالها لأكثر من مرة .

4-تحتاج المعاملة بالأمونيا الى خبرة لدى الفلاح وهي غير متوفرة لديه.

5-الامونيا اللامائي غير متوفرة محليا وتستورد خصيصا للمعاملة.

- **النقاط المراعاة عند طريقة الحقن:**

1- يجب أن يرتدى الشخص القائم بعملية الحقن قفازات وقناع واقى من الغازات حتى لا يتعرض لأى اختناق

2- يراعى عند الحقن وجود إناء به ماء وقطعه قماش مبللة وذلك لوضعها في أماكن التسرب في الغطاء البلاستيكي حتى يتم سد الثقوب .

3- تستغرق مدة المعاملة بالأمونيا السائلة (21 يوما)، يتم بعدها رفع الغطاء البلاستيكي والكشف عن الكومة ، ويجب أن يمر 4-5 ايام قبل تغذية الحيوان عليها وذلك بطرد الأمونيا الزائد من المادة المعاملة.

2-طريقة الغرف الساخنة أو الأفران : Heated rooms or ovens

وتتبع هذه الطريقة في نطاق محدود بالمملكة المتحدة والدانمارك وقد تم التفكير فيها كوسيلة للتغلب على الظروف الجوية غير الملائمة بالخارج عندما تسقط الثلوج شتاء والتي تعوق حقن غاز الأمونيا بالعراء بطريقة الكومة المغطاة، وتقوم شركات متخصصة ببناء وإنشاء الغرف الساخنة أو الأفران ذات الجدران المعزولة جيدا وذلك بأبعاد وسعات مختلفة تبعا لكميات الأتبان المراد معاملتها يوميا والتي تكفي حاجة المربى

- **مميزات الطريقة: -**

1- إمكانية استخدام هذه الطريقة يوميا على مدار السنة بصرف النظر عن الظروف الجوية من تساقط الأمطار أو الثلوج

2- اختصار الوقت الذي يستغرقه التفاعل من بضعة أسابيع بطريقة الكومة المغطاة الى يوم واحد فقط بهذه الطريقة.

- **عيوب الطريقة :**

1- أنها باهظة التكاليف لارتفاع ثمن إنشاء الفرن وارتفاع مصاريف تشغيله مما ينعكس على ثمن التبن المعاملة وبالتالي على تكاليف التغذية .

2- أن عملية تفريغ الفرن من البالات بعد المعاملة بعرض القائمين بالعملية للمتاعب نظرا لتأثير غاز الأمونيا على الأعين والجهاز التنفسي مما يستلزم معه ارتداء الأقنعة الواقية (الكمامات) .

- **طريقة العمل:**

تستغرق العملية كلها بحدود (22 ساعة)، وتتم كالاتي

1- يتم إدخال بالات التبن داخل الغرفة أو الفرن باستعمال رافعة شوكة حتى تمتلئ ثم تغلق أبوبها ومنافذها تماما

2-ترفع درجة حرارة الغرفة أو الفرن الى (90م5) ويظل الفرن على هذه الدرجة لمدة 14 ساعة بعدها يتوقف التسخين.

3- يحقن غاز الأمونيا بمعدل(3%)من وزن البالات

4-يتوقف التسخين لمدة 4 ساعات لغرض التبريد للغرفة أو الفرن

5-تفتح الأبواب ويمرر الهواء النقى داخل الفرن لمدة 4 ساعات وبذلك تستغرق العملية كلها بحدود(22 ساعة)

6-بعدها يتم تفريغ الفرن من البالات المعاملة وتعاد تعبئته ببالات أخرى .

ب-المعاملة بمحلول الأمونيا

Treatment with Aqueous ammonia

في هذه الطريقة يستخدم محلول الأمونيا بتركيز(20- 30%) المعبأ في عبوات بلاستيك وبعد رص بالات التبن أو القش فوق الارض المفروشة بالمشمع ،يتم تفريغ محتويات العبوات البلاستيكية فوق طبقة البالات العليا وتغطى الكومة بالمشمع العلوى وتترك الكومة ليتم التفاعل لمدة أسبوعين في الجو الحار صيفا ولمدة ثلاثة أسابيع أو اكثر في الجو البارد شتاء .

- **مميزات الطريقة : -**

1- أنها لا تحتاج الطريقة إلى سيارة تحمل صهريجا لتخزين ونقل الأمونيا السائلة تحت ضغط.

2- تصلح للمربى الصغير الذي يربى عددا محدودا من الحيوانات .

3- يمكن تداول العبوات البلاستيكية بمحلول الأمونيا بأمان تام بواسطة المربى دون خطورة تذكر.

4- اكثر كفاءة من المعاملة بغاز الأمونيا في تحسين القيمة الهضمية في حالة التبن أو القش شديد الجفاف.

- **عيوب الطريقة :-**

1-استخدام كميات كبيرة من المياه المذابة بها الأمونيا

2-ارتفاع تكاليف نقلها وخاصة للمسافات الطويلة.

3- غير عملية بالنسبة للمربى الكبيرة.

4- عدم كفاءتها لمعاملة بالات التبن أو القش كبيرة الحجم المنتشرة في الحقل.

رقم المحاضرة:	**14**
عنوان المحاضرة:	**المعاملة بمحلول اليوريا**
اســـــم المدرس:	محمد علي غربي
الفئة المستهدفة :	المرحلة الرابعة
الهدف العام من المحاضرة :	التعرف على المعاملة بمحلول اليوريا ودورها في تحسين القيمة الغذائية للأعلاف.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	• تعريف المعاملة بمحلول اليوريا. • توضيح طريقة استخدام محلول اليوريا في الأعلاف الخشنة. • بيان تأثيرها في رفع نسبة البروتين وتحسين الهضم.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	• المحاضرة النظرية. • المناقشة الصفية. • عرض خطوات تطبيقية مبسطة.
المهارات المكتسبة	اكتساب معرفة بكيفية استخدام محلول اليوريا في تحسين جودة الأعلاف الخشنة.
طرق القياس المعتمدة	الاختبارات والواجبات

ج-المعاملة بمحلول اليوريا

Treatment with Urea solution

ان تقنية استخدام المعاملة بمحلول اليوريا وهي تقنية بسيطة يمكن أن يقوم بها أي مزارع دون الحاجة إلى وحدات تصنيعية إضافية وثبت من نتائج تطبيقها على مدى سنوات في مواقع مختلفة لإجراء المعاملة فإن المخلفات يتم تقطيعها بواسطة ماكينة الدراس العادية ويتم رش محلول اليوريا

على هذه الكمية رشا متجانسا ويحضر محلول اليوريا عن طريق إذابة كمية من سماد اليوريا تعادل (3%) من وزن المخلف في كمية من الماء تعادل 75 % من وزن المخلف ثم يرش المحلول على المخلف بواسطة الرشاشات أو جرادل مخرمة مع التقليب الجيد تحت غطاء من البلاستيك بعيدا عن الهواء لمدة 3 – 5 أسابيع ويفضل أن يحتوى المحلول على قدر من الكبريت يعادل 10 % من نتروجين اليوريا وهذه المعاملة تحسن مستوى النيتروجين بالمخلف وكذلك معدل هضم المركبات الغذائية بالإضافة إلى التحسن الكبير في استساغة الحيوان للمخلف المعامل بهذه الطريقة . تعتبر اليوريا مصدرا طبيعيا للأمونيا وهى تستخدم كسماد وايضا كمصدر للنتروجين غير البروتيني في غذاء المجترات حيث تسمى أمونيا الفلاح الصغير ويتحلل جزئي اليوريا بفعل أنزيم اليوريز الذى تفرزه البكتريا الموجودة طبيعيا على المخلفات الخشنة إلى جزيئين من الأمونيا حيث كل 5 كغم يوريا تنتج2.83 كغم امونيا وتستخدم بمعدل 4-6 كغم/100 كغم قصب أي بمعدل 2.4-3.4 كغم وبمعدل 5 كغم/100 كغم علف خشن .

