وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ديالى
كلية الزراعة
قسم الانتاج الحيواني

University of Diyala- College of Agriculture

محاضرات
تكنولوجيا منتجات دواجن

المرحلة الثالثة

مدرس المادة

أ.د. مهدي صالح جاسم

بسم الله الرحمن الرحيم

تكنولوجيا منتجات الدواجن

Poultry Products Technology

- **اهمية منتجات الدواجن**

- لقد اصبح مستوى التغذية لاي شعب من المقاييس التي تؤشر درجة رقي وحضارة ذلك الشعب لانه يعكس صورة واضحة عن الحالة الاقتصادية والثقافية في المجتمع. كما ظهر في السنين الاخيرة مصطلح الامن الغذائي (Food Security) الذي يعرف بانه قدرة الدولة على توفير ما يكفي من الاغذية لمواطنيها وذلك عبر انتاجها محليا ومن توفير عائدات مالية لاستيراد ما يلزم لجعل الغذاء متوفر للمواطنين على الدوام. ومن الاحداث التي رأيناها في السنوات الاخيرة نجد ان تحقيق الامن الكامل في نواحي الحياة يتطلب امنا غذائيا لضمان عدم التأثير على قدرات الدولة وقراراتها.

University of Diyala-College of Agriculture

- يعد البروتين الحيواني من اهم عناصر تغذية الانسان وممكن الحصول عليه من المنتجات الحيوانية (البيض و اللحم و الحليب).

- ان اهم منتجات الدواجن هي اللحم والبيض والتي تعد من افضل مصادر البروتين الحيواني في تغذية الانسان، فضلا عن فضلات الدواجن التي تستخدم في التسميد الزراعي، وفي تغذية الحيوانات الزراعية لارتفاع مستوى البروتين في هذه الفضلات، وحديثا بدا استغلال هذه الفضلات بعد تخمرها في انتاج غاز الميثان للتدفئة وانتاج الطاقة الكهربائية.

- عند مقارنة الاحصائيات نجد ان متوسط استهلاك الفرد العربي من البروتين الحيواني يبلغ ٥٠% من متوسط استهلاك الفرد الاوربي، وعند التفكير بشكل جدي في رفع سريع لنسبة استهلاك الفرد العراقي من البروتين الحيواني يكون التوجه نحو تطوير صناعة الدواجن قبل غيرها من مشاريع الانتاج الحيواني للاسباب الاتية:-

- منتجات الدواجن من البيض واللحم هي من المصادر الغنية بالبروتين الحيواني ذو القيمة الغذائية العالية، اذ يحتوي البيض حوالي ١٢% بروتين ومن اجود انواع البروتين، وكذلك لحم الدواجن فيه نسبة بروتين اعلى من لحوم حيوانات المزرعة الاخرى.
- تعتبر الدواجن ذات كفاءة تحويل غذائي عالية مقارنة مع بقية حيوانات المزرعة، حيث تبلغ في الاغنام والابقار ٧-٨ كغم علف/كغم وزن حي وفي الرومي ٣-٣.٥ اما في فروج اللحم ١.٧-٢ كغم علف/كغم وزن حي.
- ارتفاع نسبة التصافي (Dressing Percentage) في الدواجن ، اذ تبلغ ٧٥% في فروج اللحم، بينما في الاغنام ٥٥% والابقار ٥٠-٦٢% .

University of Diyala- College of Agriculture

- نسبة التصافي تعرف بانها النسبة المئوية لوزن الذبيحة (Carcass) المنظفة الى الوزن الحي قبل الذبح، وتقدر حسب المعادلة التالية:

$$\text{نسبة التصافي\%} = \frac{\text{وزن الذبيحة المنظفة}}{\text{الوزن الحي}} \times ١٠٠$$

- ارتفاع نسبة التشافي (Percent of Edible Raw Meat of Carcass) في الدواجن مقارنة مع بقية حيوانات المزرعة، اذ تبلغ في فروج اللحم ٦٨% اما في الاغنام ٦٤% والابقار ٦٢%.
- نسبة التشافي تتم بعملية ازالة العظم عن اللحم الطازج (Deboning)، لذا تعرف نسبة التشافي بانها نسبة وزن اللحم الطازج والجاهز للاكل الى وزن الذبيحة المنظفة ويتم تقديرها وفق المعادلة التالية:
- نسبة التشافي% = $\frac{\text{وزن اللحم الطازج والجاهز للاكل}}{\text{وزن الذبيحة المنظفة}} \times ١٠٠$
- كلفة انتاج الوحدة الوزنية الواحدة من لحم الدواجن اقل من بقية حيوانات المزرعة، اذ تبلغ ربع $(\frac{1}{4})$ كلفة نفس الوحدة من انتاج لحم الابقار والاغنام
University of Diyala- College of Agriculture
- سرعة الانتاج ورأس المال في الدواجن يكون اسرع من حيوانات المزرعة الاخرى .
- تربيتها سهلة ولا تحتاج مساحات واسعة وممكن السيطرة على ظروف انتاجها .
- لذا تكون الدواجن هي الحل السريع للحصول على بروتين حيواني في البلدان التي لاتملك مراعي واسعة وامكانيات عالية وكفوءه في انتاج العلف الحيواني مثل العراق.
- **لا تحتاج الدواجن في تربيتها إلي مساحات شاسعة من الأراضي المزروعة فهي ليست في حاجة إلي المراعي أو الأعلاف الخضراء بل يمكن تربيتها في حظائر بسيطة In doors وعليه فإن تحقيق الاكتفاء الذاتي في اللحوم الحمراء أمراً صعبا في بلادنا لمحدودية مساحة الأرض الزراعية أللازم زراعتها بالأعلاف الخضراء .**

واقع انتاج الدواجن في العراق

- أصبح الاهتمام بصناعة الدواجن عاملا مهما في تنمية الثروة الحيوانية في بلدان كثيرة من العالم، فهي توفر الغذاء الجيد للشعوب فضلا عن مساهمتها في تحقيق الأمن الغذائي وبناء قاعدة أقتصادية متينة وتساعد في حل مشاكل اجتماعية كثيرة من خلال توفير فرص العمل لمواطنيها.
- كانت بداية ظهور صناعه الدواجن في العراق بشكل مكثف وحديث في القطاع العام في الستينات من القرن الماضي، حين ذاك أقدمت الدولة على أنشاء عدد من الحقول أطراف بغداد في كل من المرادية والصويرة وابو غريب، وخلال السبعينات من القرن الماضي أنشأت الدولة ثلاث شركات للدواجن في الشمال والوسط والجنوب لتشرف على أنشاء أعداد كبيرة من المشاريع المتطورة والحديثة لأنتاج بيض المائدة ودجاج اللحم فضلا عن شركة متخصصة بأنتاج وتوفير الأعلاف لهذه المشاريع من خلال معاملها المنتشرة في معظم أنحاء العراق، وفي السياق ذاته تم تنشيط القطاع الخاص لتركز في البداية على انتاج دجاج اللحم في حقول صغيرة ومتوسطة الحجم ومن ثم مشاريع البيض والأمهات ومعامل العلف والمجازر، وأستمر هذا التوسع بشكل وباخر لغاية منتصف الثمانينات من القرن الماضي حينما قشامت الدولة ببيع جميع مشاريعها الكبيرة الى القطاع الخاص، وعند ذاك بلغ أجمالي عشدد الحقول المتخصصة بأنتاج اللحم ٨٤٤٦ و بلغ عدد المشاريع الكبيرة المتخصصة بأنتاج بيض المائدة و التفقيس بنوعيه البياض واللحم و أفراخ أمهات اللحم ٣٨ مشروعا، فضلا عن مشروع واحد للأجداد في سامراء لأنتاج أفرخ أمهات اللحم عمر يوم واحد، ومشروع واحد لامهات بيض المائدة في الغالبية لانتاج افراخ بيض المائدة عمر يوم واحد .

University of Diyala- College of Agriculture

- عام ١٩٨٩ بلغ أجمالي أنتاج لحم الدجاج من المشاريع الكبيرة ومشاريع القطاع الخاص الصغيرة ٢٦٠ ألف طن و عدد البيض المنتج ١.٦ ألف مليون سنويا، وبهذا الأنتاج أصبح استهلاك الفرد العراقي سنويا من لحم الدجاج المحلي ١٥ كغم ومن البيض المحلي ٩٠ بيضة .
- خلال التسعينات تعرضت صناعة الدواجن لأضرار كبيرة نتيجة للحصار الأقتصادي حيث توقفت أعداد كبيرة من المشاريع عن العمل وتدنت مستويات الأنتاج بشكل كبير بعد أن تقلصت حقول اللحم العاملة الى ١٠% من طاقاتها وحقول أنتاج بيض المائدة الى ١٥%.
- خلال تنفيذ قرار الامم المتحدة الخاص بالنفط مقابل الغذاء رقم ٩٨٦ الصادر في عام ١٩٩٥ حصل بعض التطور وخاصة خلال الأعوام الأخيرة من التسعينيات والسنوات اللاحقه حيث أرتفعت أعداد الحقول العاملة في الوسط والجنوب الى ٣٥-٤٠%، وفي أقليم كردستان تخطت أعداد الحقول الى ١٠٠% مقارنة بالأعداد السابقة حيث تم أنشاء أعداد كبيرة من الحقول الصغيرة والمتوسطة الحجم وكذلك تم تنفيذ مشروع كبير لأنتاج بيض المائدة في أربيل بطاقة ١٤٠ مليون بيضة سنويا بالأضافة الى تشغيل مشروع راسون لجدود الدواجن الستراتيجي في شقلاوة بأربيل وبلغت الطاقة الأجمالية السنوية لهذا المشروع ١.٥ مليون فرخة أمهات اللحم نوع روز ٣٠٨ بالأضافة الى عدد مماثل من أفراخ اللحم انتاجا ثانويا.

University of Diyala - College of Agriculture

- كان أجمالى عدد الحقول العاملة في العراق قبل نيسان عام ٢٠٠٣ يقدر ب ٣٠٨٥ حقلا من ضمنها ٦١ مشروع لأنتاج بيض المائدة و ٣٠ مشروعا لأنتاج بيض التفقيس لافراخ اللحم و٢٩٧٩ حقلا لأنتاج دجاج اللحم و١٣ حقلا لأنتاج الديك الرومى بالأضافة الى حقل واحد للأجداد في سامراء لأنتاج أفرخ أمهات اللحم عمر يوم واحد وحقل واحد لامهات بيض المائدة في الغالبية لانتاج افراخ بيض المائدة عمر يوم واحد .

- تعرضت صناعة الدواجن بعد نيسان ٢٠٠٣ مرة ثانية لنكسة كبيرة وأزيلت بعضها بالكامل لاسيما في الوسط والجنوب حيث تقلصت أعداد الحقول العاملة بشكل ملحوظ، وبموجب الأحصائية التي أجريت في شهر شباط ٢٠٠٧ من قبل الأتحاد العرقي لمنتجي الدواجن أنخفض العدد في وسط وجنوب العراق الى ٩٨٠ حقلا صغيرا لفروج اللحم، ومشاريع بيض المائدة الكبيرة الى ١٢ ومشاريع الأمهات الى ١٠ ، ويقدر أنتاج هذه الحقول ب ٤٤٠٠٠ طن لحم دجاج و٣٠٠ مليون بيضة مائدة و٣٨ مليون بيضة تفقيس لافراخ اللحم سنويا، أما في أقليم كوردستان فأ ن أعداد الحقول العاملة هي ٦٣٢ حقلاً لفروج اللحم لأنتاج ٥٤٠٠٠ طن لحم دجاج و ٥ حقول كبيرة لأنتاج ٥٤٠ مليون بيضة مائدة سنويا و٧ حقول لأنتاج بيض التفقيس لافراخ اللحم والبيض بطاقة ٤٤ مليون بيضة سنويا، ومشروع لدواجن الأجداد بطاقة ١.٥ مليون فرخة أمهات عمر يوم واحد سنويا.

University of Diyala- College of Agriculture

- اهم المشاكل والمعوقات لنمو وتطور صناعة الدواجن في العراق التي برزت في الوقت الحاضر:

١. عدم توفر الامن الذي يعيق الاستثمار في هذه الصناعة وغيرها.
٢. عدم توفر الكهرباء والوقود .
٣. عدم وجود معامل العلف التي تنتج العلف، ومواد العلف ضمن المواصفات القياسية.
٤. فقدان التنظيم وعدم وجود رؤية مركزية وبرنامج مدروس لحماية المنتج المحلي للدواجن من الامراض ومن منافسة المستورد .

University of Diyala- College of Agriculture

- **واقع استهلاك الفرد من منتجات الدواجن في الوطن العربي**

- أشارت الاحصائيات الصادرة من منظمة الاغذية والزراعة الدولية (FAO) الى ان الدول العربية يبلغ معدل استهلاك البيض فيها ثلث متوسط أستهلاك الفرد في العالم المتقدم، علما ان احتياجات جسم الانسان البالغ من البيض يقدر بـ ٢٥ غم/ يوم ما يعادل 9 كغم/ سنة، اذ يبلغ معدل أستهلاك الفرد العربي من البيض ٨١ بيضة/ سنويا في حين يبلغ في اوربا ٢٥٢ بيضة/ سنويا وفي امريكا ٢٩٩ بيضة/ سنويا، ونفس الشيء ينطبق على لحوم الدواجن اذ يبلغ متوسط استهلاك الفرد العربي من لحوم الدواجن حوالي ٨ كغم/ سنة في حين في اوربا يبلغ ١٤.٢ كغم/ سنة وفي امريكا ٣٠.٧ كغم/ سنة، لذلك يوجد نقص كبير في منتجات الدواجن، وهذا النقص ليس فيه اكتفاء ذاتي وهذا يتطلب استيراد هائل، وهذا يعني صرف مبالغ طائلة على استيراد البيض ولحم الدواجن، لذلك يكون الاتجاه الصحيح نحو انشاء مشاريع دواجن متكامله لغرض سد النقص الحاصل في الاتجاهين البيض واللحم وكذلك تشجيع الاستثمار ورفع معدلات الانتاج الحيواني بشكل واسع.

