كلية الزراعة
Faculty of Agriculture

جامعة دمياط
Damietta University

إنتاج وتصنيع الأعلاف

أ.د/ خالد حسان الخولي

أستاذ ورئيس قسم إنتاج الدواجن

هذا دعائي لمن أحبهم
من كل قلبي فأقول:
..اللهم جمّل في الدنيا هيئتهم..
..واختم بالصالحات أعمالهم..
..وسدّد في الخير مسيرتهم..
..واحفظ بين الخلق كرامتهم..
..وعطّر بين الناس سمعتهم..
..وارفع عند الحسّاد مهابتهم ..
..وبارك يارب في كل أيامهم..
..اللهم آمين..
صباح الخير

عملية التحبيب Pelleting

التحبيب هي عملية تحويل العلف السائب إلى محببات

Pelleting ■ Conversion of mash feed into pellets is pelleting

تجميع العف يتكون بدفع المكونات العلفية إما فردية أو مجتمعة عن طريق الضغط خلال فتحات القوالب Die بواسطة عملية ميكانيكية

Agglomerated feeds formed by extruding individual ingredients or mixtures by compacting and forcing through die openings by any mechanical process”

عملية التحبيب Pelleting

عملية التحبيب تتطلب :

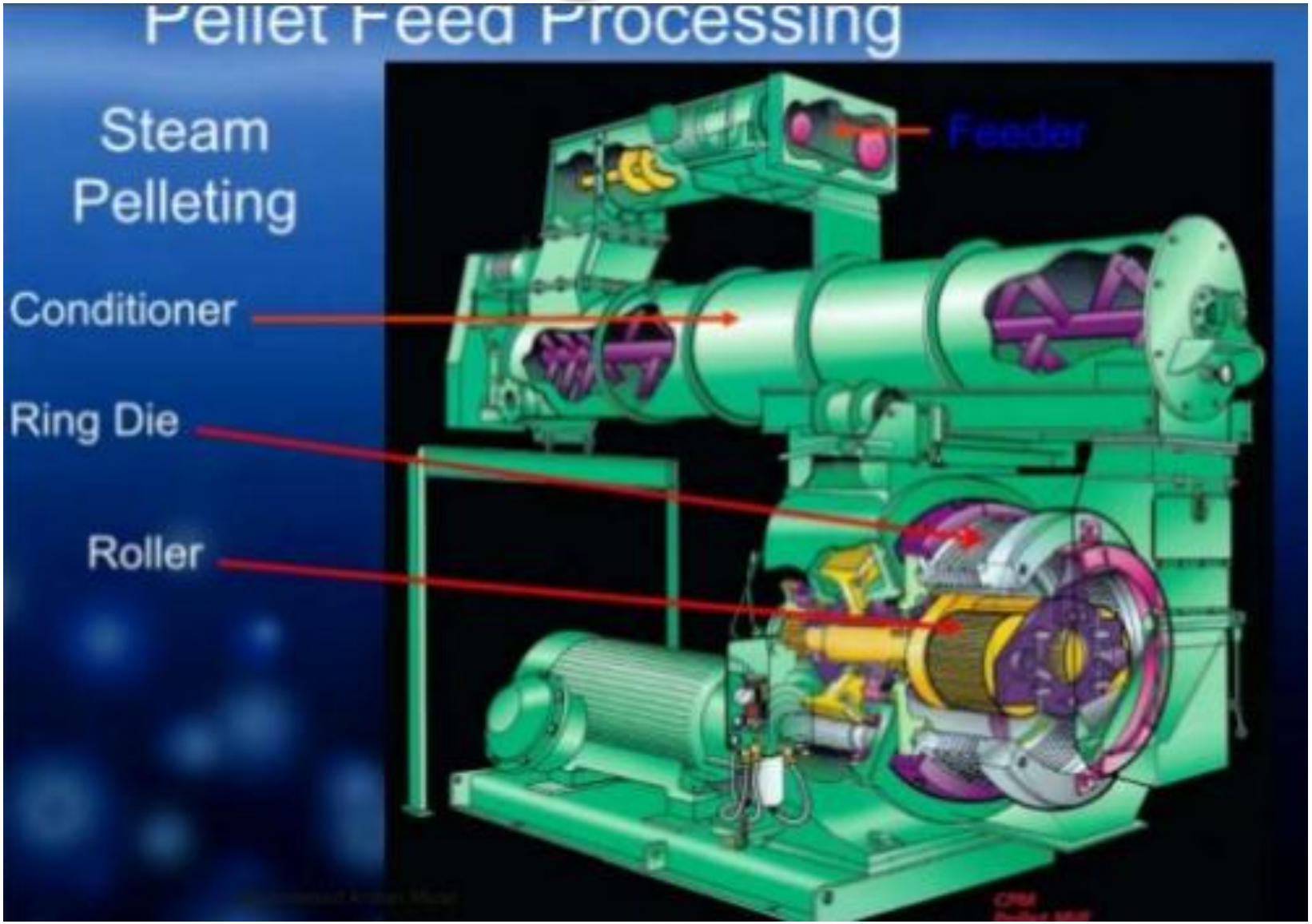
- التكييف
- الضغط
- التبريد

Pelleting process:

Pelleting Process involves :