H_2O $2NH_3$ يوريا + ماء ⟵ **CO_2** ثاني أكسيد الكربون+ **NH_2**

❖ **مميزات المعاملة :**

1- تناسب المربى الصغير الذى يريد معاملة كميات محدودة من المخلفات الخشنة .

2- اليوريا سهلة التداول والنقل ومتوفرة لدى الفلاحين .

3- وسيلة فعالة لمعاملة المخلفات الخشنة وتحسين قيمتها الغذائية في حالة عدم توفر غاز أو محلول الأمونيا

4- أكثر أمنا واقتصادا من استخدام الأمونيا على صورة غاز أو محلول

<u>طريقة العمل:</u>

يتم اتباع الخطوات التالية

1- يحضر محلول اليوريا وذلك بإذابة 4 كغم يوريا في 50 لترا من الماء وهى كمية تكفي لمعاملة 100كغم من التبن أو القش

2- تجرى المعاملة فوق سطح الأرض بمعزل عن التربة بين حوائط مبنية أو في ركن المزرعة في صورة كومات يوضع بها القش أو التبن في طبقات

3- ترش كل طبقة من القش بمحلول اليوريا ويضغط عليها بالأرجل قبل وضع الطبقة التالية لها وهكذا

4- بعد الانتهاء من رش جميع طبقات القش تغطى الكومة بمشمع (بلاستيك) أو يغلق الجوال بإحكام حتى لا تتسرب منه الأمونيا الناتجة من تحلل اليوريا بواسطة إنزيم اليوريز ويبدأ تصاعد الأمونيا خلال 12-24 ساعة ويتم التفاعل بعد نحو أسبوعين صيفا ونحو ثلاثة أسابيع أو أكثر شتاء

5- تفتح الكومة للتهوية لمدة يومين أو ثلاثة للتخلص من غاز الامونيا المتكون في المادة المعاملة.

6- بعدها يمكن استخدام المادة المعاملة من التبن أو القش المعاملة في تغذية الحيوانات المجترة وذلك بالتدريج خلال فترة انتقالية مدتها اسبوعين للتوصل الى مقررها اليومي في أمان .

❖ **كيفية خلط اليوريا**

أولا: في العلائق المركزة :

يجب مراعاة خلط اليوريا جيدا بباقي مكونات العليقة المركزة حتى تمام التجانس ولضمان عدم تراكمها في جزء في العليقة حتى لا تضر بالحيوانات المغذاة عليها يمكن إذابة اليوريا في محلول المولاس جيدا ثم توزيعه على العليقة مع مراعاة الخلط الجيد مع باقي مكونات العليقة

ثانيا:- في حالة العلف الخشن:

يتم إذابة اليوريا في كمية مناسبة من الماء بنسبة (1 يوريا : 12 ماء) ثم يتم رش محلول اليوريا على العلف الخشن مع مراعاة التقليب الجيد وحسن التجانس او يتم إذابة اليوريا في محلول المولاس (1 مولاس:1 ماء) وذلك بنسبة (160 غم يوريا : 1 لتر محلول مولاس : 4 كغم علف خشن).

العوامل التي توثر على المعاملة باليوريا

1-كمية الماء المضاف: تحلل اليوريا الى امونيا عندما يتوفر الماء وكمية الماء التي سوف تضاف الى المادة المعاملة هي التي تحدد مدى نجاح العملية وتم التوصل من خلال النتائج انه يجب ان يكون المحتوى الرطوبي للمادة المعاملة هي بحدود 30% وان لا تزيد المادة الجافة عن 70%وان اضافة

كمية من الماء اكثر من الكمية المحددة يودى الى ان يكون العلف مشبع وهو وسط ملائم لنمو الاعفان

2- درجة حرارة الجو المحيط بالمعاملة: تلعب درجة حرارة الجو المحيط بالمعاملة دور مهم وذلك لانها تسبب بنمو بكتريا Ureolytic و سرعة وحساسية بكتريا Ureolytic للمعاملة السرعة تكون مضاعفة اذا كانت درجة الحرارة (10 م5) ولكن السرعة تنخفض الى النصف اذا كانت درجة الحرارة اقل من (1 م5).

3- فترة المعاملة: المعاملة باليوريا تصبح كاملة بعد اسبوع عندما تكون درجة الحرارة (30 م5) او اكثر ومن (1-4 أسابيع) تحتاج للمعاملة عندما تكون درجة الحرارة(15-30 م5)وان درجة المعاملة الملائمة للبكتريا Ureolytic هي بحدود (30-40 م5) وبصورة عامة ينصح ان تكون فترة المعاملة كالاتي 2 أسبوع في المناطق الجافة والرطبة و3-5 أسبوع في المناطق الجبلية ومناطق البحر الأبيض المتوسط.

4- نوع المادة العلفية المعاملة: تكون المعاملة ناجحة أكثر كلما كانت نوعية العلف غير جيدة ورديئة والعكس صحيح

5-الكمية المستخدمة: : تستخدم كميات اليوريا التالية 4-5 كغم يوريا +60 لتر ماء /100 كغم سيقان الذرة و 5 كغم يوريا+50 لتر ماء/100 كغم تبن

طرق المعاملة باليوريا

1-طريقة استخدام الحفرة(Pit)أو الخندق Trench

تعمل حفرة أو خندق ليس عميقا وبمساحة(1 x 2 م)وبعمق(1م)وتغطي بغطاء محكم السد وجيد وهي طريقة سهلة ورخيصة ولا تحفر في ترب رملية او ضعيفة او معرضة للمياه الجوفية على ان لا يتم المعاملة في بالمناطق التي يكون مستوى الماء الأرضي بها منخفضا وتستخدم هذه الطريقة عند المعاملة بكميات قليلة(200-300 كغم)وقد لا يفضلها الباحثين نتيجة للمخاطر التي تتعرض لها الحفر او الخندق بسبب الأمطار مما تسبب الزوال او او فقدان او ضياع كمية من العلف المعامل وهذه الطريقة مكلفة بعض الشيء بسبب العمالة اللازمة لإجراء الحفر هذا ويمكن تغطية الكومات أو الحفر والخنادق بعد ملئها بالأكياس القديمة بدلا من استعمال (البلاستيك) المرتفع الثمن .