University of Diyala- College of Agriculture

قدرت منظمة الصحة العالمية (WHO) الاحتياجات السنوية للفرد الواحد من المنتجات الحيوانية كما في الجدول الاتي:

لحوم حمراء (أغنام، أبقار)	١٧ كغم/فرد/سنة
لحوم دواجن	٩ كغم/فرد/سنة
لحوم أسماك	٦ كغم/فرد/سنة
بيض	٩ كغم/فرد/سنة (تعادل ١٥٠ بيضة) على اساس وزن البيضة ٦٠ غم
منتجات البان	١٢٠ كغم/فرد/سنة
	١٦١ كغم

University of Diyala- College of Agriculture

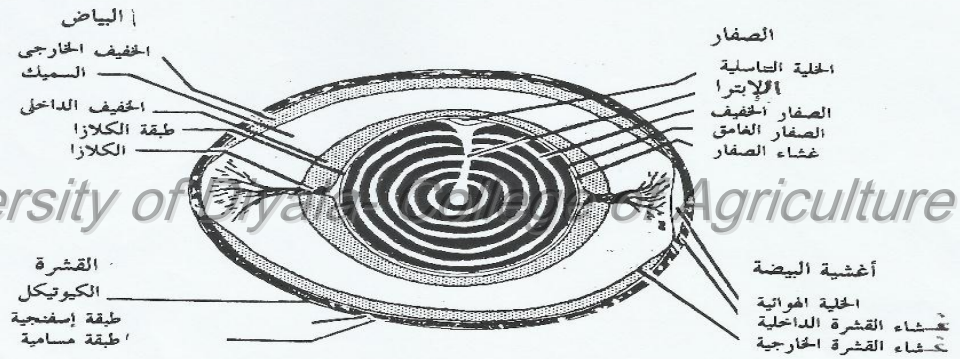
وهذه المنتجات الحيوانية ممكن احداها يعوض الاخرى في استهلاك الفرد وحسب كمية انتاجها في البلدان.

تكوين البيضة
Egg Formation

- البيضة عرفها الانسان منذ قديم الزمان وهى مصدر غذاء له ومصدر تكاثر الطيور. أنثى الدجاج قادرة على إنتاج أعداد كبيرة من البيض خلال فترة حياتها. وكل بيضة (Egg) تحتوى فى داخلها على القرص الجرثومي (Germinal disc) وهي الخلية التناسلية الانثوية التى قد تخصب بحيوان منوى داخل الجسم والتى تكون على سطح الصفار ويترسب عليها البياض والقشرة. وتستمر أنثى الطيور في وضع البيض بنفس الأعداد بصرف النظر عن حدوث الإخصاب من عدمه. ولا يوجد فرق بين البيض المخصب والبيض غير المخصب فى تركيبه الكيميائي، والبيض الذى ينتج للاستهلاك الآدمى بيض غير مخصب وهو اقل تكلفة نظرا لعدم الاحتفاظ بالذكور فى القطيع.

University of Diyala, College of Agriculture

- معظم الطيور البياضة لا تنتج اكثر من بيضة فى اليوم، ويتم وضع البيض فى سلاسل (Clutch) اي يتم وضع البيض لعدة ايام متتالية ثم التوقف، سلالات دجاج البيض الحديثة لها القدرة على إنتاج البيض فى سلسلة طويلة بتتابع وبدون انقطاع، وهذا التتابع فى وضع البيض عادة ما ينكسر بيوم أو أكثر تنقطع فيه الدجاجة عن وضع البيض، ثم تبدأ بعد ذلك فى سلسلة أخرى.



University of Diyala - College of Agriculture

شكل (٣ ــ ٢) : محتويات البيضة الطازجة .

الجهاز التناسلي في الأنثى Female Reproductive System

يؤدي الجهاز التناسلي في أنثى الدجاج وظيفتين أساسيتين وهما: التناسل (إنتاج البيض المُخصب المحتوي على أجنة)، أو إنتاج البيض غير المُخصب الذي يُستخدم بيض مائدة. ويتكون الجهاز التناسلي في الدجاجة من:

- المبيض (Ovary)
- قناة البيض (Oviduct)

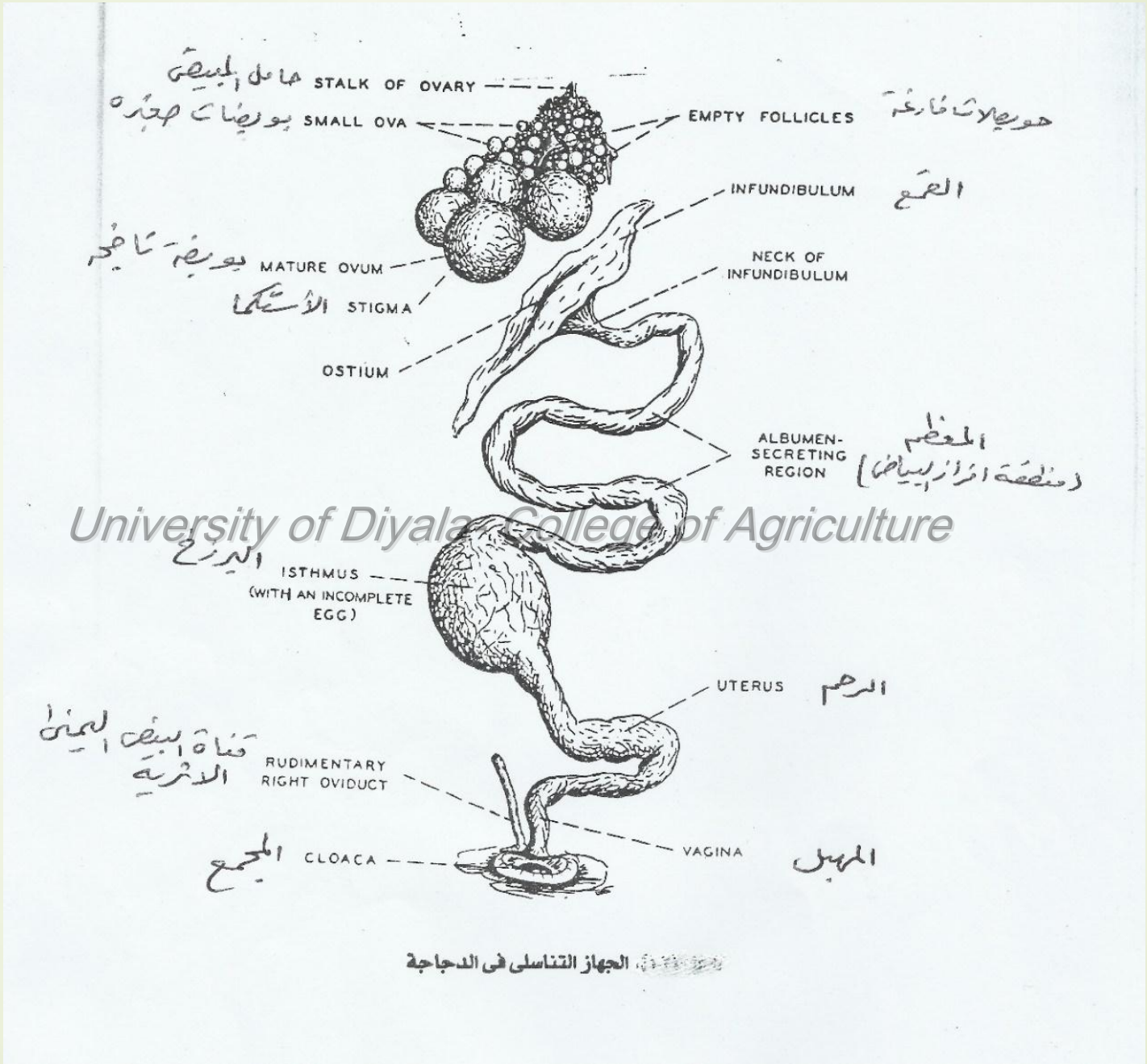
University of Diyala- College of Agriculture

اللذان يوجدان في الجهة اليسرى من الجسم، بينما المبيض وقناة البيض في الجهه اليمنى يكونان اثريان غير متطوران، ويكون المبيض هو المسؤول عن تكوين الصفار، اما الاجزاء الباقية للبيضة فأنها تتكون داخل قناة البيض .

- **المبيض: Ovary**

يزن المبيض في الكتكوت حديث الفقس حوالي ٣٠ مليجرام، بينما يصل في الدجاج عند عُمر ١٥٠ يوما (عُمر النضج الجنسي) في الدجاجة البياضة لحوالي ٥٠ جرام. وتحتوي أنثى الدجاج على مبيض أيسر وقناة بيض يُسرى فقط رغم تكون كل من المبيض الأيمن وقناة البيض اليُمنى خلال المراحل الجنينية، لكنهما يضمحلا ويصبحا أثريان بعد ذلك، يحتوي مبيض الكتكوت الأنثى عند الفقس على حوالي من ٣٦٠٠ إلى ٤٠٠٠ بويضة دقيقة مجهرية، ويصل منها للنضج حوالي من ٣٠٠–٤٠٠ بويضة فقط، والتي تنمو وتتطور عندما تصل الدجاجة للنضج الجنسي، لتُكون ما يُعرف بعنقود البيض (المبيض). المبيض يكون مسؤولا عن تكوين صفار البيض (Egg yolk) الذي يوجد على سطحه العلوي القرص الجرثومي (الخلية التناسلية الانثوية) على شكل بقعة صغيرة بيضاء اللون (قطرها ٢ ملم) والذي يكون اساس التطور الجنيني (كما في الشكل ادناه).

University of Diyala, College of Agriculture



الجهاز التناسلى فى الدجاجة

University of Diyala, College of Agriculture

تتكون مادة الصفار في منطقة الكبد وتنتقل بواسطة الدورة الدموية لتترسب في البويضات الموجودة في المبيض على شكل حلقات دائرية بعضها اصفر غامق نتيجة ترسب صبغة الزانثوفيل التي تكون في العلف وهذه تتكون في النهار عند تناول العلف، بينما الحلقات الاخرى تكون فاتحة اللون وهي المتكونه خلال الليل وعادة يبلغ عددها ١١ حلقة، و يتكامل الصفار خلال ١١ يوم .

الصفار الذي يوجد على سطحه القرص الجرثومي يكون محاطة بغشاء الصفار (Vitelline Membrane) ويكون داخل كيس رقيق يسمى الحويصلة (Follicle)، وكل حويصلة معلقة بجسم المبيض بواسطة حامل صغير يسمى حامل الحويصلة (Follicle Stalk) وعلى سطح الحويصلة توجد شبكة كثيفة من الاوعية الدموية ماعدا منطقة الوسط تكون خالية من اي وعاء دموي وتسمى الوحمة (Stigma) التي يتم من خلالها عملية التبويض (Ovulation) اي خروج االصفار (يصل قطره حوالي ٣.٥ سم) من الحويصلة في المبيض وبدون حصول عملية نزيف للدم ومن ثم سقوطه في قمع قناة المبيض .

University of Diyala-College of Agriculture

➢ قناة البيض: Oviduct

قناة البيض تكون بشكل أنبوب لولبي غُدي مُلتف يختلف طولها و وزنها حسب عمر الدجاج، اذ يزداد طولها ووزنها مع تقدم العمر ليصل طولها أثناء إنتاج البيض من ٥٠-٧٥ سم وقطرها من ١-٧ سم، وتحتل قناة البيض جزءاً كبيراً من الناحية اليُسرى للتجويف البطني في الدجاجة، وتقسم إلى خمسة أجزاء، وسوف نوضح بشيء من التفصيل الدور الذي يلعبه كل جزء من أجزاء قناة البيض خلال رحلة البويضة داخله كما يلي:

أ- القمع Infundibulum

University of Diyala- College of Agriculture

هو أول أجزاء قناة البيض، وهو قمعي الشكل يُمثل حوالي ١٠ % من طول قناة البيض بطول حوالي ٨ سم، وظيفته هو التقاط البويضة المُفرزة من المبيض لحظة التبويض Ovulation، وتمكُث فيه البويضة حوالي ١٥ دقيقة، كما أن القمع هو المكان الذي يتم فيه إخصاب البويضة، إذا تواجد حيوان منوي حي فيه. في بعض الأحوال يفقد القمع المقدرة على التقاط البويضات المُفرزة من المبيض، وتسقط في التجويف البطني للدجاجة وتمتص في غضون أيام قليلة، ولكن إذا تكررت هذه الظاهرة في الدجاجة لأسباب وراثية، فيؤدي ذلك إلى تراكم كميات كبيرة من البويضات في بطن الدجاجة وتتضخم وتسير في وضع رأسي ويطلق في هذه الحالة على الدجاجة أنها دجاجة بياضة داخلياً Internal Layer، ويُنصح التخلص من هذه الدجاجات.