- Conditioning
- Compression
- Cooling

عملية التحبيب Pelleting



عملية التحبيب Pelleting

تكييف Conditioning

- تعديل الخواص الفيزيائية للعلف السائب عن طريق إضافة البخار
- للبخار القدرة على حمل الحرارة والرطوبة
- الحبوب والأكساب تعتبران عوازل جيدة للحرارة
- وقت الطحن والاحتفاظ به في المكيف مهم
- يحتوي المكيف عادة على ١.٥ إلى ٤.٦ متر طول مع ٣٨- ٧٦ سم قطر

Conditioning:

- **Modification of physical properties of mash by steam addition**
- **Steam has ability to carry heat and moisture**
- **Grains and meals are good insulators of heat**
- **Grinding and retention time in conditioner are important**
- **Conditioner has usually 1.5 to 4.6 m long with 38-76 cm diameter**

عملية التحبيب Pelleting

أنواع المكيفات ١. عمود مفرد ٢. عمود مزدوج ٣. قطر تفاضلي speed

- تختلف سرعات عمود المكيف من ٩٠ إلى ٥٠٠ دورة في الدقيقة
- الزيادة في درجة الحرارة من ١٢-١٥ درجة مئوية ستضيف رطوبة بنسبة ١٪ إلى العف السائب
- ارتفاع درجة الحرارة والرطوبة ووقت الاحتفاظ يسبب جلتنة النشا وتفعيل أو تنشيط المواد التي تضاف بغرض الربط

Types of conditioner are:
1. Single shaft 2. Double shaft 3. Differential diameter

■ Conditioner shaft speeds varies from 90 to 500 rpm ■ Increase in temperature of 12-15 0C will add 1% moisture to mash ■ High temperature, moisture and retention time gelatinize the starch and activate some binding agents in feed

عملية التحبيب Pelleting

يتم التكييف عن طريق إضافة كميات من البخار يتم التحكم فيها ، والتي توفر الرطوبة للتزييت ، وتحرر الزيوت الطبيعية وتؤدي إلى ظهور جيلاتين جزئي من النشا.

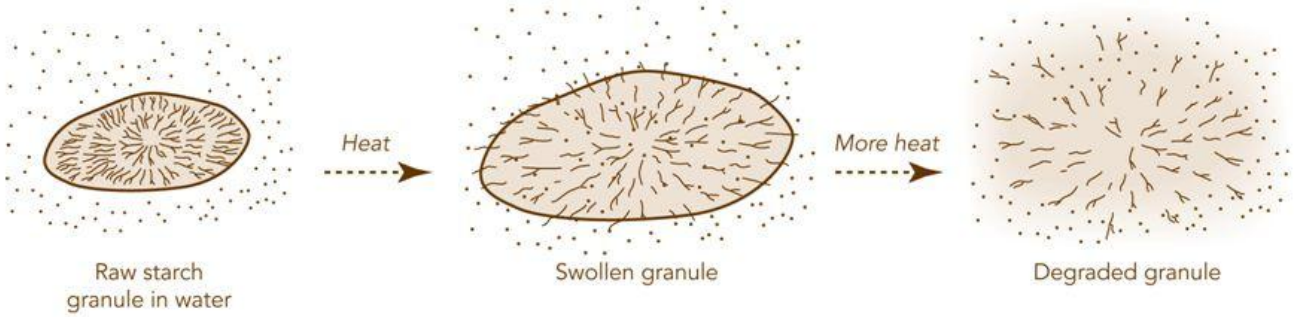
جلتنة النشا هي عملية لتحطيم الروابط الجزيئية بين جزيئات النشا في وجود الماء والحرارة ، مما يسمح لمواقع الرابطة الهيدروجينية (هيدروكسيل الهيدروجين والأكسجين) بإشراك المزيد من الماء. هذا يذوب حبيبات النشا في الماء بشكل لا رجعة فيه. المياه بمثابة الملدنات

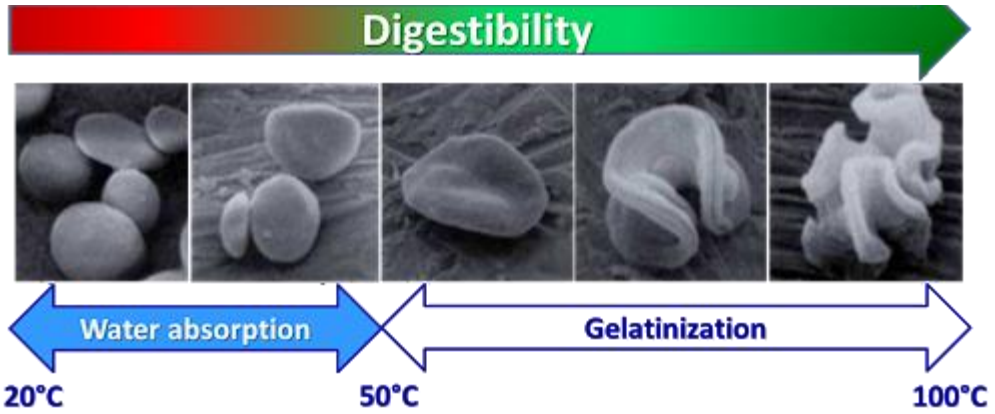
Conditioning is accomplished by the addition of controlled amounts of steam, that supplies moisture for lubrication, liberates natural oils and results in partial gelatinization of starches.
Starch gelatinization is a process of breaking down the inter molecular bonds of starch molecules in the presence of water and heat, allowing the hydrogen bonding sites (the hydroxyl hydrogen and oxygen) to engage more water. This irreversibly dissolves the starch granule in water. Water acts as a plasticizer.