2-طريقة الخندق المطمور جزئيا :(Semi-embedded trench's)

وهي طريقة يتم فيها عمل حفر ولكن بدون جدران جانبية ويتم عمل الحفرة في ارض منحرفة وفائدته الرئيسية لهذه الطريقة ان تحفر الحفرة في ارض منحرفة وله فائدة عن الطريقة الاولى بان له مدخل رئيسي واحد واقل خطورة من التلوث بالماء (الشكل 3).



الشكل(3):يبين طريقة الخندق المطمور جزئي

3-طريقة الدهليز Corridor silos

وهي أحسن من الطريقتين السابقتين ولكن تحتاج الى تكاليف عالية ولكن ذات تقنية عملية ويتم بناء خندق من الطين مع القش ومفتوح من جهة واحدة.

4-طريق استخدام أكياس النايلون:

وتعتبر من أكثر الطرق العملية والمستخدمة وذلك لسهولتها ورخصها حيث تستخدم اكياس من النايلون بوزن (25-50 كغم) توضع المادة المعاملة فيها.

5-طرق اخرى:

تستخدم طرق اخرى ومحلية وحسب ما هو متوفر في البلاد من المواد الاولية فمثلا في بنجلاديش تستعمل اليوريا بنسبة 5% من وزن التبن أو القش وتتم المعاملة داخل سلال من البامبو لمدة 20 يوما.

❖ **وقد أظهرت نتائج تطبيق تلك المعاملة ما يلي :**

1- زيادة محتوى المخلفات من البروتين الخام وتحسين كبير في الاستساغة زيادة المحتوى النتروجيني لهذه المخلفات أدي إلى زيادة كمية المأكول بواسطة الحيوان من هذا المخلف المعامل بنسبة تراوحت بين 20-60% فضلا عن ارتفاع النسبة في بعض الحالات إلى 100%ارتفاع القيمة الغذائية للمخلفات المعاملة بنسب تراوحت من 20-30% نتيجة الإثراء باليوريا وتأثير المعاملة على كسر الروابط بين اللجنين والسليولوز .

2- المخلفات المعاملة تتميز برائحة تخمر خفيفة وسهلة الكسر .

3- زيادة كمية المأكول والمهضوم .

4- انخفاض تكاليف التغذية حيث بلغ النمو اليومي في العجول البقري0.950 كغم مقابل0.77 كغم وفي الجاموس 0.82 كغم مقابل 0.68 كغم .

5-زيادة ملموسة في انتاج الحليب والدهن .

❖ **مميزات معاملة المواد الخشنة بالأمونيا أو اليوريا**

1- ارتفاع معامل هضم المادة العضوية بنحو 20% وبالتالي زيادة الطاقة بالتبن أو القش لتصبح مساوية لطاقة الدريس تقريبا .

2- يرتبط نحو 1% نيتروجين بالمادة أثناء المعاملة فترتفع نسبة البروتين الخام بها لأكثر من الضعف (250 – 300%) .

3- تحسن درجة استساغة المادة المعاملة وبالتالي تزيد الكمية التي يأكلها الحيوان منها تطوعا (بمقدار 15-20%) مما يوفر فى كمية العلف المركز ويخفض من تكاليف الإنتاج وقد وجد أن استهلاك طن واحد من التبن أو القش المعامل يوفر نحو ربع طن علف مركز تقريبا وهذا محصلة زيادة محتواه من الطاقة والبروتين مع زيادة الكمية المأكولة منه .

4- زيادة معدل استفادة الحيوانات الذى ينعكس على زيادة معدل النمو والتسمين وانتاج الحليب .

5- الأمان التام فى التغذية على المادة المعاملة دون حدوث آثار جانبية للحيوان طالما كان يتم إدخالها في عليقته تدريجيا خلال فترة أسبوعين .

المقارنة بين طريقتي اليوريا و الامونيا

1- المعاملة بالامونيا تحتاج الى كميات اعلى من الماء بالمقارنة مع المعاملة باليوريا.

2- المعاملة باليوريا اكثر كفاءة من طريقة الامونيا ولكنها تحتاج الى وقت اطول (10-21 يوم) مقارنة بالأمونيا.

3- تحلل اليوريا ربما يتوقف عندما تتكون كميات كبيرة من الامونيا الحرة بين كومات العلف المعامل وهذا يحدث عند استخدام مستويات عالية من اليوريا .

تعتمد استجابة المعاملة لليوريا ايضا على نوع العلف الخشن

رقم المحاضرة:	**15**
عنوان المحاضرة:	**القيمة الغذائية للأعلاف**
اســـم المدرس:	محمد علي غربي
الفئة المستهدفة :	المرحلة الرابعة
الهدف العام من المحاضرة :	التعرف على القيمة الغذائية للأعلاف وأهميتها في تغذية الحيوانات.
الأهداف السلوكية او مخرجات التعلم:	• تعريف القيمة الغذائية للأعلاف. • توضيح مكونات القيمة الغذائية (بروتين، طاقة، ألياف، معادن.) • بيان أهمية تقييم القيمة الغذائية في تكوين العلائق.
استراتيجيات التيسير المستخدمة	• المحاضرة النظرية. • المناقشة الصفية. • عرض أمثلة وجداول تغذوية مبسطة.
المهارات المكتسبة	اكتساب معرفة أساسية بتقييم القيمة الغذائية للأعلاف واستخدامها في إعداد العلائق الحيوانية.
طرق القياس المعتمدة	اختبارات نظرية وعملية، أنشطة جماعية، تقييم ذاتي.

القيمة الغذائية للأعلاف Nutritional value of animal feed

القيمة الغذائية للأعلاف: تُعبّر عن قدرة العلف على تزويد الحيوان بالعناصر الضرورية للحفاظ على حياته وتحقيق النمو والإنتاج بكفاءة وهي لا تعتمد فقط على كمية العناصر الموجودة في العلف بل على مدى قابليتها للهضم والاستفادة داخل جسم الحيوان إذ قد يحتوي العلف على نسب مرتفعة من بعض المكونات دون أن تكون متاحة فعليًا للاستفادة وتتحدد هذه القيمة من خلال مجموعة من المكونات الأساسية في مقدمتها البروتين والطاقة والألياف حيث يؤدي كل منها دورًا متكاملاً في تغذية الحيوان كذلك تختلف القيمة الغذائية لنفس المادة العلفية باختلاف طريقة تصنيعها أو تخزينها حيث يمكن أن تؤدي المعاملات غير المناسبة إلى فقدان جزء من العناصر الغذائية أو تقليل قابليتها للهضم وتشتمل أهم مكونات القيمة الغذائية على :

1- **البروتين الخام**
2- **الطاقة**
3- **الألياف**

4- جودة العلف

اولا- البروتين الخام(Crude Protein) :

يُعد البروتين الخام أحد أهم مكونات القيمة الغذائية للأعلاف لما له من دور أساسي في بناء جسم الحيوان وتحقيق النمو والإنتاج ويُعبّر عن مجموع المركبات النيتروجينية الموجودة في العلف وليس البروتين الحقيقي فقط إذ يتم تقديره اعتمادًا على نسبة النيتروجين الكلي يُحسب البروتين الخام من خلال ضرب نسبة النيتروجين في معامل ثابت (6.25) وذلك لأن البروتين يحتوي في المتوسط على حوالي 16% نيتروجين مما يجعل هذه الطريقة وسيلة سريعة وشائعة لتقدير محتواه في الأعلاف.