ب . المعظم Magnum

وهو أطول أجزاء قناة البيض وهو الجزء الذي يلي القمع مباشرة، ويُمثل حوالي ٥٠ % من طول قناة البيض بطول حوالي ٣٥ سم، وتمكُث فيه البويضة حوالي ٣ ساعات، ويحتوي على عدد كبير من الغدد الافرازية التي تفرز مادة بياض البيض (Albumin) بشكل اربعة طبقات وهي كالاتي من الداخل (جهة الصفار) والى الخارج (جهة القشرة):-

١. طبقة الكلازا (طبقة البياض السميك الداخلي) وهي تحيط بالصفار مباشرة وتلتوي لتكون نابضين حلزونيين بسبب دوران البيضة بزاوية ١٨٠° عند نزولها الى مهبل قناة البيض، وتعمل هذه الطبقة على المحافظة على ثبات الصفار في وسط البيضة.
٢. طبقة البياض الخفيف الداخلي.
٣. طبقة البياض السميك الخارجي، وهي اكبر الطبقات.
٤. طبقة البياض الخفيف الخارجي.

University of Diyala- College of Agriculture

ج. البرزخ Isthmus

وهو الجزء الذي يلي المعظم، ويُمثل حوالي ١٥ % من طول قناة البيض بطول حوالي ١٢ سم، وتمكُث فيه البويضة حوالي ساعة وربع الساعة، وظيفته هو تكوين غشائي القشرة الداخلي والخارجي(Shell membranous) حول البياض وإضافة بعض من الماء والأملاح المعدنية، كما أن هذين الغشائين يعطيان بعض من الحماية للمحتويات الداخلية للبيضة من التلوث. وينفصل غشائي القشرة الخارجي والداخلي عن بعضهما عند الطرف العريض من البيضة ليكونا الغرفة الهوائية للبيضة وذلك عند خروج البيضة من جسم الدجاجة نتيجة الفرق بين درجة حرارة جسم الدجاجة البالغة ٤١ ᵒم ودرجة حرارة القاعة التي تكون اقل من ٢٧ ᵒم.

د. الرحم Uterus

وهو الجزء الذي يلي البرزخ مباشرة وهو جزء عضلي سميك غني بالغدد الإفرازية، يُمثل حوالي ١٥ % من طول قناة البيض، بطول حوالي ١٢ سم، وتمكُث فيه البويضة حوالي ٢١ ساعة، وظيفته إضافة الماء والأملاح لتكملة الحجم النهائي للبياض، وإفراز القشرة الكلسية (Shell) egg المغلفة لمحتويات البيضة الداخلية، وإفراز الصبغات الملونة للقشرة، وإفراز طبقة الكيوتيكل الشمعية على القشرة.

هـ. المهبل Vagina

وهو الجزء الأخير من قناة البيض، حيث هو الجزء الموصل بين الرحم وفتحة المجمع، ويُمثل حوالي ١٠ % من طول قناة المبيض، بطول حوالي ٨ سم. وليست للمهبل وظيفة في تكوين مُكونات البيضة، لكن يوجد به بعض الغدد تُفرز مواد مُخاطية تُسهل من انزلاق البيضة أثناء عملية وضع البيضة (Oviposition)، حيث تأخذ البيضة حوالي ٥ دقائق حتى المرور من خلال المهبل، كما أنه قبل وضع البيضة مباشرة تدور البيضة حول محورها ١٨٠ درجة لتخرج من فتحة المجمع وطرفها العريض للخارج وهذا لأسباب غير معروفة، والذي ربما لتنشيط العضلات الدائرية في فتحة المجمع، وفي هذه الأثناء تُبدي الدجاجة علامات قلق وحركة وتصدر أصواتاً عالية تصاحب عملية وضع البيضة، و تفتح في المجمع ايضا نهايات الجهاز الهضمي والجهاز البولي.

University of Diyala- College of Agriculture

وبعد نصف ساعة من خروج البيضة الكاملة من جسم الدجاجة تحدث عملية تبويض (Ovulation) للبيضة الاخرى.

- وبذلك بستغرق الوقت بين كل بيضتين متتاليتين في نفس السلسلة في الدجاج ٢٦ ساعة وخمسة دقائق، وعموما **يستغرق وقت تكوين البيضة فى قناة المبيض ٢٤ – ٢٨ ساعة فى معظم أنواع الدواجن ووقت وضع البيضة** (Timing of egg laying) **ليس عشوائياً بل يأخذ طبعاً مميزاً لكل نوع فمثلا الدجاج يبيض معظم البيض فى الصباح، بينما يبيض السمان معظم البيض فى وقت متأخر بعد الظهر، أما الرومى فيضع البيض فى وقت متأخر من الصباح وبداية بعد الظهر، بينما يضع البط البيض فى وقت باكر بعد ظهور نور الصباح.**

University of Diyala- College of Agriculture

القيمة الغذائية للبيض
The Nutritional Value of Eggs

- لقد عرفت القيمة الغذائية للبيض منذ زمن بعيد في القدم، ولايزال البيض يحتل مكانة غذائية مهمه في جميع انحاء العالم ولهذا السبب تسعى دول العالم المختلفة الى رفع انتاجها من البيض لاجل زيادة معدل الاستهلاك من البيض لافرادها ولضمان مستوى غذائي مرتفع لشعوبها.

- **تركيب البيضة**

- مكونات البيضة بشكل عام هي القشرة الخارجية (مع الاغشية) والبياض والصفار ويمثل البياض ٥٨% والصفار ٣١% اما القشرة فتمثل ١١% من الوزن الكلي للبيضة الكاملة، ومن ملاحظة الجدول التالي، الذي يوضح التركيب العام والتركيب الكيميائي للبيضة يمكن أستنباط النقاط المهمة الاتية:

University of Diyala- College of Agriculture

١. تعتبر البيضة الكاملة غنية بالبروتين والدهن حيث تبلغ نسبة البروتين ١٢، ونسبة الدهن ١١% من وزن البيضة.
٢. يعتبر صفار البيض من اغنى مكونات البيضة بالدهن حيث تصل نسبته في الصفار الى ٣٢.٥% ويندر وجود الدهن في البياض، ونسبة البروتين في الصفار ١٧.٥% وفي البياض ١١%.
٣. تحتوي البيضة على نسبة رطوبة ٦٥%.
٤. نسبة العناصر المعدنية في الصفار أعلى من البياض، وتتركز العناصر المعدنية للبيضة في القشرة لتصل نسبتها الى ٩٣.٥%.
٥. البيضة فقيرة بالكاربوهيدرات اذ تصل نسبتها الى ١% فقط.

التركيب العام والكيميائي للبيضة الطازجة :-

المكونات	البيضة الكاملة%	الصفار%	البياض %	القشرة مع الأغشية%
البيضة الكاملة	١٠٠	٣١	٥٨	١١
– التركيب الكيميائي للبيضة ومكوناتها –				
الماء	٦٥	٤٨	٨٧	٢
البروتين	١٢	١٧	١١	٤.٥
الدهن	١١	٣٣	٠.٢	—
الكربوهيدرات	١	١	١	—
الرماد	١١	١	٠.٨	٩٣.٥

University of Diyala- College of Agriculture

أهمية البيض في تغذية الانسان

نتيجة لحصول التطور الجنيني في الطيور خارج جسم الام، لذا فان الخالق سبحانه وتعالى قد مكنها من خزن المواد الغذائية في البيضة لاجل الاستفادة منها من قبل الجنين خلال مدة التطور الجنيني (مدة التفقيس). لذا تأتي أهمية البيض في تغذية الانسان من العوامل الاتية:-

- يعتبر البيض من المصادر الغذائية الغنية بالبروتين حيث تصل نسبة البروتين في البيض الى ١٢% وهذه النسبة أعلى من المصادر النباتية للبروتين.
- البروتين الموجود في البيض من اجود انواع البروتين اذ تصل قيمته البايلوجية Biological Value الى ١٠٠% .

University of Diyala- College of Agriculture

القيمة البايلوجية للبروتين .B.V =

$$\frac{\text{النتروجين المتبقي الداخل في بناء الجسم والانتاج (بيض، لحم، سائل الجسم ، دم)}}{\text{النتروجين الممتص}} \times ١٠٠$$

ومن أهم بروتينات البيض الالبومين Albumin الموجود في بياض البيض وبروتين الفايتلين Vitelline الموجود في صفار البيض، وترجع جودة بروتين البيض وأرتفاع قيمته البايلوجية الى:-

- بروتينات البيض تحتوي على جميع الحوامص الامينية الاساسية Essential Amino Acid ومنها اللايسين والميثونين والايزولوسين والثريونين ...الخ والتي لا يستطيع جسم الانسان تصنيعها.
- ان قالب الاحماض الامينية الموجود في بروتينات البيض مشابه تماما لنفس القالب الذي يحتاجه جسم الانسان لصنع بروتينه الخاص.

- يعتبر البيض مصدر غني بالفيتامينات بجميع انواعها ماعدا فيتامين C.
- البيض غني بالعناصر المعدنية الضرورية لجسم الانسان، مثل الفسفور والحديد والكالسيوم.

University of Diyala- College of Agriculture

- يعد البيض مصدرا للحوامض الدهنية الاساسية Essential Fatty Acid التي تشمل كل من حامض اللنوليك Linoleic acid واللنولينك Linolenic acid والاراكدونك Arachidonic Acid، وهي من الحوامض الدهنية غير المشبعة Unsaturated Fatty Acid والتي لايستطيع جسم الانسان تصنيعها لذلك تعتبر ضرورية في تغذيته.

العوامل المؤثرة على القيمة الغذائية للبيض

- تغذية الدجاج البياض: ان لطبيعة العليقة المستخدمة في تغذية الدجاج البياض تأثير على القيمة الغذائية للبيض الذي ينتجه، فلقد وجد ان لنوعية الدهون الموجودة في العليقة تاثير على نوعية الحوامض الدهنية الموجودة في البيضة.
- نوع الطيور الداجنة: ان البيض المنتج من الدجاج والرومي والبط والوز ذو قيم غذائية متباينة ويأتي هذا التباين او الاختلاف بالقيمة الغذائية نتيجة لاختلاف معدلات وزن البيض المنتج من هذه الانواع المختلفة وكذلك لاختلاف نسب مكونات البيضة في هذه الانواع.
- طريقة الطبخ: عند تعرض البيض للحرارة فان بروتينات البياض والصفار سوف تتخثر (Coagulate)، وعادة فان بروتينات البياض تتخثر بسرعة اكبر من بروتينات الصفار، فبروتينات البياض تتخثر عند وصول درجة حرارته الى ٦٠°م، اما بروتينات الصفار فانها تتخثر عند وصول درجة حرارته الى ٦٥°م، وان وجود الملح مع الماء المستخدم في غلي (سلق) البيض سوف يزيد من سرعة تخثر بروتينات البيض ويسهل عملية انفصال البيض عن القشرة وأغشيتها. وفي خلال عملية طبخ البيض بالغلي بالماء (السلق) وبعد وصول درجة الحرارة الى درجة الغليان (١٠٠°م) فان بياض البيض سوف يتخثر بعد ٥-٦ دقائق بينما الصفار سوف يتخثر بعد ١٠ دقائق. وفي اثناء عملية الغلي (السلق) سوف يتحرر مركب سلفيد الحديد (كبريتيد الحديد) وان هذا المركب سوف يتجمع حول صفار البيض ويؤدي الى اعطاء لون غامق (مائل الى السواد) حول الصفار في البيض المسلوق لمدة طويلة، علما ان الكبريت يتحرر من الحوامض الامينية الكبريتية (الميثونين والسستين) في البياض اما الحديد فانه يتحرر من الصفار.

University of Diyala- College of Agriculture

وان طبخ البيض يؤدي الى فقد حوالي ١٠% من فيتامين الثايمين (B_1) وفيتامين الرايبوفلافين (B_2)، وعند مقارنة طريقة طبخ البيض بالسلق مع طريقة القلي بالدهن لوحظ ان طريقة القلي تؤدي الى رفع نسبة الفقد في فيتامين B_2 مقارنه مع طريقة السلق.

University of Diyala- College of Agriculture

- طريقة الخزن: بصورة عامة يلاحظ بان القيمة الغذائية ونوعية اي منتوج غذائي تكون اعلاها في لحظة انتاجه وسوف تبدأ بالانخفاض التدريجي مع مرور الزمن.

محتويات البيضة من الكولسترول Cholesterol Content of Egg

يعد البيض من الاغذية الغنية بالكولسترول اذ تحتوي البيضة الواحدة المتوسطة الحجم (وزن ٥٧غم) على حوالي ٢٤٠ ملغم من الكولسترول. ولهذا السبب فقد دخل البيض واستخدامه غذاءً في النقاشات الجارية، حول علاقة الكولسترول بامراض القلب وتصلب الشرايين التي تصيب الانسان، ولاجل تسليط الضوء حول هذا الموضوع لابد من الرجوع الى طبيعة الكولسترول ومراكز تصنيفة في الجسم وبالاتي يتم مناقشة هذه الادعاءات بصورة علمية وواضحة.

ان الكولسترول يعتبر من المواد الدهنية التابعة لمجموعة الدهون المشتقة وصيغته الكيميائية $C_{27}H_{45}OH$، ويوجد الكولسترول في مصل دم الانسان وبقية الحيوانات، وان المصدر الاول للكولسترول الموجود في الدم هو الغذاء الذي يحتوي على الكولسترول، اما المصدر الثاني فهو الكولسترول المصنع داخل الجسم في منطقة الكبد والامعاء والخصية والمبيض، ويقوم الكولسترول الموجود في جسم الحيوانات بصورة عامة بعدة وظائف فسيولوجية مهمه وهي:-

University of Diyala - College of Agriculture

١. يدخل الكولسترول في تركيب جدار الخلايا الحيوانية.