Starches

Starch gelatinization

- Occurs when starch is heated in presence of water.
  - Granules lose their orderliness and swell from large amounts of water moving in.
  - Water becomes trapped inside swollen granules, causing liquids to thicken.
- Too much heat results in degraded granules and a loss of thickening.





عملية التحبيب Pelleting

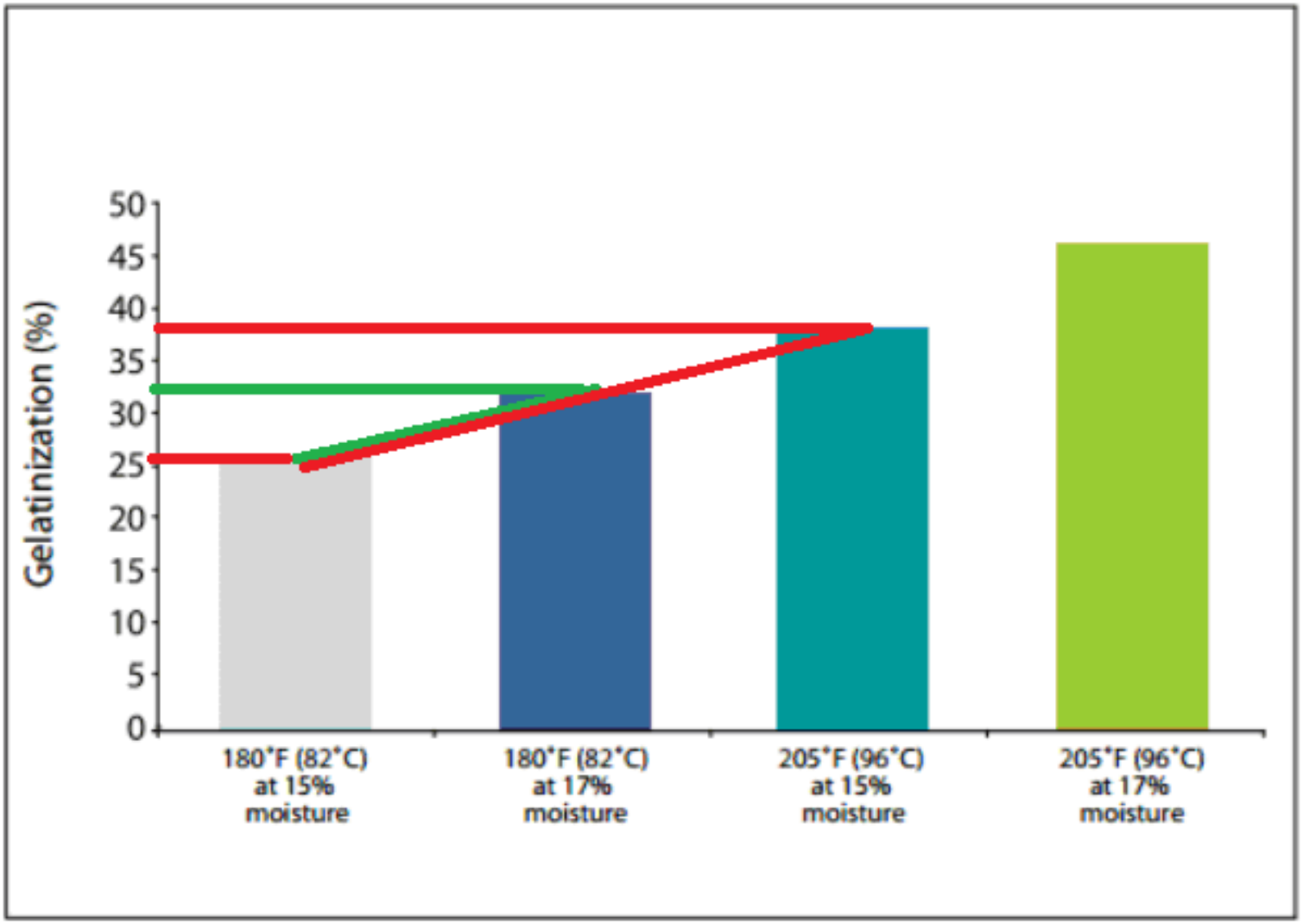
النشا المطبوخ ، غير المعدل ، عندما يبرد لفترة طويلة بما فيه الكفاية ، سوف يثخن (أو هلام) ويعيد ترتيب نفسه مرة أخرى ليصبح بنية أكثر بلورية. وتسمى هذه العملية retrogradation. أثناء عملية التبريد ، تتجمع جزيئات النشا تدريجياً لتشكيل هلام وتحدث الارتباطات الجزيئية: Amylose-Amylose؛ أميلوز أميلوبكتين ؛ أميلوبكتين أميلوبكتين. تعمل الرطوبة في التغذية التي تتم معالجتها في المكيف كقناة لنقل الحرارة إلى جزيئات التغذية. أظهرت الدراسات أن إضافة الرطوبة إلى الوجبة لها تأثير إيجابي على عملية التكييف ، كما ترون في الرسم البياني التالي:

Cooked, unmodified starch, when cooled for a long enough period, will thicken (or gel) and rearrange itself again to a more crystalline structure. **This process is called retrogradation.**

During the cooling process, starch molecules gradually aggregate to form a gel and molecular associations occur: Amylose-Amylose ; Amylose-Amylopectin; Amylopectin-Amylopectin.