❖ **اهمية البروتين :**

1- بناء العضلات والأنسجة: هو المادة الأساسية لبناء جسم الحيوان وتجديد خلاياه .
2- زيادة معدل النمو: وجود البروتين الكافي في العلف يسرّع نمو الحيوان ويزيد من وزنه الحي.
3- تكوين الإنزيمات والهرمونات: يساهم في إنتاج المواد الكيميائية الحيوية التي تنظم العمليات الحيوية داخل الجسم
4- يساعد في إنتاج منتجات حيوانية عالية الجودة مثل الحليب والبيض ويزيد كمية الإنتاج
5- تقوية الجهاز المناعي
6- البروتين يساهم في تكوين الأجسام المضادة مما يحمي الحيوان من الأمراض ويعزز صحته.

❖ **الأحماض الأمينية ودورها في تصنيع البروتين**

الأحماض الأمينية هي المركبات الأساسية التي تُكوّن البروتينات وتشكل وحدة البناء الحيوية لكل الأنسجة في جسم الحيوان فهي تدخل في تركيب العضلات والجلد والإنزيمات والهرمونات والأجسام المضادة مما يجعلها عنصرًا بالغ الأهمية في تغذية الحيوانات تعتمد القيمة الغذائية للبروتين بشكل كبير على توافر الأحماض الأمينية الأساسية وغير الأساسية إذ لا يكفي وجود بروتين عالٍ فقط إذا كانت الأحماض الأمينية غير متوازنة أو غير متاحة للهضم والاستفادة

❖ **أنواع الأحماض الأمينية ودور كل منها**

1- الأحماض الأمينية الأساسية (Essential Amino Acids)

لا يستطيع الحيوان تصنيعها داخل الجسم ويجب توافرها من العلف مباشرة

ت	الحمض الأميني	دوره الرئيسي
1	**الليسين (Lysine)**	ضروري للنمو وبناء العضلات وزيادة إنتاج الحليب والبيض
2	**الميثيونين(Methionine)**	يساهم في تكوين البروتينات وتحسين جودة الريش ودعم وظائف الكبد
3	**الثريونين (Threonine)**	يعزز النمو ويحافظ على صحة الأمعاء والجهاز المناعي
4	**التريبتوفان(Tryptophan)**	يساعد في إنتاج الهرمونات العصبية ويدعم الشهية والنوم الصحي

5	**الفينيل ألانين (Phenylalanine)**	يدخل في تكوين البروتينات والهرمونات ويحافظ على وظيفة الجهاز العصبي
6	**فالين (Valine)**	يدعم نمو العضلات وإنتاج الطاقة ويشارك في التمثيل الغذائي للبروتينات
7	**الايزولوسين (Isoleucine)**	يساهم في التوازن النيتروجيني وتحسين إنتاجية العضلات
8	**الليوسين (Leucine)**	ضروري لنمو العضلات وتنظيم نسبة السكر في الدم ودعم إنتاج الطاقة
9	**الهستيدين (Histidine)**	يدخل في تكوين الهيموغلوبين وإنزيمات الجسم ويساعد في نمو الأنسجة

2- الأحماض الأمينية غير الأساسية(Non-Essential Amino Acids)

يمكن للجسم تصنيعها من البروتينات أو النيتروجين الغذائي لكنها تظل مهمة لإكمال تركيب البروتينات

ت	الحمض الأميني	دوره الرئيسي
1	**ألانين (Alanine)**	يدخل في إنتاج الطاقة ويساعد على استقلاب الجلوكوز
2	**الأرجينين (Arginine)**	مهم لنمو العضلات وتحفيز إفراز الهرمونات ونشاط الجهاز المناعي
3	**الأسبارتات (Aspartate)**	يساهم في دورة الطاقة وإنتاج النيتروجين
4	**الجلوتامين (Glutamine)**	يدعم صحة الأمعاء ويقوي الجهاز المناعي ويشارك في إنتاج البروتينات
5	**الجلايسين (Glycine)**	يدخل في تكوين الكولاجين والمركبات الحيوية ويساهم في صحة الجلد والمفاصل
6	**البرولين (Proline)**	ضروري لتكوين الكولاجين والأنسجة الضامة
7	**السيرين (Serine)**	يشارك في تصنيع البروتينات والدهون والأحماض النووية

❖ **مصادر البروتين في العلائق**

1- المصادر النباتية البقوليات: مثل فول الصويا والفاصوليا والعدس وهي غنية بالبروتين عالي الجودة وكذلك الذرة والشعير والقمح والتي تحتوي على بروتين أقل جودة لكنها توفر جزءًا من البروتين

2- المصادر الحيوانية مثل وجبات اللحوم والعظام الأساسية وكذلك وجبات الأسماك

3- المصادر التخليقية (النيتروجينية): مثل اليوريا وبعض الأملاح النيتروجينية تستخدم أساسًا في المجترات لتعويض نقص البروتين في العلائق حيث تقوم الميكروبات في الكرش بتحويلها إلى بروتين ميكروبي يمكن للحيوان الاستفادة منه.

❖ **هضم البروتين واستفادته :**

البروتين الموجود في العلف لا يُستفاد منه مباشرة بل يحتاج أولاً إلى التحلل إلى **أحماض أمينية** قبل أن يستطيع الجسم استخدامها هذه العملية تختلف حسب نوع الحيوان سواء كان **مجترًا** مثل الأبقار والماعز أو **غير مجتر** مثل الدواجن.

1- هضم البروتين في الحيوانات غير المجترة

يبدأ هضم البروتين في **المعدة** حيث تعمل الأحماض والإنزيمات مثل البيبسين على تفكيك البروتين إلى ببتيدات قصيرة بعد ذلك تكمل **الأمعاء الدقيقة** تفكيك هذه الببتيدات إلى أحماض أمينية حرة التي تُمتص عبر جدار الأمعاء إلى الدم لتنتقل إلى جميع أجزاء الجسم تُستخدم هذه الأحماض الأمينية لبناء العضلات والأنسجة وتجديدها وإنتاج الإنزيمات والهرمونات ودعم الجهاز المناعي وأي فائض منها يتحول إلى طاقة أو يُخزن على شكل دهون

2- هضم البروتين في المجترات

في المجترات يبدأ البروتين بالتحلل في **الكرش** بواسطة الميكروبات الدقيقة حيث يتحول إلى أمونيا وبروتين ميكروبي تستخدم هذه الميكروبات الأمونيا لتكوين بروتين ميكروبي غني ثم ينتقل البروتين الميكروبي وبعض البروتين غير المهضوم إلى المعدة الحقيقية حيث تتحلل إنزيمات المعدة البروتين إلى أحماض أمينية في **الأمعاء الدقيقة** تُمتص هذه الأحماض الأمينية الحرة وتُوزع على الجسم كما في الحيوانات غير المجترة