٢. ان الكولسترول يعتبر وحدة البناء لجميع الهرمونات الجنسية التي هي الاندروجين والاستروجين وهرمونات الغدة الكظرية.

٣. يدخل الكولسترول في تكوين حوامض الصفراء (Bile acid) التي تلعب دورا هاما في هضم وتمثيل الدهون في داخل الجسم.

٤. يتحول الكولسترول في منطقة تحت الجلد الى فيتامين D_3 تحت تأثير الاشعة فوق البنفسجية الموجودة في ضوء الشمس.

University of Diyala- College of Agriculture

عند ارتفاع نسبة الكولسترول في مصل الدم عن المعدلات الطبيعية ولمدة زمنية طويله فانه سوف يترسب في بطانة الجدران الداخلية للاوعية الدموية فتتصلب ويزداد احتمال حصول الجلطة الدموية التي قد تؤدي الى الموت او الى امراض في القلب ولهذا فقد دعت المنظمات الصحية في منتصف الخمسينيات من القرن الماضي الى ضرورة الاقلال من استهلاك المواد الغذائية الغنية بالكولسترول كالبيض والحليب والزبد والكبد، الا ان الدراسات والبحوث العلمية قد اظهرت وجود حقائق كثيرة اخرى تتعلق بهذا الموضوع واهمها:-

١. لا يعتبر الغذاء الغني بالكولسترول هو السبب الوحيد لارتفاع نسبته في الدم فقد ظهر ان العمر والاضطرابات النفسية والقلق والعامل الوراثي لها تأثير كبير في رفع نسبة الكولسترول في الدم.

٢. ان جسم الانسان والحيوان بصورة عامة يمتلك نظام دقيق في السيطرة على نسبة الكولسترول في مصل الدم وتلعب الغدة الدرقية (Thyroid Gland) دورا مهما في هذا المجال، اذ تمكن الجسم من الموازنة بين كمية الكولسترول الموجودة في الغذاء مع كمية الكولسترول المصنعة في الجسم وبذلك تبقى نسبة هذه المادة منتظمة في دم الاشخاص العاديين او الطبيعيين. ان هذه الميكانيكية لتنظيم نسبة الكولسترول في الدم تعتبر من الصفات الوراثية فلذلك يلاحظ وجود بعض العوائل القليلة التي تنعدم فيها هذه الموازنة، ففي مثل هذه الحاله سيؤدي ارتفاع كمية الكولسترول في الغذاء الى رفع نسبته في الدم مباشرة وبالتالي حصول امراض القلب وتصلب الشرايين، وان نسبة ظهور هذه الحالات غير الطبيعية بالمجتمع قليلة جدا لذلك يمكننا القول بان ارتفاع معدل أستهلاك البيض ليس له اي اضرار على صحة الانسان السليم.

University of Diyala- College of Agriculture

كيمياء البيض
Chemistry of Eggs

- في المحاضرة السابقة ذكر التحليل الكيميائي للبيضة بشكل عام في جدول، وهذه المحاضرة سوف نتناول كيمياء البيضة بشكل من التفصيل.
- أن معرفة التركيب الكيميائي لمكونات البيض تعتبر ذات اهمية في تعليل اسباب التغيرات التي تطرأ على البيض خلال فترة الخزن وكذلك عند بسترة البيض او تجميدة او تجفيف منتجاته. وسوف نتناول هنا التركيب الكيميائي لمكونات البيضة أبتداء من قشرة البيضة واغشيتها ثم بياض البيضة واخيرا الصفار.

University of Diyala- College of Agriculture

- **قشرة البيضة: Egg Shell**
- تتكون قشرة البيضة بدرجة رئيسية من جزئين هما:-

١. النسيج الغشائي (Matrix) والذي يكون الهيكل الاساسي لقشرة البيضة ويتكون هذا النسيج من الياف بروتينية.
٢. المادة البلورية التي تتكون من كاربونات الكالسيوم والتي تتخلل النسيج الغشائي بحيث تقع البلورات الكلسية بين الياف النسيج الغشائي.

- وتبلغ نسبة النسيج الغشائي (Matrix) الى المادة البلورية لكاربونات الكالسيوم حوالي (١:٥٠) اي كل جزء واحد من النسيج الغشائي يقابله خمسون جزءا من البلورات الكلسية ولهذا فأن هذه البلورات تمثل المكون الاساسي الرئيسي لقشرة البيضة. كذلك تحتوي القشرة على المغنسيوم والفسفور ولكن بنسب منخفضة لاتتعدى نسبة كل منها ٠.٩% من المجموع الكلي للمواد المعدنية في القشرة.
- تتخلل قشرة البيضة عدد من الثغور (Pores) ويتراوح عددها بين ٧٠٠٠-١٧٠٠٠ مسامة ان توزيع هذه المسامات على السطح الخارجي لقشرة البيضة غير متساوي حيث يلاحظ وجود عدد اكبر من المسامات في الطرف العريض من البيضة (Blunt end) مقارنه مع الطرف الضيق او المدبب (Pointed end)، وتعتبر هذه الحالة من احدى حالات التكيف المهمة التي تمتلكها قشرة البيضة لأجل تسهيل عملية نمو الجنين في داخلها، فمن المعروف ان الغرفة الهوائية (Air cell) للبيض تتواجد في الطرف العريض منها لهذا فان أرتفاع عدد المسامات او الثغور في هذه المنطقة يسهل عملية التبادل الغازي بين الهواء الخارجي وهواء الغرفة الهوائية والذي يعتمد عليه الجنين في التنفس، باالضافة الى ذلك فان سمك القشرة في الطرف العريض يكون اقل من الطرف المدبب للبيضة.
- تغطى قشرة البيضة من الخارج بطبقة بروتينية غروية تسمى بطبقة الكيوتكل (Cuticle) ويبلغ سمك هذه الطبقة ١٠-٣٠ مايكرومتر، ويقوم الكيوتكل بتغطية السطح الخارجي للقشرة وبذلك يلعب دورا هاما في منع نفوذ الاحياء المجهرية الى محتويات البيضة الداخلية.

University of Diyala- College of Agriculture

أغشية القشرة:- Shell Membranes

يوجد غشائين لقشرة البيضة هما غشاء القشرة الخارجي وغشاء القشرة الداخلي ويقعان هذين الغشائين بين بياض البيضة والقشرة الكلسية الخارجية، ويكون هذين الغشائين متصلين او متطابقين مع بعضهما طيلة فترة بقاء البيضة في داخل جسم الام ولكن بعد خروج البيضة الى خارج الجسم نتيجة لانكماش محتويات البيضة الداخلية بسبب برودة الجو فسوف ينفصل غشاء القشرة الخارجي عن الغشاء الداخلي في الطرف العريض من البيضة ليكونان الغرفة الهوائية والتي تلعب دورا هاما في تنفس الجنين. وتتكون اغشية القشرة بدرجة رئيسية من الياف بروتينية تؤلف مايشبه الشبكة، وتلعب هذه الاغشية دورا هاما في منع الاحياء المجهرية التي تحاول المرور من خلال مسامات القشرة الى داخل البيضة. ويبلغ سمك غشاء القشرة الخارجي حوالي ٤٨ مايكرومتر ويلتصق هذا الغشاء بالسطح الداخلي لقشرة البيضة، اما بالنسبة لغشاء القشرة الداخلي فانه يلامس طبقة بياض البيضة ويبلغ سمكه ٢٢ مايكرومتر، وتشير هذه الارقام الى ان غشاء القشرة الداخلي اقل سمكا من غشاء القشرة الخارجي وتعتبر هذه ايضا من التكيفات التي تسهل عملية تنفس الجنين النامي في داخل البيضة، حيث ان الجنين سوف يرسل كيس الالنتويس (Allantois sac) الى الطرف العريض من البيضة ليلامس غشاء القشرة الداخلي في منطقة الغرفة الهوائية. وان انخفاض سمك هذا الغشاء سيساعد بالطبع على عملية التبادل الغازي بين غازات الغرفة الهوائية وغازات الدم الموجودة في شبكة الاوعية الدموية المنتشرة على سطح كيس الالنتويس وعن هذا الطريق يتنفس الجنين في الفترة الاولى من التفقيس.

University of Diyala- College of Agriculture

بياض البيض: Albumin

المكون الرئيسي للبياض هو الماء (٨٧%) ويمثل البروتين الجزء الرئيسي في مكوناته العضوية (١١%) وتمثل نسبة الكربوهيدرات فيه نسبة ضئيله (١%) وهو فقير جدا في الدهون حيث لا تتعدى فيه نسبة الدهن عن ٠.٢% والنسبة الباقية العناصر المعدنية (الرماد) والتي تبلغ ٠.٨%.

ويتكون البياض من اربعة طبقات وهي من الخارج الى الداخل طبقة البياض الخفيف الخارجي وطبقة البياض السميك الخارجي وطبقة البياض الخفيف الداخلي وطبقة البياض السميك الداخلي (طبقة الكلازا). ويحتوي بياض البيض على تسعة انواع رئيسية من بروتينات البياض وهي:-

University of Diyala- College of Agriculture

- بروتين الالبومين: Albumin

يعتبر هذا البروتين من اكثر البروتينات شيوعا في البياض حيث يمثل حوالي ٥٤% من المجموع الكلي لبروتينات البياض. ولهذا يطلق على بياض البيض اسم الالبومين (Albumin) على اعتبار انه يمثل الجزء الاكبر من البياض. هذ البروتين يؤثر كثيرا في الصفات الطبيعية المميزة للبياض مثل اعطاء الرغوة Foaming اي (تضاعف حجم البياض عند خفقه لاعداد الاغذية) والتجلط Coagulating اي (التماسك والتصلب عند الطبخ) .

- بروتين الكونا البومين: Conalbumin

يعتبر هذا البروتين الثاني بعد الالبومين من حيث انتشاره في بياض البيض اذ تبلغ نسبته ١٣% من المجموع الكلي لبروتينات البياض. ويمتاز هذا البروتين بأهميته في المقاومة البايلوجية ضد الاحياء المجهرية التي قد تهاجم بياض البيض، فهو ذو ميل عالي للاتحاد مع ايونات العناصر المعدنية، فيتحد هذا البروتين مع الحديد والالمنيوم والنحاس والخارصين وتشكل هذه العناصر المعدنية تراكيبا ثابته مع هذا البروتين وبذلك سوف لاتستطيع الاحياء المجهرية التي تصيب البياض من الاستفادة من هذه العناصر المعدنية الضرورية لنموها وتكاثرها وهذا بالذات مايجعل لهذا البروتين دورا مهما في المقاومة البايلوجية للبيضة ضد الاحياء المجهرية التي قد تهاجمها، لذلك من الضروري طبخ البيض قبل استهلاكه لان الحرارة تكسر هذا البروتين وتعطل دور هذا البروتين في الاتحاد مع ايونات العناصر المعدنية وبالتالي منع حصول نقص في العناصر المعدنية لدى المستهلك وعادة هذه العناصر المعدنية تكون موجودة في الغذاء المتناول وكذلك تنتجها الاحياء المجهرية الموجودة داخل الامعاء، في حين اذا تم تناول البيض بدون طبخ هذا يعني ان هذا البروتين سوف يرتبط مع العناصر المعدنية ويكون معها مركب ثابت لايتحلل بالانزيمات الهاضمة في الامعاء وبالتالي خروج هذا المركب مع فضلات الجسم.

University of Diyala-College of Agriculture

- بروتين الاوفوميوكويد: Ovomucoid

يحتل هذا البروتين المرتبة الثالثة من حيث وجوده في بياض البيضة اذ تبلغ نسبته حوالي ١١% من المجموع الكلي لبروتينات البياض.

ويعتبر هذا البروتين ايضا من البروتينات التي تمتلك القابلية على المقاومة البايلوجية ضد الاحياء المجهرية التي قد تهاجم بياض البيض وذلك من خلال دوره في تثبيط فعالية انزيم التربسين (Trypsin) المهم في هضم البروتينات والذي تستخدمه الاحياء المجهرية، لذلك من الضروري طبخ البيض قبل استهلاكه .

University of Diyala- College of Agriculture

- بروتين اللايسوزايم: Lysozyme

يمثل هذا البروتين ٣.٥% من مجموع بروتينات البياض وهو يمتاز بخاصية مهمه وهي قدرته على تحليل الجدار الخلوي للبكتريا وذلك عن طريق فتح الاواصر التي تربط الجزء الكربوهيدراتي المتواجد في الجدار الخلوي للبكتريا ولهذا يعد هذا البروتين من البروتينات المهمه في المقاومة البايلوجية ضد الاحياء المجهرية التي تهاجم بياض البيض.

- بروتين الاوفوميوسين: Ovomucin

يمثل هذا البروتين ١.٥% من مجموع البروتينات المتواجدة في بياض البيض. وهذا يمتاز باليافه المطاطية والتي تقوم بأعطاء القوام الجيلاتيني لبياض البيض، ولذلك فان هذا البروتين يتواجد بمنطقة البياض السميك. وان القوام الجيلاتيني لهذا البروتين يفقد بصورة تدريجية خلال فترة خزن البيض وذلك نتيجة لتفاعل هذا البروتين مع بروتين اللايسوزايم وتكوين مركب معقد غير ذائب بالماء يطلق عليه اسم:

Lysozyme-ovomucin complex ومن العوامل التي تساعد على هذا التفاعل ارتفاع الاس الهيدروجيني (pH) ببياض البيض خلال فترة الخزن نتيجة الفقدان التدريجي لغاز CO_2 الذي يعتبر احد مصادر الحموضة في البياض، ومن الادلة التي ايدت هذه النظرية هو ماتوصلت اليه بعض الدراسات الحديثة والتي لاحظت بان الفعالية الانزيمة لبروتين اللايسوزايم تنخفض بنسبة ٢٥% عند خزن البيض لمدة ٤٥ يوما في مخازن مبرده وبدرجة حرارة ٢°م ، ولقد عللت هذه النتيجة بانها راجعة الى تكوين هذا المركب المعقد.