The moisture in the feed that is being processed in the conditioner serves as the conduit for the transfer of the heat into the feed particles. Studies have shown that moisture addition to the meal has a positive effect on the conditioning process, as you can see in the following chart:

The Effect of Moisture and Temperature on Level of Gelatinization



Pelleting عملية التحبيب

Summarizing, the four basic reasons for conditioning are:

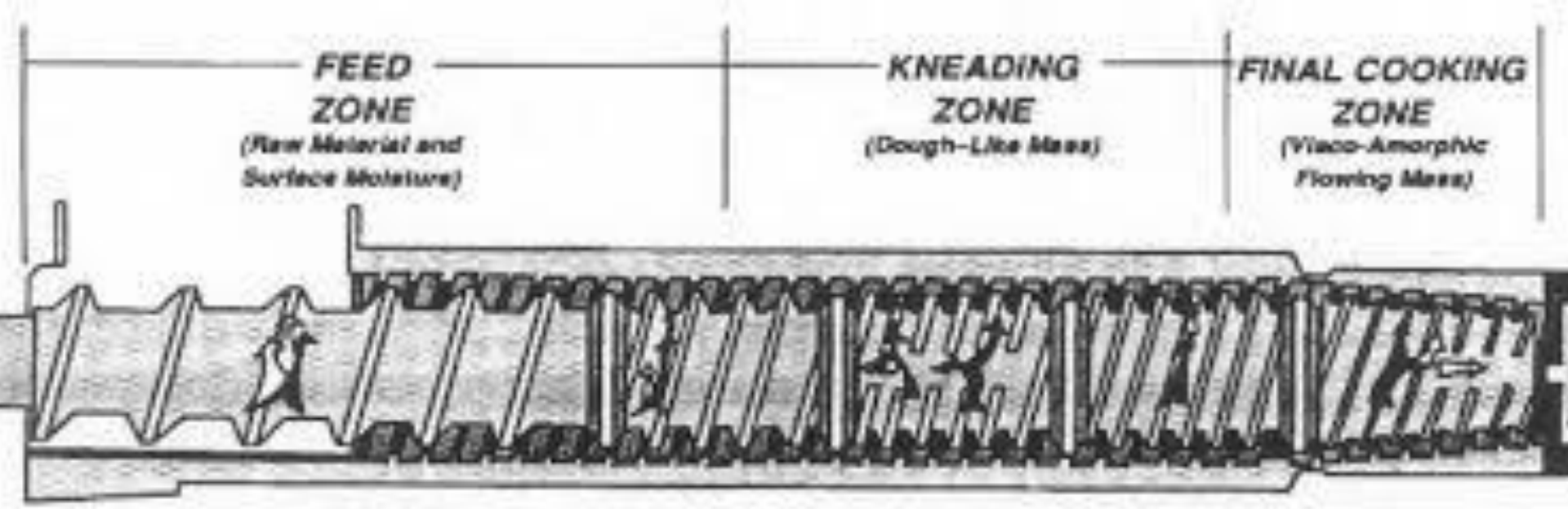
1. To lubricate for faster production rate.