ثانيا: الطاقة في الأعلاف Energy in animal feed

الطاقة في الأعلاف هي القدرة التي تمنح الحيوان القوة اللازمة للقيام بوظائفه الحيوية كالحركة والنمو وإنتاج الحليب أو البيض يحصل الحيوان على الطاقة عن طريق تحليل مكونات العلف في الجهاز الهضمي حيث تتحول الكربوهيدرات إلى جلوكوز والدهون إلى أحماض دهنية يمكن امتصاصها والاستفادة منها

❖ **أنواع الطاقة في الأعلاف**

1- الطاقة الكلية (Gross Energy – GE) :

تمثل إجمالي الطاقة الموجودة في العلف قبل أي هضم أو امتصاص وتشمل كل الطاقة المخزنة في الكربوهيدرات والدهون والبروتينات

2- الطاقة المهضومة (Digestible Energy – DE) :

تحصل عليها الحيوانات بعد طرح الطاقة المفقودة في البراز من الطاقة الكلية:

DE = الطاقة الكلية – الطاقة المفقودة في البراز

وتعكس الطاقة التي يمكن أن يهضمها الحيوان ويستفيد منها جزئيًا

3- الطاقة الممثلة (Metabolizable Energy – ME) :

هي الطاقة المتاحة فعليًا للحيوان بعد طرح الطاقة المفقودة في البراز والبول والغازات:

ME = الطاقة المهضومة – الطاقة المفقودة في البول والغازات

وتعتبر الأكثر استخدامًا لتقييم قيمة العلف لأنها تعكس الطاقة التي يمكن أن يستخدمها الحيوان مباشرة للنمو والإنتاج والوظائف الحيوية

4- الطاقة الصافية (Net Energy – NE):

الطاقة الفعلية التي يمكن للحيوان استخدامها مباشرة للنمو والإنتاج والمحافظة على وظائف الجسم بعد خصم الطاقة المفقودة في الهضم والتمثيل الغذائي

❖ **أهمية الطاقة في الأعلاف The importance of energy in animal feed**

الطاقة تعتبر **العنصر الأساسي في تغذية الحيوان** لأنها تمثل الوقود الذي يشغل جميع العمليات الحيوية داخل الجسم تكمن أهميتها في عدة جوانب:

1- الطاقة تدعم الحركة ونشاط العضلات والحفاظ على درجة حرارة الجسم
2- الطاقة الكافية تتيح استخدام البروتين لبناء العضلات والأنسجة وتزيد من إنتاج الحليب والبيض واللحم
3- توازن الطاقة مع البروتين والمعادن يضمن استفادة الحيوان القصوى من جميع مكونات العلف
4- نقص الطاقة يؤدي إلى ضعف الحيوان وانخفاض الإنتاجية بينما زيادة الطاقة دون توازن يمكن أن تسبب السمنة أو اضطرابات هضمية
5- توفير الطاقة بكميات مناسبة يقلل الفاقد الغذائي ويزيد من كفاءة استخدام العلف مما يخفض التكاليف ويزيد العائد الإنتاجي

❖ **هضم الطاقة واستفادتها منها :**

الطاقة الموجودة في العلف لا تُستفاد مباشرة بل يتم تحويلها داخل الجسم إلى أشكال قابلة للاستخدام من قبل خلايا الحيوان تختلف آلية الهضم حسب نوع الحيوان سواء كان مجترًا أو غير مجتر

1- **في الحيوانات غير المجترة :** يبدأ هضم الطاقة في المعدة والأمعاء الدقيقة حيث تتحلل الكربوهيدرات إلى جلوكوز والدهون إلى أحماض دهنية يمكن امتصاصها مباشرة إلى الدم تستخدم هذه المركبات لتوفير الطاقة اللازمة للحركة والتمثيل الغذائي وإنتاج الحرارة كما تدعم النمو وإنتاج الحليب أو البيض أو اللحم وجود كمية كافية من الطاقة يضمن أن يُستغل البروتين لبناء العضلات والأنسجة بدلاً من استخدامه كمصدر للطاقة مما يزيد من كفاءة التغذية والإنتاج
2- **في المجترات :** في المجترات تبدأ عملية هضم الطاقة في الكرش حيث تقوم الميكروبات بتحليل الكربوهيدرات والألياف إلى أحماض دهنية طيارة وغازات توفر جزءًا من الطاقة بعد ذلك ينتقل الطعام إلى المعدة الحقيقية والأمعاء الدقيقة حيث يتم امتصاص الأحماض الدهنية المتبقية والطاقة الناتجة من البروتين الميكروبي تُستخدم هذه الطاقة للحفاظ على الوظائف الحيوية الأساسية ودعم النمو وإنتاج الحليب أو اللحم ويزيد توازن الطاقة مع البروتين من الاستفادة القصوى من العلف ويحافظ على صحة الحيوان وإنتاجيته

❖ **مصادر الطاقة في الأعلاف: Energy sources in animal feed**

1- الكربوهيدرات: مثل الذرة والشعير والأرز وهي المصدر الأكثر شيوعًا للطاقة سهلة الهضم وتُستخدم بسرعة لتلبية احتياجات الحيوان
2- الدهون والزيوت: مصدر مركز للطاقة يحتوي على أكثر من ضعف الطاقة الموجودة في الكربوهيدرات ويستخدم بكميات محدودة لتجنب التأثير على الهضم

3- الألياف (في المجترات): على الرغم من أن الألياف توفر طاقة أقل إلا أنها مهمة لعمل الجهاز الهضمي وإنتاج الأحماض الدهنية الطيارة التي يستفيد منها الحيوان

❖ **العوامل المؤثرة في الاستفادة من الطاقة والبروتين:**

1- العلف عالي الجودة يسهل هضم البروتين والطاقة، بينما العلف منخفض الجودة يقلل من الاستفادة ويؤثر على النمو.
2- التوازن بين البروتين والطاقة يضمن استخدام البروتين في بناء العضلات والطاقة للوظائف الحيوية، دون هدر أي منهما.
3- المجترات تستفيد من البروتين الميكروبي الناتج عن الألياف، بينما الحيوانات غير المجترة تهضم البروتين مباشرة وتستفيد من الطاقة من الكربوهيدرات والدهون.
4- حالة الحيوان واحتياجاته: العمر، الوزن، الإنتاج، والصحة تحدد كمية الطاقة والبروتين المطلوبة لاستفادة مثلى.
5- الطحن أو التبخير يزيد من قابلية الهضم ويقلل الفاقد، ما يحسن استفادة الحيوان من البروتين والطاقة.