University of Diyala- College of Agriculture

- بروتين الافدين: Avidin

يمثل هذا البروتين نسبة ضئيلة من بروتينات البياض حيث لاتزيد نسبته عن ٠.٠٠٥% من مجموع بروتينات البياض، لهذا البروتين دور في المقاومة البايلوجية ضد الاحياء المجهرية التي قد تهاجم بياض البيض اذ لهذا البروتين القدرة على الارتباط مع فيتامين البايوتين Biotin Vitamin وبذلك يمنع البكتريا من الاستفادة من هذا الفيتامين الضروري في نموها. لذلك يطبخ لغرض منع هذه الصفة حتى لايكون نقص في فيتامين البايوتين لدى المستهلك.ششش

- بروتين الاوفوكلوبيولين: Ovoglobulin

تبلغ نسبه هذا البروتين في البياض ٠.٥% من مجموع بروتينات البياض. ويمتاز هذا البروتين بكونه من البروتينات الغروية الممتازة .

- بروتين الاوفوانهبتر: Ovoinhibitor

ويشكل هذا البروتين ٠.١% من مجموعة بروتينات البياض، ولهذا البروتين دور في المقاومة البايلوجية ضد الاحياء المجهرية التي قد تهاجم البياض وذلك من خلال قدرته في تعطيل فعالية الانزيمات الهاضمة للبروتين مثل التربسين (Trypsin) والكيموتربسين (Chymotrypsin) التي تحتاجها البكتريا والفطريات في عملياتها الايضية. لذلك الطبخ ضروري لمنع حصول هذا الدور للبروتين لدى المستهلك .

University of Diyala- College of Agriculture

- الفليفوبروتين: Flavoprotein

تبلغ نسبته في البياض ٠.٨% من مجموع بروتينات البياض. ويمتاز هذا البروتين بالاتحاد مع الرايبوفلافين (فيتامين B_2)، فلقد لوحظ ان كل كمية الرايبوفلافين الموجودة في البياض تكون بصورة متحدة مع هذا البروتين، ولهذا فهو من البروتينات التي تلعب دورا هاما في المقاومة البايلوجية ضد الاحياء المجهرية ، وذلك من خلال ارتباطه بفيتامين B_2 وبالتالي حرمان البكتريا من هذا الفيتامين الضروري لها، وهنا ايضا تظهر اهمية طبخ البيض قبل استهلاكه .

صفار البيض: Egg Yolk

يمثل الدهن والبروتين النسبة العظمى من المواد الصلبة الكلية لصفار البيض حيث تبلغ نسبة الدهن ٣٣% اما نسبة البروتين ١٧%، في حين تبلغ نسبة الكربوهيدرات المتواجدة في صفار البيض حوالي ١% وتشكل العناصر المعدنية حوالي ١% من مجموع مادة الصفار، والنسبة الباقية فيه هي الرطوبة البالغة ٤٨%.

دهون الصفار :-

تتألف دهون الصفار من:

١. الدهون البسيطة او الكليسريدات الثلاثية وتالف ٦٦.٥% من الدهون الكلية للصفار.
٢. الدهون الفسفورية وتألف حوالي ٢٨.٣% من الدهون الكلية للصفار.
٣. الكولسترول الذي يؤلف حوالي ٥.٢% من الدهون الكلية للصفار.

University of Diyala- College of Agriculture

أنواع بروتينات الصفار:

١. بروتين الفوسفيتين Phosvitin
٢. بروتين الليبوفايتلين Lipovitelin
٣. بروتين اللفتين Livetin
٤. بروتين الفايتلينين Vitellenine

- وهناك من يتناول صفار البيض نيئ اي بدون طبخ، اذ يكون حاوي على جميع عناصره الغذائية بدون تلف مما يجعله اكثر فائدة خصوصا للرياضيين، لكن خطورة الصفار النيئ انه قد يكون ملوث بالجراثيم المرضية خصوصا بكتريا السالمونيلا، في حين الطبخ يطهر البيض من اي تلوث ممكن ان يحصل.

<u>لذلك تبقى الطريقة الأفضل لتناول البيض هي بعد طبخه والذي يضمن:</u>

أ. تدمير بكتيريا السالمونيلا والجراثيم الاخرى التي قد تكون موجودة في البيض.

ب. الاستفاده من البيض بصورة أفضل من خلال تحطيم بروتينات بياض البيض التي تسبب الاعاقة للاستفادة من العناصر العناصر الغذائية.

University of Diyala College of Agriculture

منتجات بيض حديثة
Recent Products of Eggs

- او **البيض المبرمج:** **Programed Eggs** او **البيض المصمم** **Designer eggs**
- ان هذه المنتجات الحديثة او البيض المبرمج اصبح يباع باضعاف (٢-٣ اضعاف) سعر البيض العادي في كل الدول الاوربية واميركا ودول الخليج العربي لما يتميز به من مميزات غذائية عالية تجعله افضل من البيض العادي . ومن اهم انواع البيض المبرمج هي:

University of Diyala- College of Agriculture

- **١ ولا: انتاج البيض البايولوجي او العضوي Biological or Organic Egg :**
- بمطلع السبعينيات من القرن الماضي ظهر مصطلح اللحم البايولوجي والبيض البايولوجي (Biological Meat and Egg) في الدول الاوربية. اما في الولايات المتحدة الامريكية فاطلق عليها اسم اللحم والبيض العضوي(Organic Meat and Egg). بدات هذه المنتجات تباع باسعار تفوق اسعار اللحم والبيض العادي الذي تنتجه الشركات بحوالي ٢–٣ مرات. ولكي يكون هذا البيض بايولوجي واللحم المنتج من فروج اللحم والرومي بايولوجيا" عليه ان يستوفي الشروط الاتية:

- يجب عدم استخدام أي دواء سواء كان مضاد حيوي او مادة كيمياوية دوائية طيلة مدة تربية الطيور، وذلك لان بقايا هذه الادوية(Residuals) والمترسبة باللحوم او البيض ذات اضرار صحية على الانسان المستهلك لهذه المنتجات وخاصة على الاطفال الصغار. الطب الحديث اثبت ان كميات نادرة وقليلة جدا" من المضاد الحيوي كلورامفنيكول(Chloramphenicol) قد يؤدي الى اظهار حالات تكسر بالكريات الدموية الحمراء عند بعض الاطفال الحساسين لهذا الدواء.
- يجب تغذية الطيور على علائق متكونة من ٧٠% من الحبوب مثل الحنطة والشعير والشوفان والقمح الشيلمي(Triticale) و ٢٥% من منتجات الحبوب مثل كسبة فول الصويا والنخالة والسحالة بشرط عدم تعريضها لمعاملات كيمياوية. فمثلا" يمكن استخدام طريقة العصر لانتاج كسبة فول الصويا من بذور الصويا بدلا" من استخدام طريقة المذيبات في استخلاص الزيوت من هذه البذور وانتاج كسبة فول الصويا. اما النسبة الباقية (٥%) فهي تمثل اضافات الاملاح الفيتامينات والمعادن و الاحماض الامينية وحجر الكلس. ولايجوز اضافة أي مضادات حياتية او مضادات كوكسيديا واي ادوية اخرى للعلف.

University of Diyala - College of Agriculture

- يجب ان تربى الطيور تربية ارضية(Floor system) ويمنع حبسها بالاقفاص (Cages) ويشترط ان يحتوي البيت على مسارح خارجية واسعة تخرج اليها الطيور لغرض الرعي(Free range) على ان تكون هذه المنطقة ملحقة بالقاعة ومسيجة بسياج خارجي من الاسلاك المشبكية بي ار سي (BRC). ويشترط تخصيص ٥ متر مربع لكل طير من هذا الفضاء الخارجي. ويفضل ان تزرع هذه الفضائات بالجت او البرسيم والاعشاب الخضراء التي تكسب صفار البيض اللون الاصفر الغامق وتلون اللحم باللون المصفر . عند تعذر زراعة هذه النباتات لامانع من تقديم العلف الاخضر للطيور صباحا" علما" انها سوف تعتاد على استهلاك هذا العلف وتفضله على العليقة الخاصة بها.
- يجب وجود هيئه حكومية رقابية بامكانها منح الحقول المختصة بانتاج البيض واللحم البايولوجي وثائق رسمية موثقة لكي يطمأن المستهلك ان هذه المنتجات منتجة ضمن المحددات والمواصفات الخاصة بالانتاج البايولوجي. وتوضع على هذه المنتجات علامة تجارية خاصة.
- لامانع من تلقيح القطعان باللقاحات (Vaccines) ضد الامراض الوبائية المنتشرة بالمنطقة ولكن بشرط عدم استخدام أي ادوية او مدعمات مناعية مثل الليفا ميزول(Levamezol) الذي بدات بعض الشركات العالمية تنصح باستخدامه محفزا للمناعة ويقدم قبل يومين من موعد التلقيح.

University of Diyala- College of Agriculture

University of Diyala, College of Agriculture
© Paul Mutton 2006

University of Diyala - College of Agriculture

حضائر الدجاج البياض المنستخدمة في انتاج البيض البايولوجي حيث يتم تزويد القاعة بمساحات مزروعة بالعلف الاخضر يخرج الدجاج اليها لغرض الرعي

اسباب التوجه نحو الانتاج البايولوجي

ان الاكتشافات الطبية الحديثة قد اثبتت بشكل لا يقبل الشك خطورة تكثيف استخدامات الادوية والكيمياويات في علائق حيوانات المزرعة وهذا ما دعى منظمة الصحة العالمية WHO(World Health Organization) الى عقد المزيد من الندوات والمؤتمرات لخلق راي عام بالعالم يدعوا الى ضرورة ايقاف هذا الاستخدام المكثف للادوية في الطب البيطري والطب البشري. فقد ثبت ان هذا الاستخدام المكثف للادوية لها عدة سلبيات اهمها الاتي:-

١. ظهور سلالات من البكتريا المرضية المقاومة للادوية (Drug Resistance) مثل سلالات من بكتريا السالمونيلا والكولاي والبكتريا الضمية (Campylobacter). هذه السلالات البكترية تسبب سنويا" موت مئات الالاف من البشر في المستشفيات واصبحت تهدد الصحة العامة.
٢. بقايا هذه الادوية بالمنتجات الحيوانية اصبحت تسبب الحساسية وتهدد صحة بعض شرائح المجتمع البشري.
٣. التاثير السلبي على المجتمع المايكروبي بالامعاء (Intestinal Microflora) والذي يطلق عليه اسم النبيت المعوي. هذا المجتمع يتالف من اكثر من ٤٠٠ نوع بكتيري ويبلغ عدده بالانسان اكثر من مئة ترليون خلية مايكروبية. هذه الخلايا المايكروبية تغطي زغابات الامعاء الدقيقة وقدرت بعض الدراسات المساحة السطحية للامعاء بحوالي ٣٠٠ متر مربع وهذا ما يعادل مساحة ملعب لكرة التنس. نزول الادوية على هذا المجتمع المايكروبي يعني قتل الجزء الاعظم منه وحصول عدم توازن بالمايكروبات قد يتيح الفرصة امام المايكروبات المرضية كالبكتريا والفطريات الضارة للنمو والسيطرة واحداث المرض.
٤. تحسين نكهة المنتوج الغذائي، وتعرف النكهة Flavor للمنتوج الغذائي على انها مزيج من الاحساسات التي تجمع بين الطعم والرائحة والخشونة والنعومة والطراوة و الصلابة للمنتوج في لحظة وضعه في الفم ومضغه بالاسنان. مجموع هذه الاحساسات ستعطى مدى تقبل او رفض المنتوج من قبل المستهلك. ومن المؤكد ان الطعم الذي نميزه باللسان عن طريق البراعم الذوقية والرائحة التي نميزها بالانف عن طريق الخلايا الشمية ستحددان لحد كبير درجة التقبل (Palatability). ان استخدام الادوية والكيمياويات والمركزات البروتينية الحيوانية المنشأ في العليقة، والمعاملة بمعاملات كيمياوية وفيزياوية لمواد العليقة تؤثر بشكل سلبي على نكهة لحوم الدواجن والبيض.

University of Diyala- College of Agriculture

ثانيا: بيض اوميكا -٣: Omega-3 Eggs

بيض اوميكا-٣ ينتج من الدجاج البياض المغذى على علائق حاوية على مواد غنية بالحامض الدهني Omega-3 كالاسماك والحيوانات البحرية الاخرى وزيوتها وبذور الكتان، مما يؤدي الى تركيز هذا الحامض الدهني في صفار البيض، وبالتالي انتاج البيض الغني بهذا الحامض الدهني (Omega-3)، والحامض الدهني Omega-3 يتكون من سلسلة كاربوينة طويلة تحتوي على ٢٠ ذرة كاربون و خمس اواصر غير مشبعة تبدأ من ذرة الكاربون رقم ٣ وهو يشبه للحوامض الدهنية غير المشبعة باستثناء موقع الاواصر المزدوجه في السلسلة الكربونية، وهذا الحامض الدهني يكون ضروري لجسم الانسان لدوره في تطور الدماغ وشبكية العين وتقليل مخاطر الاصابة بأمراض القلب وتصلب الشرايين و تنظيم الهرمونات ومناعة الجسم، بالاضافة الى ذلك هذا الحامض الدهني لايستطيع جسم الانسان تصنيعة، لذلك هذا النوع من البيض له طلبات استهلاكية عاليه من قبل شرائح محدده من المجتمع ويباع بأسعار عالية جدا في الوقت الحاضر في دول الخليج العربي والدول المتقدمة بأسم بيض اوميكا.