2. To lubricate to extend die life.

3. To lubricate to reduce energy costs.

4. To gelatinize starch for nutritional value.

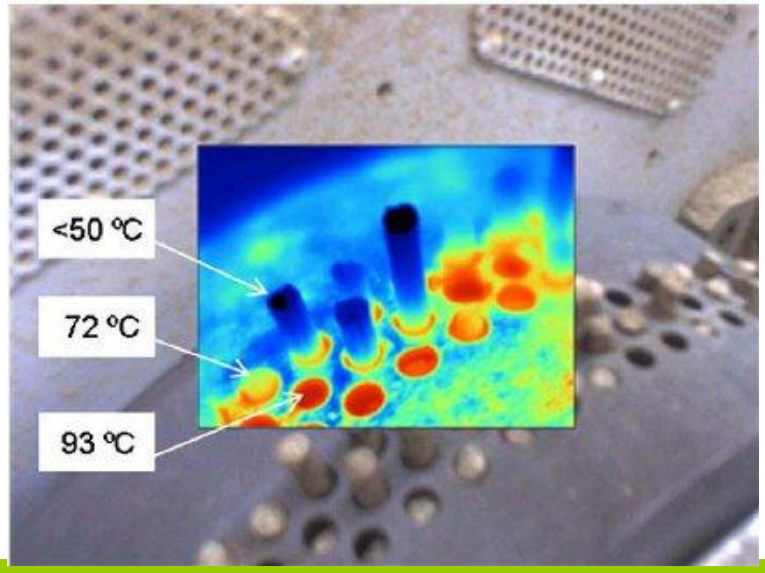
Pelleting عملية التحبيب



٤) عملية التحبيب في إنتاج الأعلاف

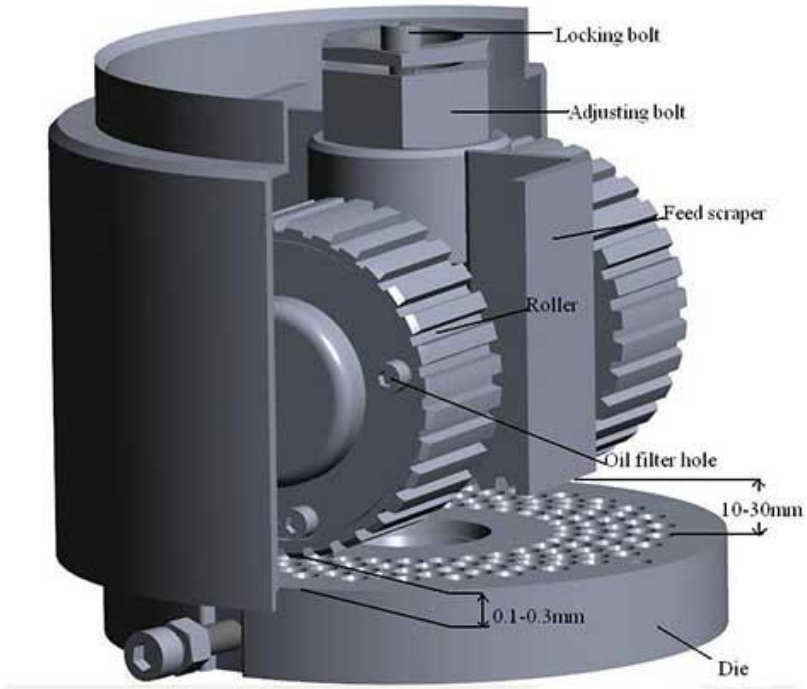
المرحلة الأولى

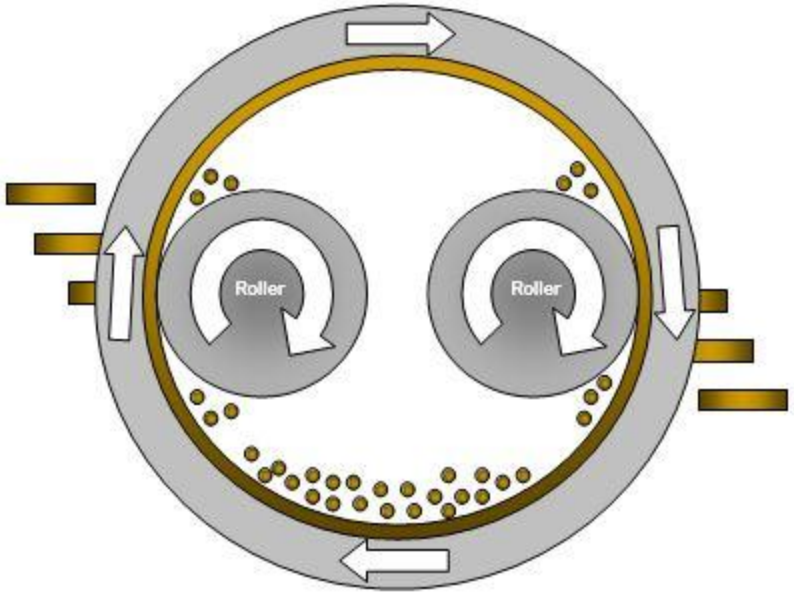
عملية التحبيب العادية تتضمن معالجة مسحوق العلف الناعم بالبخار الحي، يمرر المسحوق الساخن الناعم الرطب بعد ذلك خلال قرص ذا فتحات Die تحت الضغط، تبرد المحببات الناتجة بسرعة وتجفف بواسطة تيار من الهواء المندفع.