ثالثا- الألياف(Fiber) :

الألياف هي مكونات الكربوهيدرات غير القابلة للهضم بواسطة إنزيمات الحيوان مثل السليلوز والهيمي سليلوز واللجنين وتتواجد بشكل أساسي في النباتات والحشائش والبقايا النباتية وتلعب دورًا كبيرًا في صحة الجهاز الهضمي وكفاءة الهضم

❖ **أنواع الألياف في الأعلاف**

الألياف في الأعلاف ليست متشابهة بل تختلف في تركيبها وقابليتها للهضم ويمكن تصنيفها إلى عدة أنواع رئيسية:

1- السليلوز(Cellulose) مكون رئيسي لجدران الخلايا النباتية قابل للهضم جزئيًا بواسطة الميكروبات في المجترات ويُنتج أحماضًا دهنية طيارة تُستخدم كمصدر للطاقة
2- الهيمي سليلوز(Hemicellulose) موجود بجانب السليلوز في جدران الخلايا أكثر قابلية للهضم من السليلوز ويساهم في إنتاج الطاقة للحيوانات المجترة
3- اللجنين(Lignin) مادة صلبة غير قابلة للهضم لا تُنتج طاقة لكنها تساعد في صلابة النبات وحركة العلف في المعدة وتقلل سرعة الهضم لبعض الأجزاء النباتية
4- البكتين(Pectin) موجود في بعض الفواكه والخضروات قابل للهضم جزئيًا ويُنتج أحماضًا دهنية طيارة ويساعد على تحسين قوام العلف وهضمه

❖ **أهمية الألياف في الأعلاف: The importance of fiber in animal feed**

الألياف جزء أساسي في التغذية الحيوانية خاصة للحيوانات المجترة ولها أدوار متعددة مهمة. فهي تساعد على تحفيز الجهاز الهضمي من خلال زيادة حركة الأمعاء والحفاظ على نشاط الكرش والمعدة مما يقلل من مشاكل الهضم مثل الإمساك أو الانتفاخ. كما تساهم بعض الألياف في إنتاج

الطاقة في المجترات عبر تحللها بواسطة الميكروبات في الكرش لتكوين أحماض دهنية طيارة تستخدم كمصدر للطاقة. إضافة إلى ذلك تعمل الألياف على تحسين الشبع والتحكم في الأكل لأنها تزيد من حجم العلف في المعدة دون زيادة كبيرة للطاقة ما يمنع الإفراط في تناول الطعام ويساعد على توازن التغذية. كما تدعم الألياف صحة الحيوان من خلال تعزيز التوازن البكتيري في الجهاز الهضمي وتقليل مشاكل الهضم، والمساهمة في النمو والإنتاجية.

❖ **مصادر الألياف في الأعلاف**

1- الحشائش الطازجة والجافة: الحشائش مثل البرسيم والأعشاب الجافة تعتبر من أهم مصادر الألياف للحيوانات خاصة المجترات تحتوي على السليلوز والهيمي سليلوز ما يساعد على تحفيز حركة الأمعاء ودعم صحة الكرش كما توفر أحماضًا دهنية طيارة تُستخدم كمصدر للطاقة

2- الأعلاف الخشنة: تشمل القش ونخالة القمح وقش الأرز وتتميز بأنها غنية بالألياف غير القابلة للهضم جزئيًا تلعب دورًا مهمًا في زيادة حجم العلف داخل المعدة وتنشيط الجهاز الهضمي وتساعد على تحسين عملية الهضم والاستفادة من باقي مكونات العلف

3- بقايا النباتات الصناعية: مثل مخلفات الحبوب بعد استخلاص الزيت أو النشا تحتوي على ألياف قابلة للهضم جزئيًا تساعد هذه الألياف على تحسين قوام العلف وزيادة حجم المعدة وتدعم استفادة الحيوان من الطاقة والبروتين في العلف

4- الخضروات والفواكه: تعتبر بعض الخضروات والفواكه مثل الجزر الشمندر التفاح والبرتقال مصادر إضافية للألياف خاصة القابلة للهضم مثل البكتين تساهم هذه الألياف في تحسين الهضم وزيادة إنتاج الأحماض الدهنية الطيارة وتعزيز صحة الجهاز الهضمي

❖ **هضم الألياف في الحيوانات والاستفادة منها :**

1- **في الحيوانات غير المجترة:** معظم الألياف تمر عبر الجهاز الهضمي دون هضم كبير لأن الحيوانات غير المجترة تفتقر إلى الميكروبات القادرة على تكسير السليلوز والهيمي سليلوز على الرغم من ذلك تلعب الألياف دورًا مهمًا في زيادة حجم العلف داخل المعدة وتحفيز حركة الأمعاء مما يحافظ على صحة الجهاز الهضمي ويقلل مشاكل الإمساك أو الانتفاخ

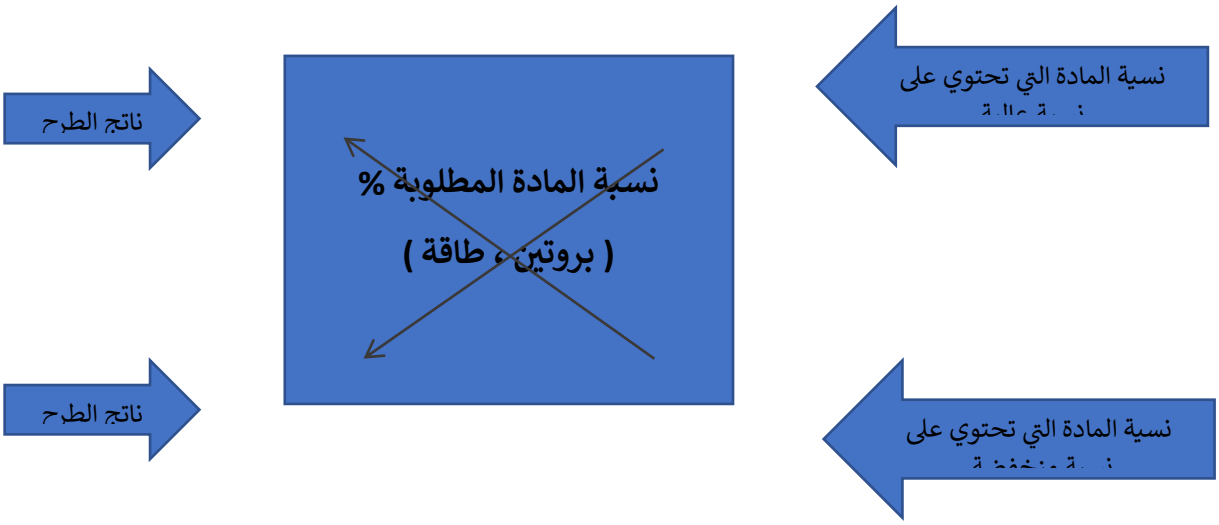
2- **في المجترات:** في المجترات تحتوي المعدة الأولى (الكرش) على ميكروبات متخصصة قادرة على تحليل الألياف إلى أحماض دهنية طيارة وغازات تمتص الأحماض الدهنية الناتجة لاحقًا في الأمعاء الدقيقة وتُستخدم كمصدر للطاقة بعض الألياف غير القابلة للهضم مثل اللجنين لا تتحلل لكنها تساعد على تنشيط حركة العلف داخل المعدة وتحسين الهضم الجزئي مما يضمن استفادة الحيوان من باقي مكونات العلف

حساب نسب العليقة (Formulation)

اولا: استخدام مربع بيرسون (Pearson's Square)

مربع بيرسون هو أداة بسيطة وفعّالة تُستخدم في حساب وتحديد نسب مكونات العلف لتلبية الاحتياجات الغذائية للحيوان، خاصة البروتين. تعتمد هذه الطريقة على تحديد نسب المكونات بطريقة رياضية سهلة بحيث ينتج خليط متوازن يلبي الاحتياجات المطلوبة دون هدر مواد غذائية. يتميز مربع بيرسون بالقدرة على تطبيقه بسرعة على أي نوع من العلف سواء للحيوانات المجترة أو غير

المجترة، كما يسمح بتعديل نسب المكونات بسهولة لتحقيق التوازن بين البروتين والطاقة أو أي عنصر غذائي آخر.