University of Diyala-College of Agriculture

مايكروبيولوجيا البيض
Microbiology of Eggs

- تتم دراسة مايكروبيولوجيا البيض لاجل معرفة اسباب التلف الذي تحدثه الاحياء المجهرية على البيض، لان تلوث البيض بالاحياء المجهرية، وبالتالي تلفه لايزال احد المشاكل الرئيسية التي تؤدي الى خسائر مادية كبيرة لصناعة الدواجن في جميع انحاء العالم .

- **تلوث البيض: Contamination Eggs**

- تتواجد على سطح قشرة البيض اعداد هائلة من البكتريا والاحياء المجهرية الاخرى، وعادة تتزايد اعداد هذه الاحياء في البيض المتسخ. وممكن ان يحصل التلوث للبيض من خلال مرحلتين:-

University of Diyala, College of Agriculture

- **١- مرحلة التلوث قبل وضع البيض: Stage of pollution before laying eggs**

- لقد اوضح معظم الباحثين بان معظم البيض الحديث الوضع من الدجاج السليم يكون خاليا من اي تلوث ميكروبي، ويرجع السبب في ذلك الى ان قناة البيض تمتلك جهازا دفاعيا ضد الاحياء المجهرية ويتمثل هذا الجهاز الدفاعي بتكوين وافراز بياض البيض والذي يحتوي على عدة انواع من البروتينات التي لها وظائف بايولوجية تمنع نمو وتكاثر الاحياء المجهرية، ان عملية افراز بروتينات البياض في منطقة المعظم ستؤدي الى منع هجرة الاحياء المجهرية من منطقة المجمع الى الاقسام العلوية من قناة البيض، لذلك فان تلوث البيض بالاحياء المجهرية سواء بالبكتريا او الفطريات تسبب التعفن والفساد يحصل معظمه بعد خروج البيضة من جسم الطائر، والدليل على ذلك ان البيض النظيف والمخزون بعد الوضع في مخازن مبردة فانه سوف لايتعرض للتلف و الفساد بنسبة لا تتجاوز ١% فقط. أما التلوث بالاحياء المجهرية المرضية قبل عملية وضع البيض فقد ثبت ان بعض الاحياء المجهرية تنتقل الى البيضة اثناء وجودها داخل جسم الطائر المصاب او المريض عن طريق الدم الذي عن طريقه يتم افراز مكونات البيضة او عند مرور البيضة في منطقة المجمع وتلوثها بفضلات الطير، ومن الاحياء المجهرية المرضية التي تسبب تلوث البيضة قبل الوضع هي:-

أ- بكتريا السالمونيلا Salmonella التي تؤدي الى تلوث بيض التفقيس وبالتالي هلاك الاجنة في فترة التفقيس او بعد الفقس، كما انها تؤدي الى تلوث بيض المائدة وتكون مصدرا لتسمم المستهلك لاسيما في البيض غير المطبوخ بشكل جيد.

ب-المايكوبلازما Mycoplasma وهذه الاحياء لاتؤدي الى فساد البيض او تعفنه ولكنها تؤدي الى اصابة اجنة بيض التفقيس وبالتالي هلاك الاجنة في فترة التفقيس او بعد التفقيس، اذ تسبب المايكوبلازما اصابة الافراخ بمرض التهاب الجهاز التنفسي المزمن (CRD) .

٢- مرحلة التلوث بعد وضع البيض Stage of pollution after laying eggs

معظم تلوث البيض يحدث بعد وضع البيض نتيجة تعرض البيض للبيئة المحيطة مثل فضلات الطيور والغبار والفرشة والتربة وايدي العاملين والادوات المستخدمة في جمع وتعبئة ونقل وخزن البيض. ويعتمد تلوث البيض بعد الوضع على النقاط الاتية:-

أ- نظافة المبايض (الاعشاش): كلما كانت نظيفة كان التلوث اقل.

University of Diyala- College of Agriculture

ب-عدد مرات جمع البيض: حيث المفضل جمع البيض من قاعة الانتاج ٣-٤ مرات يوميا لغرض نقله بسرعة الى مخازن البيض المبردة لان التبريد يعرقل نمو وتطور الاحياء المجهرية اما بقاء البيض في الاعشاش لفترة طويلة يؤدي الى تلوثه وزيادة اعداد الاحياء المجهرية بالاضافة الى التأثير السلبي لدرجة حرارة القاعة.

ج- نظام التربية: في التربية الارضية تزداد نسبة البيض الملوث بعكس التربية في الاقفاص.

د- طريقة جمع البيض: حيث عند جمع البيض بواسطة الحزام الناقل يقل التلوث مقارنة مع طريقة الجمع اليدوية.

هـ- نظافة مواد التعبئة: كلما كانت اطباق وصناديق تعبئة البيض نظيفة قلة فرصة تلوث البيض.

و- خزن البيض المؤقت: في الحقول الانتاجية حيث يفضل خزن البيض في مخازن مؤقته مبرده لتقليل نمو الاحياء المجهرية، تكون درجة حرارة هذه المخازن ١٠ م° ونسبة الرطوبة فيها ٧٠-٨٠% ، اذ ان الحرارة المنخفضة تعرقل نمو وتكاثر الاحياء المجهرية المرضية.

الاحياء المجهرية التي تسبب تلوث وفساد البيض

Microorganisms that cause pollution and rot eggs

معظم الاحياء المجهرية المسببة للتولث تكون موجودة على قشرة البيض وهي تضم:-

- البكتريا Bacteria: تسبب الفساد البكتريولوجي للبيض (Rot Eggs)، وهذه البكتريا المسببه لتلوث وفساد البيض تقسم حسب تصبيغها بصبغة كرام وشدة تأثيرها على تلوث وفساد البيض الى:

أ- البكتريا التي تصطبغ بصبغة كرام أي موجبة لصبغة كرام (G+) وهي البكتريا ذات خطر قليل في حدوث تلوث وفساد لبيض، ومن اهم انواعها:

Streptococcus و Bacillus وMicrococcus وStaphylococcus

أ- البكتريا التي لا تصطبغ بصبغة كرام اي سالبة لصبغة كرام (G-) وهي المجموعة الاكثر خطرا في حدوث تلوث وفساد البيض ومن اهم انواعها :-

Serratia و Proteus وEscherichia وSalmonella وAchromobacter وPseudomonas

University of Diyala-College of Agriculture

وكذلك هذه البكتريا المسببة لتلوث وفساد البيض يمكن تقسيمها بشكل اخر الى ثلاثة اقسام حسب قابليتها للنمو بدرجة حرارة البيئة المختلفة وهي:-

أ- البكتريا المحبة للحرارة العاليةThermophilic Bacteria التي تنمو بدرجة حرارة تتراوح بين ٥٠-٦٠ °م .

ب-البكتريا المحبة للحرارة المتوسطة Mesophilic Bacteria التي تنمو بدرجة حرارة تتراوح بين ٢٠-٤٥ °م.

ت-البكتريا المحبة للبرودة Psychrophilic Bacteria التي تنمو بدرجة حرارة تتراوح بين ٥-٢٠ °م ، وهي من اخطر الاصناف لان انواعها تنمو في المخازن المبردة، ومن انواعها، Salmonella و Proteus و Pseudomonas و Achromobacter .

University of Diyala- College of Agriculture

- الفطريات Fungi: بصورة عامة يحدث تلوث وفساد البيض بالبكتريا اكثر منه بالفطريات، والفساد بالفطريات يظهر في البيض بعد الفساد البكتيري ويظهر كذلك تحت ظروف تخزين البيض المرتفعة الرطوبة حيث الرطوبة تشجع نمو الفطريات فتنمو خيوط الفطر (الهايفات) على سطح البيضة وتخترق قشرتها وتسبب حالة البياض الجيلاتيني.

قدرة البيض على مقاومة الاحياء المجهرية (دفاع البيضة ضد المايكروبات)

لقد وهب الله سبحانه وتعالى البيضة القدرة على مقاومة الاحياء المجهرية فقد جهزها بتراكيب وقائية ضد الاحياء المجهرية لاجل ان تمنع وصول او تغلغل هذه الاحياء الى منطقة الجنين النامي على صفار البيض بداخلها ومن اهم هذه التراكيب او الخطوط الدفاعية :-

- قشرة البيضة: ان قشرة البيضة تعتبر جدارا واقيا يمنع تغلغل الاحياء المجهرية الى داخل البيضة، اذ لوحظ ان اقل من ١% من البيض النظيف ذو القشرة السليمة يتعرض للتلف خلال فترة الخزن، وكذلك لوحظ ارتفاع نسبة تلوث المحتويات الداخلية في البيض المكسور مقارنة مع البيض السليم .

تحتوي قشرة البيضة على عدد كبير من المسامات وهي مغطاة بطبقة الكيوتكل التي تقوم بأعاقة نفوذ الاحياء المجهرية للداخل الا ان عددا قليلا من مسامات القشرة تكون غير مغطاة لذلك تكون هي ممر لدخول الاحياء المجهرية ويبلغ عددها مابين ١٠-١٢ مسامة فقط. كما اشارت الابحاث الى ان غسل البيض وكذلك تدليك البيض بمادة خشنة يزيل طبقة الكيوتكل ممايؤدي الى رفع نسبة تلوث المحتويات الداخلية بالاحياء المجهرية وكذلك زيادة نسبة الرطوبة المفقودة .

University of Diyala- College of Agriculture

تتكون طبقة الكيوتكل بشكل رئيسي من البروتين وبما ان بعض الاحياء المجهرية بامكانها هضم البروتين مثل بكتريا Pseudomonas وبكتريا Proteus كونها تنتج انزيم Protease الذي يحلل ويهضم مادة البروتين التي يتكون منها الكيوتكل لذا فان خزن البيض لمدة طويلة تصل الى اربعة اسابيع بدرجة حرارة ٢٥ °م نجد حدوث نمو للبكتريا والفطريات على قشرة البيضة، كما لوحظ ان خزن البيض على درجة حرارة ٣-٥ °م يمنع نمو هذه الاحياء المجهرية لانها تحتاج الى درجة حرارة اكثر من ٥ °م.

- أغشية القشرة: اغشية القشرة الخارجي والداخلي يقعان بين بياض البيضة والقشرة فتشكل مانعا ميكانيكيا لدخول الاحياء المجهرية المسببه للتلف. ان غشائي القشرة يتكونان من طبقات من الالياف البروتينة الكيراتينية (Keratin fibers) وتشكل مايشبه الشبكة التي تعمل اساسا مثل الفلتر لترشيح البكتريا التي تحاول الدخول الى محتويات البيضة، وهناك عاملان يؤثران على مقاومة هذه الاغشية، الاول عدد البكتريا المتواجدة على اغشية القشرة، فكلما زادت اعداد البكتريا انخفضت مقاومة الاغشية، والعامل الثاني درجة حرارة الخزن، فكلما ارتفعت درجة حرارة الخزن عن الدرجة المثلى للخزن انخفضت مقاومة اغشية القشرة.

وهناك نظريتان تفسران ميكانيكية دخول البكتريا الى المحتويات الداخلية للبيضة عبر اغشية البيضة، فالنظرية الاولى تدعي بان هذه العملية تحدث نتيجة هضم المادة الكيراتينية المكونة للاغشية عن طريق افراز انزيم Protease الذي تفرزه البكتريا، اما النظرية الثانية فأنها تدعي بأن العملية تتم عن طريق قيام البكتريا بسحب الماء من المادة الكيراتينية لاغشية القشرة وبذلك سوف تتحطم الشبكة الكيراتينية، وهذا يسهل عملية تغلغل او نفوذ البكتريا من المحيط الخارجي الى داخل المحتويات الداخلية للبيضة ومن خلال اغشية القشرة .

University of Diyala - College of Agriculture

❖ بياض البيض: يلعب بياض البيض دورا هاما في مقاومة الاحياء المجهرية فهو يشكل المانع او الحاجز الثالث الذي يمنع تغلغل ونفوذ هذه الاحياء ووصولها الى منطقة الصفار، وهذا يتم بواسطة طريقتين يملكهما البياض هما:-

أ- المقاومة الميكانيكية وهذه تاتي من خلال خاصية اللزوجة العالية لهذا الجزء من البيضة والذي يشكل مايشبه الكيس الوقائي حول منطقة الصفار، فاللزوجة Viscosity العالية للبياض ستعرقل او تعطل انتقال الاحياء المجهرية العابرة من اغشية القشرة الى منطقة الصفار .

ب- المقاومة البايلوجية او الكيميائية اذ يحتوي البياض عدد من البروتينات التي لها دور في تثبيط نمو البكتريا وبالتالي منع نمو وتكاثر هذه الاحياء ووصولها الى منطقة الصفار، وقد تم بيان دور بروتينات البياض في المقاومة البايلوجية في المحاضرة السابقة التي كانت عن كيمياء البيض.