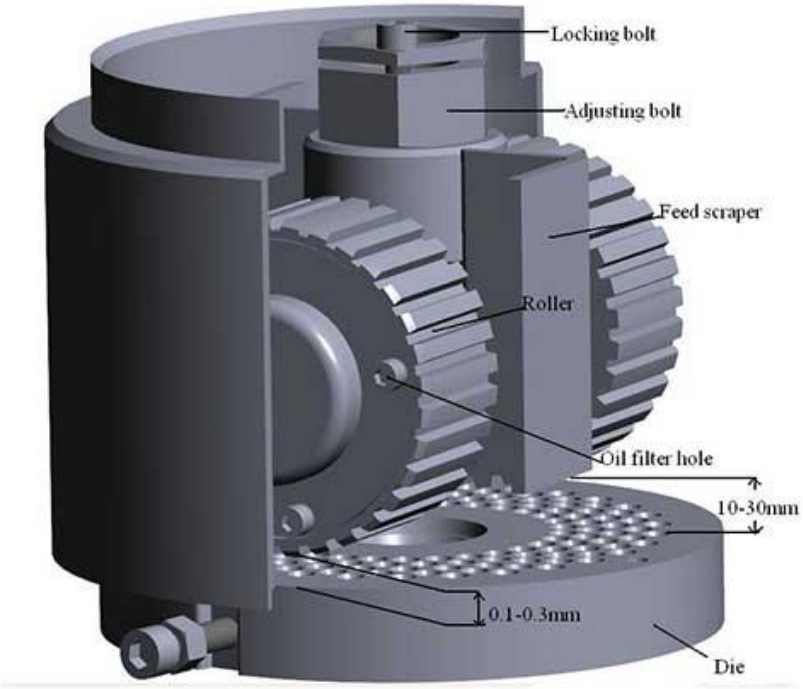


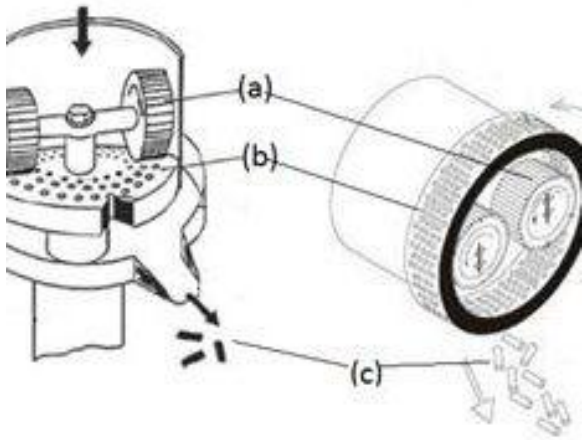
ويجب توفير رطوبة كافية بحيث يكون العلف جميعه قد سخن وترطب. وعملية التحبيب عند درجة حرارة منخفضة عن اللازم، أو بقدر قليل من البخار تتسبب في إنتاج محببات غير جيدة نتيجة لزيادة الاحتكاك على المحببة المارة خلال قرص التحبيب.

ودائما مثل هذه المحببات تكون عبارة عن المسحوق الأصلي فقط مغطى بغلاف صلب والحبيبة الجيدة يمكن أن تنكمش إلى ثلثي وزنها دون إجراء عملية تكسير للمحببات بعد المرور خلال قرص التحبيب. ومثل هذا العلف يكون قد أجرى عليه عملية طبخ بالبخار حيث يتماسك مع بعضه جيدة.

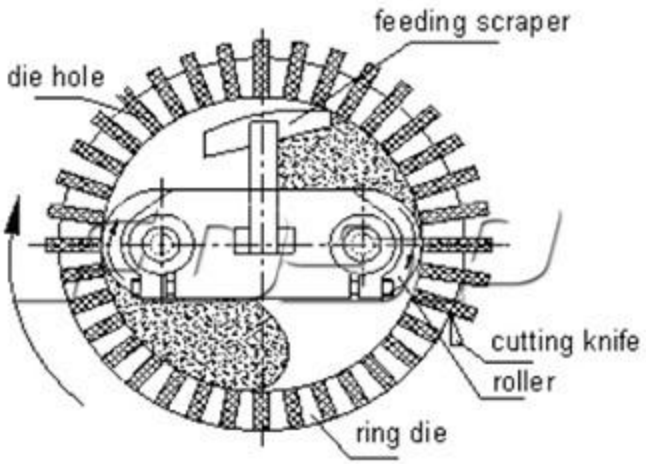




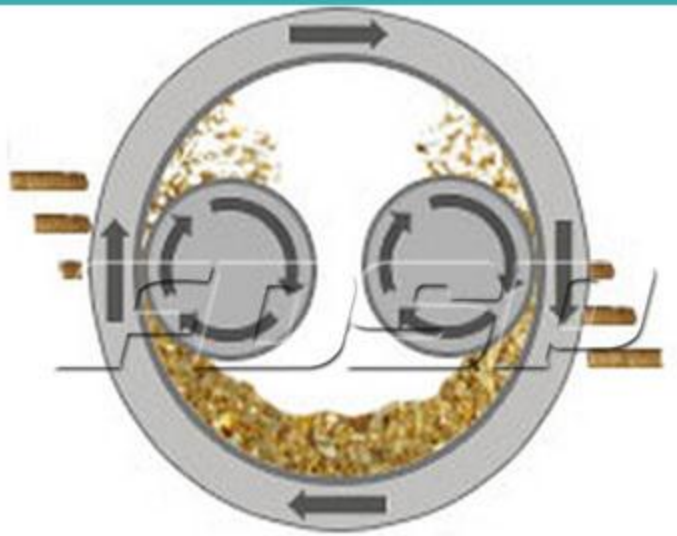

Locking bolt
Adjusting bolt
Feed scraper
Roller
Oil filter hole
10-30mm
0.1-0.3mm
Die

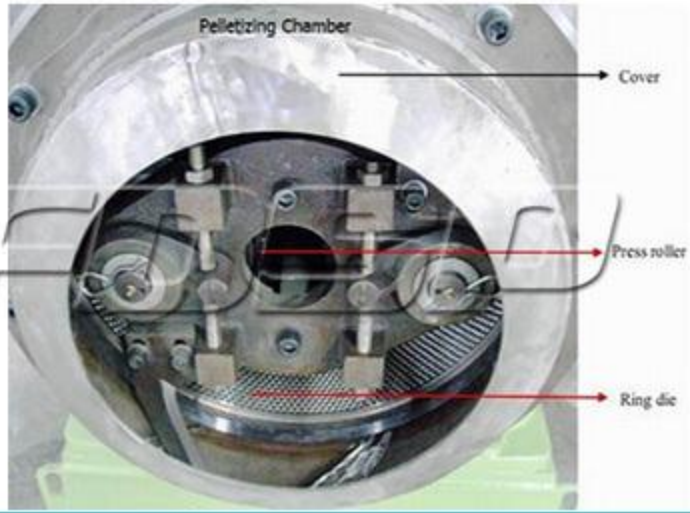

(a)
(b)
(c)

(I) (II)



Theoretical chart of ring die pellet mill





ولقد ظهرت مشكلة صعوبة تحبيب الأغذية الناعمة المكونة من الذرة وكسب فول الصويا. وبعض المواد الكيماوية مثل مادة Bentonite أو مادة Lignosal تعتبر فعالة بدرجة مناسبة كعوامل للربط، وعموما ليس لهذه المركبات أية قيمة غذائية.