خطوات استخدام مربع بيرسون (Pearson's Square)

1- تحديد البروتين المطلوب في العليقة:
أول خطوة هي معرفة محتوى البروتين الذي يحتاجه الحيوان وفقًا لعمره وزنه ومستوى الإنتاج (نمو، حليب، بيض).

على سبيل المثال، إذا كان الهدف إعداد عليقة تحتوي على 20% بروتين خام، فهذا الرقم سيكون محور الحساب.

2- اختيار مكوني العلف الأساسيين:
اختر مكونين رئيسيين للعلف تختلف نسبة البروتين فيهما:

مكون عالي البروتين مثل فول الصويا (≈44% بروتين) ومكون منخفض البروتين مثل الذرة (≈8% بروتين) هذه المكونات ستكون زاويتين في مربع بيرسون.

3- رسم مربع بيرسون ووضع القيم: ارسم مربع وضع البروتين لكل مكون في الزوايا العلوية على يمين ويسار المربع اكتب البروتين المطلوب للعليقة في منتصف المربع.

4- حساب الفروق للحصول على النسب المئوية
اطرح البروتين المطلوب من كل مكون على النحو التالي (الفرق بين البروتين في المكون العالي والبروتين المطلوب ← يعطي النسبة المطلوبة للمكون منخفض البروتين).

الفرق بين البروتين في المكون المنخفض والبروتين المطلوب ← يعطي النسبة المطلوبة للمكون عالي البروتين ويتم تجاهل أي إشارة سالبة في الحساب، واستخدام القيم المطلقة للفروق.

5- تحويل النتائج إلى نسب مئوية: اجمع الفروق للحصول على المجموع الكلي.
اقسم كل فرق على المجموع الكلي واضرب في 100 للحصول على النسبة المئوية لكل مكون في العليقة.

6- تطبيق النتائج في تحضير العلف بعد تحديد نسب المكونات، يمكن وزن المواد وخلطها لإنتاج عليقة متوازنة تحقق محتوى البروتين المطلوب ويمكن تعديل هذه النسب لاحقًا لتوازن الطاقة أو العناصر الأخرى إذا لزم الأمر.

سؤال/ كون عليقة للأغنام بكمية 100 كغ تحتوي على 16% بروتين خام باستخدام كسبة فول الصويا التي تحتوي على 44% بروتين والذرة الصفراء التي تحتوي على 8% بروتين، احسب نسب كل مكون في العليقة(%) وحدد كمية كل مكون بالطن.

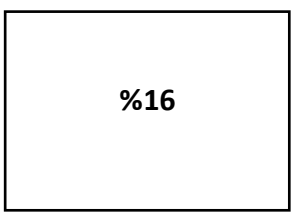
الحل /

المعطيات:

- **العليقة المطلوبة: 16% بروتين**
- **كسبة فول الصويا: 44% بروتين**
- **الذرة: 8% بروتين**

الخطوة 1: حساب الفروق

- **نرسم مربع بيرسون ونضع نسبة البروتين المطلوبة في الوسط**
- **نضع نسب البروتين لكل من كسبة فول الصويا والذرة في الجهة اليمنى من المربع**
- **نطرح النسب كل من الصويا والذرة من النسبة البروتين المطلوبة وتوضع بشكل معاكس بغض النظر عن الاشارة**
- **نجمع النسب التي ظهرت لدينا**



%36

نسبة الصويا = 8 ÷ 36 × 100 = 22.2 %

نسبة الذرة = 28 ÷ 36 × 100 = 77%

كمية الصويا / طن = 22.2 ÷ 100 × 1000 = 220 كيلو غرام

كمية الذرة / طن = 77 ÷ 100 × 1000 =770 كيلو غرام

سؤال/ قم باعداد عليقة للاغنام تحتوي على 2800 كيلوكالوري/كغ طاقة ممثلة .(ME) اذا علمت لديك مكونين هما الذرة(3300 كيلوكالوري/كغم) ،نخالة القمح(1800 كيلوكالوري/كغم). احسب النسبة المئوية لكل مكون في العليقة ،احسب كمية كل مكون بالكيلوغرام إذا أردت تحضير 1000 كغم عليقة.

الحل :

المعطيات/

الطاقة المطلوبة: 2800 كيلوكالوري/كغم

الذرة: 3300 كيلوكالوري/كغم

نخالة القمح: 1800 كيلوكالوري/كغم

ذرة 3300

2800 كيلوكالوري

1000

نخالة 1800

500

1500

نسبة الذرة = 1000 ÷ 1500 × 100 = 66.6

نسبة النخالة = 500 ÷ 1500 × 100 = 33.3

اما الكميات :

كمية الذرة = 66.6 ÷ 100 × 1000 = 666

كمية النخالة = 33.3 ÷ 100 × 1000 = 333

سؤال / قم بإعداد 100 كغم من عليقة للابقار تحتوي على 16% بروتين خام، باستخدام المواد التالية:

الذرة: 8% بروتين

الشعير: 12% بروتين

كسبة فول الصويا: 44% بروتين

ملاحظة / دمج مادتين أولاً ثم تطبيق مربع بيرسون مع المادة الثالثة

الحل :

المعطيات :

الذرة: 8% بروتين

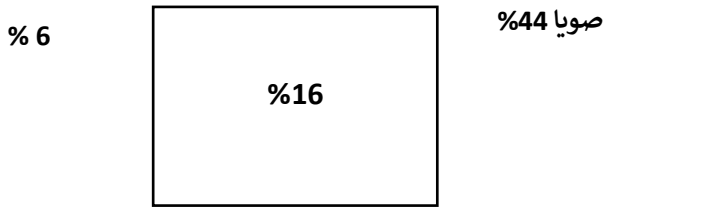
الشعير: 12% بروتين

كسبة فول الصويا: 44% بروتين

المطلوب: 16% بروتين

الخطوة 1 / حساب بروتين خليط الذرة والشعير (1:1)

8 + 12 ÷ 2 = 10 %



نسبة الصويا = 6 ÷ 34 × 100 = 17.64 %

نسبة خليط الذرة والشعير = 28 ÷ 34 × 100 = 82.35 %

ولمعرفة نسبة الذرة و الشعير كلا على حدى فيتم تقسمهما على 2 كون الكميات متساوية (1:1)