University of Diyala- College of Agriculture

❖ الصفار: اذا تلوث البياض بالبكتريا فان البيضة تعتبر فاسدة حتى قبل ان تصل البكتريا الى الصفار. عموما الصفار يحتوي على العديد من الاجسام المضادة Antibodies والتي تعمل ضد البكتريا وبالتالي تثبط او تخفض من اعداد البكتريا التي تلوث الصفار، وهذه الاجسام المضادة تنتقل الى صفار البيضة عن طريق دم الام، ومن ثم تنتقل الى الجنين ويفقس الفرخ يكون دمه حاويا على الاجسام المضادة التي اكتسبها من امه التي تعمل على حماية الفرخ من الاصابات الجرثومية في الايام المبكرة من عمره.

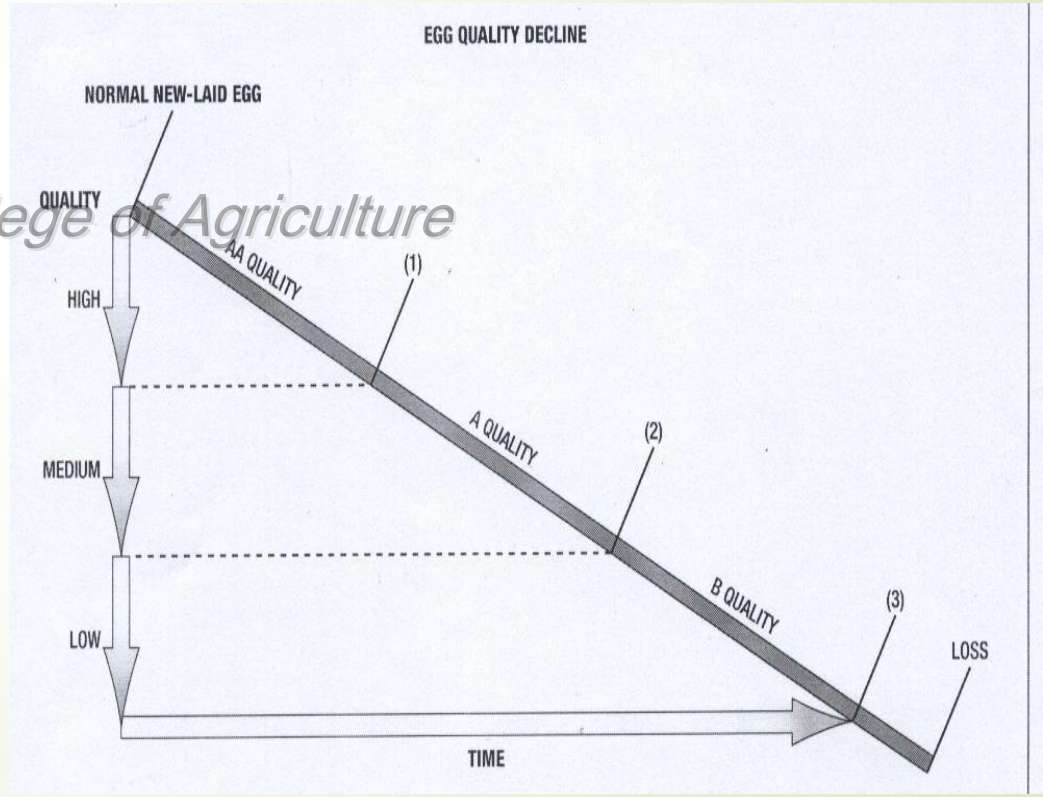
خزن البيض وتسويقه
Eggs Storage & Marketing

- قبل الكلام عن طريق خزن البيض وتسويقه لا بد لنا أن تتذكر ما سبق أن أشرنا إليه بأن نوعية البيضة تكون على أعلى ما يمكن في لحظة خروجها من جسم الدجاجة الأم بالعملية التي تطلق عليها أسم (Oviposition). وأن هذه النوعية العالية سوف تبدأ بالتدهور التدريجي مع مرور الزمن. وتعتمد سرعة هذا التدهور أو الانخفاض بنوعية البيض على ظروف خزنه وتداوله وتسويقه. وأن هذه الظروف مهما تطورة وتقدمت إمكانياتها التكنيكية فأنها لا تتمكن من إيقاف التدهور بالنوعية ولكنها تتمكن من إبطاء سرعة هذا التدهور. و لقد تطورت طرق خزن البيض وتسويقه مع تطور الإنسان ورقيه في سلم الحضارة فبعد أن كان البيض يخزن بالتبن أو يغطى بالطين والرماد ويسوق بالسلال اليدوية وبصورة مفردة فقد أصبح الآن يحفظ بمخازن متخصصة ويعامل بمعاملات كثيرة للحفاظ على نوعيته ويسوق بالسلال اليدوية وبصورة مفرد فقد أصبح الآن يحفظ بمخازن متخصصة ويعامل بمعاملات كثيرة للحفاظ على نوعيته ويسوق بشكل معلب بعلب خاصة أما بصورته الكاملة أو بعد تجزئه مكوناته (البياض والصفار)، وقد يسوق في بعض الأحيان على شكل بيض مجفف أو مجمد.

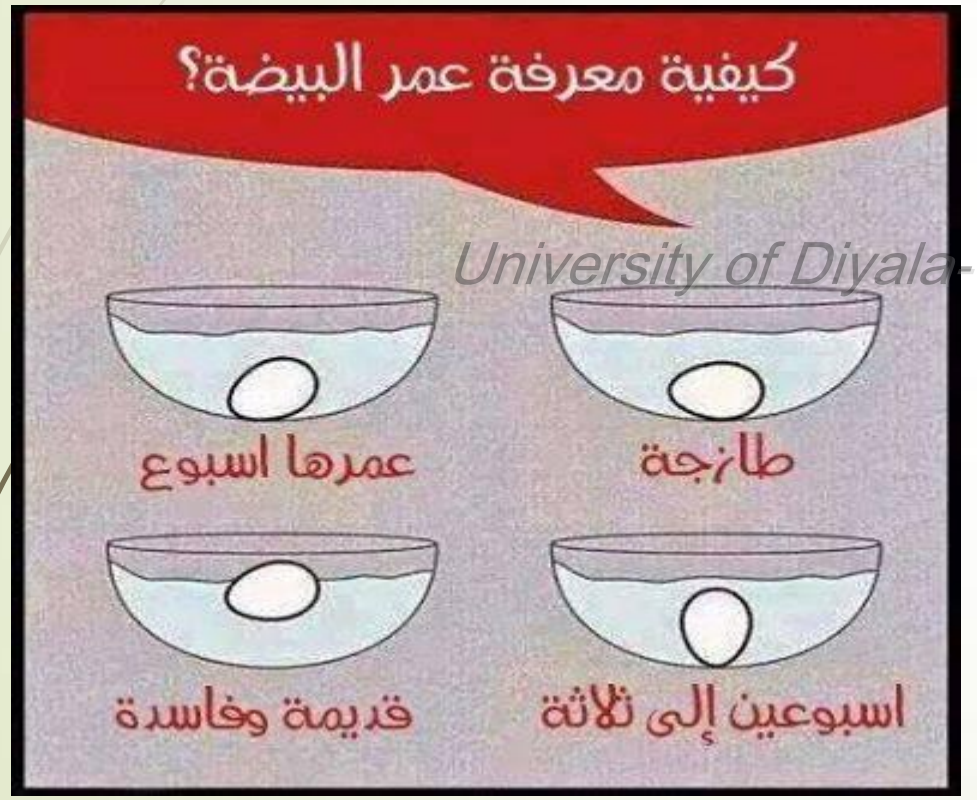
University of Diyala- College of Agriculture

التغيرات التي تطرأ على البيض عند الخزن:

يبين الشكل (١و ٢) العلاقة بين الانخفاض التدريجي في النوعية تبعا للوقت: ان هذا الانخفاض التدريجي بالنوعية ناتج عن عدة تغيرات تطرأ على البيض من خلال فترة خزنه وقبل وصوله الى المستهلك الذي يعتبر الحكم النهائي على نوعية اي منتوج غذائي، وفي الاتي اهم التغيرات التي تطرأ على البيض أثناء الخزن:-



شكل ١. العلاقة بين الأنخفاض التدريجي بنوعية البيضة مع فترة الخزن



شكل ٢. يوضح كيفية معرفة البيض الطازج عن البيض القديم وذلك بعد وضعه في اناء يحتوي ماء

University of Diyala- College of Agriculture

- تبخر الماء من محتويات البيضة وحصول ظاهرة الانكماش Shrinkage نتيجة وجود المسامات في قشرة البيضة التي تعتبر هي المنفذ الوحيد لفقدان الرطوبة من داخل البيضة الى خارجها وتعتمد سرعة فقدان الرطوبة على درجة الحرارة والرطوبة النسبية في مخازن البيض.

لذا ان فقدان الرطوبة من من المحتويات الداخلية يؤدي الى انكماش المحتويات وزيادة حجم الغرفة الهوائية وهذه يظهر بوضوح عند الفحص الضوئي.

- سيولة القوام الجيلاتيني للبياض السميك:

ان القوام الجيلاتيني للبياض السميك ناتج عن وجود بروتين Ovomucin وهذا البروتين يفقد خاصيته وقوامه الجيلاتيني بصورة تدريجية في فترة الخزن، وتقاس نوعية البياض عن طريق قياس ارتفاع البياض واستخراج وحدة هو (Haugh Unit)، وتعتمد سرعة فقدان القوام الجيلاتيني على ظروف الخزن، وقد عللت اسبابها بالاتي:

University of Diyala-College of Agriculture

أ- النظرية الاولى: تعزى سبب انخفاض القوام الجيلاتيني للبياض السميك الى وجود عوامل كيميائية مختزلة (Chemical reducing agent) في مكونات البياض تختزل الاواصر الكيميائية الكبريتية S-S bands الرابطة للحوامض الامينية المحتوية على الكبريت مثل المثيونين والسستين والموجودة ضمن السلسله الببتيدية لبروتين Ovomucin وبذلك يفقد هذا البروتين خاصيته الجيلاتينية.

ب- النظرية الثانية تعزي السبب الى اتحاد بروتين Ovomucin مع بروتين Lysozyme وتكوين معقد Lysozyme-Ovomucin Complex وبذلك يفقد بروتين Ovomucin خاصيته الجيلاتينية.

- فقدان غاز CO_2 وارتفاع pH لمكونات البيضة:

يفقد غاز CO_2 بمعدل تنازلي مع الوقت الذي تخرج فيه البيضة من جسم الدجاجة وتبدأ سرعة او معدل الفقدان بالانخفاض التدريجي مع تقدم فترة الخزن. ان فقد CO_2 يؤدي الى رفع pH لان هذا الغاز هو المصدر لتوليد حامض الكاربونيك H_2CO_3 في داخل البيضة وان فقدانه يعني انخفاض الحموضة بالبيضة وبالتالي ارتفاع قيمة pH لها.

يبدأ فقدان CO_2 بدرجة رئيسية من بياض البيض وبعد ذلك يبدأ من صفار البيض، وهناك عوامل تؤثر في سرعة فقدان CO_2 وهي:-

أ- درجة حرارة الخزن، عند ارتفاعها تزداد سرعة فقدان غاز CO_2.

University of Diyala- College of Agriculture

ب-تركيز غاز CO_2 في مخازن البيض، حيث انخفاض تركيز CO_2 في المحيط الخارجي وارتفاعه داخل البيضة سيؤدي الى زيادة سرعة انتقال الغاز من داخل البيضة الى الخارج.

ان فقدان غاز CO_2 وارتفاع pH سيؤدي الى الاسراع في عملية التدهور السريع في النوعية لاسيما ارتفاع البياض ووحدة هو والقوام الجيلاتيني، لذلك يفضل زيادة تركيز غاز CO_2 في مخازن البيض .

- هجرة بعض المواد والمركبات من البياض الى الصفار وبالعكس:

ان كمية الماء (نسبة الرطوبة ٨٧%) الداخلة في تكوين بياض البيض اعلى من كميته الداخله في تكوين الصفار(نسبة الرطوبة ٤٨%) وهذا الاختلاف سيولد تباينا بالضغط الجزيئي Osmatic Pressure حيث سيرتفع هذا الضغط في بياض البيض وينخفض في الصفار ولهذا سينتقل الماء من البياض الى الصفار من خلال غشاء الصفار وسيستمر هذا الانتقال الى ان يتساوى الضغط الجزيئي للماء في كلا الطرفين وتسمى هذه النقطة بنقطة التعادل. وارتفاع درجة حرارة الخزن يؤدي الى سرعة انتقال الماء من البياض الى الصفار. كما تظهر هجرة بعض الحوامض الامينية الحرة Free Amino Acidsمن منطقة الصفار الى البياض من خلال غشاء الصفار نتيجة اختلاف التركيز. هذا الانتقال للمواد والمركبات بين البياض والصفار سيؤدي الى زيادة الخاصية المطاطية لغشاء الصفار لذلك سوف يتوسع وتزداد مساحته السطحية او بتعبير اخر سيتوسع قطر الصفار وبما ان دليل الصفار Yolk index هو حاصل قسمة ارتفاع الصفار على قطره لذلك زيادة قطر الصفار سيؤدي الى خفض قيمة دليل الصفار، لذلك سيكون دليل الصفار في البيض الطازج ٠.٤٥-٠.٤٢ اما في البيض المخزون لفترة طويله يصل الى ٠.٢٢ .