على ذلك فإنه يجب الأخذ في الاعتبار إذا كانت مميزات إضافة مثل هذه المواد لإنتاج الأغذية المحببة أو الأغذية المحببة المفتتة تبرر تكاليف استعمالها،

وإضافة قمح أو شعير بمعدل ١٠ : ١٥% قد يعطي صلابة مرضية للمحببات. وعندما لا تأخذ هذه المكونات في الاعتبار بسبب ثمنها، فإن إضافة ٢٪ ماء إلى المسحوق الناعم يساعد في إنتاج محببات صلبة، وإذا اتبعت هذه الطريقة فإنه يلزم تجفيف زائد للمحببات بحيث لا يحدث لها عفن أثناء التخزين نسبيا بحيث يحدث فقط تأثير طفيف على نوعية العلف نتيجة التأثير الطبخ. وتوجد بعض النظريات العلمية التي تشير إلى أن المعالجة البخارية تحول النشويات إلى سكريات وبالتالي تجعل من السهل للحيوان الاستفادة منها. وعموما تحويل النشويات إلى جيلاتين يلزمه درجة حرارة ٨٢ م وعند درجة الحرارة هذه قد يحدث هدم للفيتامينات والمعالجة بالبخار أكثر من اللازم تعمل أيضا على امتصاص كمية زائدة من الرطوبة في المسحوق ويعمل ذلك على إنتاج محببات رخوة.

والمرحلة الثانية هي كبس المسحوق خلال قوالب لتحويله إلى محببات. وسرعة هذه العملية تعتمد على قوة ماكينة التحبيب وحجم المحببات الناتجة. والحجم القياسي لمحببات الدجاج البالغ ٤,٧ مم في القطر، ومحببات الطيور النامية ٣مم، وهذه العملية تستهلك قدرة كبيرة من التيار الكهربائي، وقسم الخلط ينتج مسحوقة أسرع من معدل التحبيب.

والمرحلة الثالثة في عملية إنتاج المحببات هي التبريد، وأفضل ما توضع المبردات أسفل ماكينة التحبيب مباشرة، ويلزم على الفور إجراء التبريد لمنع المحببات من أن تبتل وتتعفن بعد ذلك. والمرحلة النهائية هي إنتاج المحببات المفتتة، ويتضمن ذلك تمرير المحببات خلال ماكينة تفتيت المحببات. والمحببات المفتتة تنتج عن تكسير المحببات قطر ٤.٧ مم بحيث أن كل محببة مفتتة تحتوي على بعض من الجزء الخارجي للمحببة بحيث تعطيها متانة.

وتصنع ماكينات التحبيب بأحجام مختلفة، وعلى ذلك مصنع العلف الذي يحتوي قسما للتحبيب طاقة ١٠طن/ ساعة من المحببات قطر ٤.٧ مم يعطي معدلا من المحببات المفتتة مقداره ٦ أطنان /ساعة.

مزايا وعيوب تحبيب العلف

أولا: مميزات تحبيب العلف

١) تحسين القيمة الغذائية للأغذية، نتيجة التأثير لعملية التحبيب على المكونات عن طريق جعلها أكثر هضمة، أو عن طريق الإسراع في استهلاك العلف وبالتالي تحاشي الفقد فيه.

٢) الفقد في العلف يكون بأقل قدر (العلف المتناثر من المعالف يمكن أن يلتقط ثانية في نظام الحظائر الأرضية ولكن ليس في نظام الأقفاص).

٣) كل محببة تكون عليقة متوازنة بحيث أن الاختيار بين المكونات يكون غير متاح.

٤) المحافظة على مظهر ثابت للعلف، وبالتالي السماح بالتغيير المستمر في نسب المكونات المستعملة.

٥) التغلب على مشكلة فصل مكونات الأعلاف أثناء عمليات التداول والنقل.

٦) زيادة كفاءة العلف لأغراض الإنتاج المختلفة مقارنة بغير المحبب.

٧) تحسين استساغة العلف الناتج.

٨) زيادة كفاءة التخزين لاختلاف الحجم.

٩) هدم أي عناصر مثبطة للنمو.

١٠) المحببات تكون أكثر موافقة للمعالف الآلية.

١١) مع عمليات التحبيب يحدث بعض الإقلال في التلوث بميكروب السالمونيلا.

١٢) تقليل تكاليف التعبئة والتداول والتخزين نتيجة زيادة كفاءة العلف.

عيوب تحبيب العلف:

١- زيادة تكاليف التصنيع.

٢- إمكانية هدم بعض المكونات الغذائية الدقيقة.

٣- زيادة استهلاك المياة مع ما يترتب عليه لحالة الفرشة.

٦) الحكم على قيمة العلف:

البطاقات التي على أكياس العلف تعطي قدرة محدودة من المعلومات عن التحليل المضمون عند تكوين الأعلاف والتي من الممكن التعرف نظريا لمقدار مطابقة التحليل الحسابي للعلف بالاحتياجات الغذائية، كما أن التحليل المعملي للعلف يعطي معلومات قيمة بالنسبة لدقة التكوين والإعداد ، ولا توجد طريقة للحساب أو التحليل يمكن بها التقدير المبدئي للقيمة الغذائية الفعلية للعلف، وتجارب التغذية الفعلية جيدة الإجراء تعتبر أفضل طريقة للوصول إلى قيم مقارنة للأغذية. وإذا غذيت الأغذية موضع المقارنة إلى واحد أو أكثر من القطعان المنفصلة لدجاج اللحم، يجب أن تكون القطعان من نفس السلالة مع عدد متساو من الدجاج من كل سلالة، يلزم إجراء التسجيل الدقيق للنفوق، العلف المستهلك، تكاليف العلف، عدد كيلوجرامات دجاج اللحم المباع والدخل الكلي، ومن هذه البيانات يمكن حساب ومقارنة كيلوجرامات العلف اللازمة لإنتاج كيلوجرام من دجاج اللحم. والدخل الزائد عن تكاليف العلف.