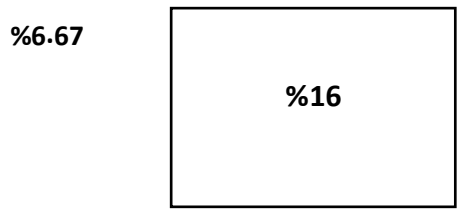
الذرة = 41.17% والشعير كذلك = 41.17%

ملاحظة: اما في حال كانت النسب غير متساوية مثلا نسبة الخلط بين الذرة والشعير: 2 : 1 (ذرة : شعير)

نفس المثال السابق فتكون الاجابة كتالي

نستخدم المتوسط الوزني = (2 × 8) +(1×12) ÷ 1+2 = 9.33 % للخليط وهاكذ باقي المكونات

اما في حالة حساب النسب النهائية فتضرب الاولى أي نسبة الذرة × 3/2 والثانية الشعير × 3/1



%6.67 **صويا 44%**

خليط الذرة والشعير

%28

% 34.67

نسبة الصويا = 6.67 ÷ 34.7 × 100 = 19.2 %

نسبة خليط الذرة والشعير = 28 ÷ 34.7 × 100 = 80.8 %

- **الان نحسب كل من نسبة الذرة والشعير**

نسبة الذرة = 80.8 × 3/2 = 53.9 %

نسبة الشعير = 80.8 × 3/1 = 26.9 %

ثانيا : طريقة التجربة والخطأ (Trial and Error) :

تُعد طريقة التجربة والخطأ من الطرق البسيطة في حساب العلائق، وتعتمد على اختيار نسب أولية للمكونات بشكل تقديري ثم حساب محتواها من العناصر الغذائية، وبعد ذلك يتم تعديل هذه النسب تدريجيًا حتى الوصول إلى التركيبة المطلوبة في هذه الطريقة، يبدأ المُعد بافتراض نسب معينة للمواد العلفية بناءً على خبرته أو على قيم تقريبية، ثم يتم حساب نسبة البروتين أو الطاقة في الخليط. إذا كانت النتيجة أقل أو أعلى من المطلوب، يتم زيادة أو تقليل أحد المكونات وإعادة الحساب مرة أخرى. تستمر هذه العملية عدة مرات إلى أن يتم الوصول إلى توازن مناسب يحقق الاحتياجات الغذائية للحيوان.

خطوات طريقة التجربة والخطأ(Trial and Error)

1- يتم أولًا تحديد نسبة البروتين أو الطاقة المطلوبة في العليقة حسب نوع الحيوان وعمره ومستوى إنتاجه، ليكون هذا الرقم هو الهدف الذي نسعى للوصول إليه.
2- يتم اختيار المواد العلفية المتوفرة (مثل الذرة، الشعير، كسبة فول الصويا)، مع معرفة محتواها من البروتين أو الطاقة لاستخدامها في الحساب.
3- يتم وضع نسب تقديرية لكل مكون في العليقة بناءً على الخبرة أو بشكل عشوائي بسيط (مثلاً 60% ذرة، 40% بروتين).
4- يتم حساب نسبة البروتين أو الطاقة الناتجة من الخليط باستخدام المتوسط الوزني، لمعرفة هل النتيجة قريبة من المطلوب أم لا.
5- إذا كانت النتيجة أقل من المطلوب ← نزيد المكونات عالية البروتين أو الطاقة إذا كانت أعلى من المطلوب ← نقللها ونزيد المكونات منخفضة القيمة يتم تعديل نسب المكونات تدريجيًا وإعادة الحساب عدة مرات حتى الوصول إلى القيمة المطلوبة أو أقرب قيمة ممكنة.

سؤال : قم بإعداد باستخدام (طريقة التجربة والخطأ) عليقة للأغنام تحتوي على 14% بروتين خام باستخدام المواد التالية:

الذرة: 8% بروتين

الشعير: 12% بروتين

كسبة فول الصويا: 44% بروتين

الحل :

المحاولة الأولى (افتراض مبدئي)

نفترض:

الذرة 50 % ، الشعير 30 % ، كسبة فول الصويا 20 %

الحساب:

$$1640 = 880 + 360 + 400 = (44\times20) + (12\times30) + (8\times50)$$

$$\%16.4 = 100 \div 1640$$

النتيجة: أعلى من المطلوب (14%) ← نقلل كسبة الصويا

المحاولة الثانية

نفترض:

الذرة 57 % ، الشعير 30 % ، كسبة فول الصويا 13 %

الحساب:

$$1388 = 572 + 360 + 456 = (44\times13) + (12\times30) + (8\times57)$$

$$\% 13.88 = 100 \div 1388$$

النتيجة النهائية هي 13.88 % وهي اقرب الى النسبة المطلوبة 14 %

النسب الاصح هي الذرة 57% ، الشعير 30% ، كسبة فول الصويا 13%

الطريقة الثالثة : طريقة الجداول (Tabular Method):

تُعد طريقة الجداول من الطرق العملية في حساب العلائق، حيث تعتمد على تنظيم بيانات المكونات الغذائية في جدول ثم حساب مساهمة كل مكون في العليقة للوصول إلى القيم المطلوبة من البروتين أو الطاقة في هذه الطريقة، يتم وضع أسماء المواد العلفية في عمود، ونسبها في العليقة في عمود آخر، ثم يتم حساب مساهمة كل مادة من البروتين أو الطاقة من خلال ضرب نسبتها في محتواها الغذائي. بعد ذلك يتم جمع القيم الناتجة للحصول على القيمة الكلية للعليقة، ومقارنتها مع الاحتياجات المطلوبة.

المادة العلفية	% النسبة	% البروتين	المساهمة البروتينية
ذرة	57	8	57 × 8 ÷ 100 = 4.56
شعير	30	12	30 × 12 ÷ 100 = 3.60
كسبة فول الصويا	13	44	13 × 44 ÷ 100 = 5.72
المجموع	100	—	**13.88%**

A (المادة)	B (% النسبة)	C (% البروتين)	D (المساهمة البروتينية)
ذرة	57	8	=B2*C2/100
شعير	30	12	=B3*C3/100
كسبة فول الصويا	13	44	=B4*C4/100
المجموع	=SUM(B2:B4)	—	=SUM(D2:D4)

المصادر:

Pesti, G. M., & Miller, R. L. (1993). Animal feed formulation: Economic and computer applications. Springer.

Rao, R. S. N. (2019). Animal nutrition and feed technology. New India Publishing Agency.

Fink-Gremmels, J. (Ed.). (2012). Animal feed contamination: Effects on livestock and food safety. Wageningen Academic Publishers.

القصاب، محمد علي. (2015). تغذية الحيوان. دار الكتب العلمية، بيروت.

الرفاعي، أحمد محمود. (2018). أسس تغذية المجترات وتصنيع الأعلاف. دار الفكر العربي، القاهرة.

البياتي، حسن عبد الله. (2020). تكنولوجيا الأعلاف والإنتاج الحيواني. جامعة بغداد، كلية الزراعة.