٧) بطاقات الأعلاف:

يجب أن يرفق بأي علف تجاري بطاقة قانونية متضمنة البيانات التالية. الوزن الصافي، اسم الشركة المنتجة، العلامة التجارية إذا وجدت، التحليل المضمون للعلف الذي يجب أن يتضمن النسب المئوية الدنيا للبروتين الخام والدهن الخام والنسبة المئوية القصوى للألياف الخام. وأي نيتروجين غير بروتيني يجب ذكره أسفل القيمة المضمونة للبروتين بنسبة مئوية توضح ما يكافئه من بروتين، وقد تذكر كذلك بعض البيانات الإضافية.

ويجب أن تتضمن البطاقة على قائمة حقيقية وتامة للمكونات التي استعملت في تصنيع العلف مع استعمال الأسماء العادية المتعارف عليها. ويجب أن تحتوي أيضا على العنوان الرئيسي للشخص أو الشركة التي تقوم بتوزيع العلف. والشروط السابقة تتضمن أيضا العلف السائب بحيث يجب أن يكون مرفقا به بطاقات مشابهة للعلف المعبأ في أكياس، أو تذكر جميع البيانات السابقة في فاتورة العلف حيث تقدم إلى المشتري وقت التوريد.

٨) وقت المنع Withdrawal Time

هي المدة التي تلزم لبعض الإضافات بالسحب من أغذية الحيوانات أو الدواجن قبل الذبح أو قبل استعمال اللبن أو البيض المعد للاستهلاك البشري.

طرق تصنيع الأعلاف:

يوجد طريقتان رئيسيتان لإنتاج أعلاف الدواجن. وهما نظام الدفعات ونظام التدفق المستمر(الحجمي)

١) نظام الدفعات Batch System

نظام الدفعات تعمل فيه دفعة كاملة من العلف في كل خلطة (يكون وزن الخلطة طن أو اثنين طن تبعا لحجم الخلاط). وهذا النظام يجب اتباعه لإنتاج أغذية جيدة النوعية تعتبر هذه الطريقة الأكثر أفضلية فيما يتعلق بالدقة في عمليات الوزن والخلط. يكون الخلط الدقيق ضروريا عند الرغبة في إضافة كميات صغيرة جدا من الإضافات (فيتامينات، أملاح معدنية، إضافات غذائية، عقاقير، ..الخ) في خلطة العلف.

والميزة الاخرى لنظام الدفعات في انتاج الاعلاف هي ان المكونات الفردية تطحن فردية قبل الخلط، وبهذه الطريقة يتحصل على أفضل ملمس للخليط الناعم. إضافة إلى ذلك باتباع هذا النظام يمكن التغيير السريع من إنتاج تركيبة معينة إلى تركيبة أخرى، أي أن هذا النظام ذو مرونة فعلية.

والعيب الرئيسي لنظام الدفعات هو الثمن الكلي المرتفع لمعدات مصنع العلف عند المقارنة بالنظام الحجمي الأقل جودة.

٢) النظام الحجمي Volumetric System

نظام التدفق المستمر أو الحجمي للطحن وخلط الأعلاف له ميزة قلة التكلفة في الإنشاء، والسبب في ذلك قلة عدد الصهاريج المطلوبة ولعدم وجود وحدة دقيقة للوزن.

وفكرة هذا النظام هو إمداد المواد الخام المقننة إلى جهاز الطحن والخلط مباشرة على أساس حجمي وليس بعد وزن كل مكون مواد العلف الخام على انفراد. تعتبر هذه الطريقة مناسبة عند التشغيل لمدة طويلة لإنتاج علائق غير متخصصة، وكقاعدة عامة تطحن المواد الخام مع بعضها البعض بعد الخلط وليس قبله كما هو الحال في دفعات النظام.

ومن عيوب النظام الحجمي الوقت الذي يلزم في التغيير من تركيبة علف لأخرى، والمصنع الذي يعمل بهذا النظام لا يكون في إمكانه إنتاج دفعات من العلف، وأيضا لا يكون مناسبا تماما لإنتاج أعلاف ذات محتوى مرتفع في الدهن. وهذا النظام ليس مرنة وأكثر عرضه للأخطاء الشخصية عن نظام الدفعات، والمشتغل قد يغفل عن التغيرات في كثافة المواد أو قد لا يضيف أحد المكونات. بهذه الطريقة فإن تركيبة العلف قد لا تكون متوازنة مع ما يترتب على ذلك من نتائج غير طيبة على القطيع الذي سيجري تغذيته. والسبب الشائع للتباين في النظام الحجمي هو احتجاز المكونات في صهريج تخزين المواد الخام بسبب القنطرة أو عدم إمكانية المادة على الهبوط بفعل الجاذبية. والمشكلة الأخرى التشغيل هي أن ضبط سرعة تدفق المواد لا يتم في العادة على الفور، والحذف قد لا يلاحظ لمدة طويلة.