University of Diyala- College of Agriculture

- التحلل البكتيري لمحتويات البيضة Bacteria Hydrolysis

درجة حرارة التخزين المرتفعة تساعد البكتريا على التكاثر والانتشار الى داخل البيضة وبالتالي يساعد من سرعة التحلل البكتيري لمحتويات البيضة.

العوامل التي تجبر الشركات الانتاجية على التفكير لخزن البيض لفترات قصيرة او طويلة:

١. تباين استهلاك السكان للبيض خلال فصول السنة المختلفة.

٢. موقع شركات حقول دواجن بعيدة عن المدن لاسباب صحية وبيئية.

٣. وجود التصدير لغرض الاستفادة من الانتاج على نطاق واسع وهذا الذي يتطلب جمع البيض وخزنه لغرض تصديره الى الدول المستوردة.

University of Diyala- College of Agriculture

أهم طرق حفظ وخزن البيض:-

اولا ـ طريقة الحفظ أو الخزن بالتبريد (Cold Storage)

تعتبر طريقه الخزن بالتبريد من أوسع الطريق انتشارا في جميع أنحاء لعالم حيث أن درجة الحرارة المنخفضة ستقلل سرعة التدهور بالنوعية الداخلية للبيضة من جهة وكذلك ستعيق نمو الجزء الأعظم من الأحياء المجهرية التي تتواجد على سطح قشرة البيض من جهة أخرى. وتعتمد الدرجة المستخدمة في مخازن البيض على طول الفترة الزمنية المطلوبة لخزنه. وعلى العموم فمن الممكن خزن البيض بمخازن مبردة ذات درجة حرارة ١٠م ورطوبة نسبية تتراوح بين ٧٥% لمدة أسبوع واحد دون التأثير الكبير على النوعية الداخلية للبيض، وممكن ان يبقى البيض صالحا للاستهلاك في هذه الظروف لمدة اربعة اسابيع . ومن الممكن أيضاً خزن البيض في الثلاجات المنزلية على درجة حرارة ٤ م لمدة ٤ أسابيع دون حدوث تغير ملموس وواضح على المحتويات الداخلية للبيضة. ولكن عندما يراد خزن البيض لفترات زمنية طويلة لمدة ستة أشهر أو أكثر فيجب بهذه الحالة خفض درجة حرارة البيض إلى الدرجة القريبة من أنجماده، وبما أن درجة أنجماد محتويات البيضة تبلغ -٢ م فلهذا يلاحظ أن درجة حرارة الخزن المستخدمة على نطاق تجاري تتراوح بين -١.٧ م و٠.٥٥ م وبرطوبة نسبية ٧٥-٨٠%.

University of Diyala- College of Agriculture

ان التبريد في المخازن التجارية لوحده لا يتمكن من ايقاف عملية فقد الرطوبة وغاز ثاني اوكسيد الكربون (CO_2) في داخل البيضة الى الخارج لذلك تستخدم عدة عمليات للمساعدة في عدم حصول هذا الامر وتحسين عملية الخزن وهي:-

أ- رفع نسبة غاز CO_2 في مخازن التبريد.

ب- طريقة رش الزيت على البيض (Oil Spray on Eggs):

رش البيض برذاذ من الزيت درجة حرارته ١٥-٢٩ ْم ويكون هذا الزيت عديم اللون والرائحة، فيكون طبقة رقيقة او فلم من الزيت على السطح الخارجي لقشرة البيض ثم ينتقل الى المخازن المبردة، هذا الزيت سيزيد من قوة القشرة ومقاومتها للكسر ويغلق مسامات القشرة، وحاليا اصبحت هذه الطريقة من العمليات الروتينية المستخدمة في المخازن التجارية في بعض بلدان العالم.

University of Diyala- College of Agriculture

ج - بسترة البيض (Pasteurization of the eggs):

يغمر البيض في ماء ساخن ٦٥.٥ ْم لمدة ١.٥ دقيقة بهدف عمل تجلط لطبقة رقيقة من البياض تحت اغشية القشرة مباشرة مايؤدي الى ان هذه الطبقة المتجلطة تكون عائق امام تسرب CO_2 وتبخر الرطوبة عند الخزن في المخازن المبردة، وقتل الجزء الاعظم من الاحياء المجهرية المتواجدة على قشرة البيض نتيجة ارتفاع حرارة الماء، اي انه في حالة استخدام التغطية بالزيت فان المسام سوف تسد من الخارج بينما في هذه الطريقة سوف تسد المسام من الداخل.

د- طريقة التثبيت الحراري بالزيت (Thermo stabilization with oil):

يستخدم في هذه العملية زيت عديم الطعم والرائحة والمسخن الى درجة حرارة ٥٦.٧ ْم ويرش على البيض الموضوع على حزام ناقل لمدة ١٦ دقيقة بعدها يترك البيض ليبرد ثم ينتقل الى المخازن المبرده، تهدف هذه الطريقة الى:

١. ازالة الجزء الاعظم من الاحياء المجهرية المتواجدة على قشرة البيض نتيجة ارتفاع حرارة الزيت.

٢. الزيت يغلق المسامات ويمنع فقدان الرطوبة وغاز CO_2 .

٣. المعاملة الحرارية تؤدي الى تخثر او تجلط طبقة رقيقة من بياض البيض تحت أغشية القشرة مباشرة فتمنع هذه الطبقة فقدان الرطوبة وغاز CO_2 .

هـ - طريقة التشعيع Irradiation Method:

University of Diyala- College of Agriculture

تعريض البيض الى جرعات من الاشعاع تتراوح كثافتها بين ١٠٠٠-٣٠٠٠٠ راد من اشعة بيتا او كاما ثم ينتقل الى المخازن المبرده. ولم تستخدم هذه الطريقة على نطاق واسع بسبب الكلفة العالية وكذلك تؤثر على نوعية البيض اذ يكتسب طعم ونكهة غريبة بعض الشيء.

ثانيا- طريقة الخزن بالتجميد (Freezing) تعتمد هذه الطريقة على تجميد البيض بفترة زمنية قصيرة جدا (طريقة التجميد السريع) بتعريضة الى درجة حرارة -١١ ْم مع وجود تيار هوائي مندفع في المخازن الذي يحقق التجميد السريع مع ملاحظة ان التجميد البطيء (مثل المجمدات المنزلية التي لا يستخدم فيها التيار المندفع) يؤدي الى تكسر البيض نتيجة زيادة حجم السائل المجمد داخل البيضة، وطريقة التجميد السريع من الطرق المكلفة جدا لذلك لاتستخدم على نطاق تجاري واسع.

الخطوات الضرورية للحفاظ على نوعية البيض:

لأجل المحافظة على نوعية البيض من لحظة إنتاجه ولغاية وصوله إلى المستهلك يفض أتباع الخطوات التالية:.

١. جمع البيض من المبايض أو الأقفاص الموجودة في الحقول الإنتاجية ٣ – ٤ مرات يومياً لأجل تقليل احتمالات كسره واتساخه من جهة ولأجل تقليل الوقت الذي تقضيه البيضة في داخل حظائر التربية والتي لا تتوفر فيها الظروف الملائمة للخزن من جهة أخرى لذلك يجب نقل البيض من داخل الحظائر بأسرع وقت ممكن ، علماً بأن الساعات الأولى بعد وضع البيض تمتاز بسرعة في انخفاض نوعية البيض فقد ثبت من خلال البحوث العلمية بأن سرعة فقدان الرطوبة وغاز CO_2 من داخل البيضة تكون على أقصاها في الساعات الأولى بعد الوضع وتنخفض تدريجياً مع مرور الزمن.

٢. تنظيف البيض المتسخ قبل خزنه بأتباع أحد الطريقتين التاليتين:.

أ – طريقة التنظيف الجاف (Dry Cleaning) في حالة الاتساخ القليل على البيض، وذلك باستخدام الورق الزجاجي لتلك الاجزاء المتسخة من البيضة وتنظيفها.

ب – طريقة الغسل بالماء (Washing) في حالة الاتساخ الكثير على البيض، وتستخدم بهذه الطريقة محلول للتنظيف يتألف من الماء مع احد المواد المعقمة الحاوية على مركبات الكلور او اليود وتستخدم مادة التعقيم مع الماء بنسبة ٥٠ جزء بالمليون. وأشارت الدراسات العلمية بأن أفضل درجة حرارة للماء المستخدم بالغسل تبلغ ٣٥ م° لأن ارتفاع درجة حرارة ماء الغسيل عن هذا المعدل يؤدي إلى تصدع البيض وتسمى هذه الحالة Thermal Cracks أما انخفاض درجة حرارة ماء الغسيل عن هذا المعدل فأنها ستؤدي إلى انكماش محتويات البيضة. وبالطبع فأن دخول الأحياء المجهرية إلى داخل البيضة سيؤدي إلى تعرضها للفساد والتعفن. وبالوقت الحاضر توجد مكائن خاصة لغسل البيض وتتميز هذه المكائن بكفاءتها العالية. فتقوم هذه المكائن برش الماء والمادة المعقمه (محلول الغسيل) على البيض بقوة عالية مما يؤدي إلى إزالة الأوساخ العالقة عليه وبعد ذلك تقوم بتجفيفه.

University of Diyala - College of Agriculture

بالرغم من تطور الطرق المستخدمة للتنظيف إلا أنه يفضل الابتعاد عن تنظيف البيض إلا في الحالات القصوى وذلك عن طريق أنتاج بيض نظيف مباشرةً ، ويرجع سبب هذا التحفظ من تنظيف البيض إلى أن طرق التنظيف المختلفة ستؤثر بدرجات متباينة في إزاحة طبقة الكيوتكل المتواجدة على المنطقة السطحية للقشرة والتي تغطي الثغور أو مسامات البيضة (Pores) وإن إزاحة طبقة الكيوتكل عن قشرة البيض ستؤدي بالطبع إلى فتح مسامات القشرة وبالتالي تسهيل عملية دخول الأحياء المجهرية إلى داخل البيض من جهة وزيادة كميات الرطوبة وغاز CO_2 المفقودة من البيضة من جهة أخرى. ولهذا يجب العناية المركزة في البيض المنظف مقارنة مع البيض غير المنظف وذلك من حيث خزنه وتداوله وإبعاده عن مصادر التلوث لأن مثل هذا البيض غالباً ما يتعرض للتدهور بالنوعية بدرجة أكبر من البيض الغير المنظف.

٣. تعليب البيض في الكارتونات أو الأطباق بعد تدريجه حسب الوزن وتحاشي وضع البيض المختلف الأحجام في نفس الكارتونة لأن ذلك يؤدي إلى زيادة نسبة البيض المكسور (Crack eggs). فعند وضع الكارتونات الخاصة بتسوق البيض بعضها فوق البعض في أثناء عملية وضعها في الصناديق فأن ثقل الكارتونات العلوية سوف يتركز على البيض الكبير الحجم والموجود في الكارتونات السفلية ولهذا سيتعرض مثل هذا البيض للكسر في أثناء فترة التسويق. هذا مع العلم بأن تعرض عدد من البيض للكسر فأن هذا البيض المكسور سيكون مصدراً للتلوث المايكروبي والفساد لجميع البيض الموجود في الصناديق بالإضافة إلى الرائحة غير المرغوبة (off flavor) لمثل هذا البيض سوف تنتقل إلى المجاميع الأخرى من البيض. وتشير الدراسات أيضاً إلى أن وضع البيض في الكارتونات بحيث يكون الطرف المدبب إلى الأسفل والطرف العريض من البيضة إلى الأعلى سيقلل من احتمال تعرض البيض للكسر في خلال التسويق. أما عندما يراد خزن البيض بالثلاجة المنزلية أو في المخازن المبردة فيفضل وضع الطرف المدبب للبيضة على الأعلى والطرف العريض إلى الأسفل وذلك لأن عدد الثغور أو المسامات الموجودة في الطرف المدبب أقل من الطرف العريض وأن سمك القشرة في الطرف المدبب أعلى من سمك القشرة عند الطرف العريض ولهذا فان كمية الرطوبة وغاز CO_2 المفقودة من البيضة ستكون أقل في هذه الحالة وبذلك يمكن الحفاض على نوعية البيضة لفترة أطول.

University of Diyala-College of Agriculture

٤. خزن البيض في الحقول الإنتاجية بمخازن مبردة ولغاية تسويقه. ولهذا يجب توفير مخازن التبريد في كل حقل إنتاجي وينقل البيض المنتج إلى هذه المخان بعد إنتاجيه مباشرةً . ولقد لوحظ أن أنسب درجة حرارة ملائمة لخزن البيض في هذه المخازن تبلغ ١٠م وعلى أن تتراوح نسبة الرطوبة فيها بين ٧٥% لأجل ضمان تقليل سرعة فقدان الرطوبة من داخل البيض إلى الخارج.

٥. تسويق البيض على فترات قصيرة وإيصاله المستهلك بأقصر فترة زمنية ممكنة لأن جميع طرق حفظ وخزن البيض لا تتمكن من إيقاف التدهور في نوعية البيض المنتج بصورة كليه. ولهذا يفضل نقل البيض من الحقول الإنتاجية على فترات قصيرة مرتين إلى ثلاثة مرات بالأسبوع. وعندما يراد خزن البيض فمن الضروري أن نعلم بأنه بالأمكان خزن البيض لمدة ١ – ٢ أسبوع في المخازن المبردة دون تعرضه إلى تدهور كبير جداً بالنوعية أما عندما يراد خزن البيض لفترات طويلة فيفضل في هذه الحالة خزن البيض على درجات حرارية منخفضة وكذلك يفضل معاملته بإحدى الطرق التي تزيد من فترة خزنه مثل البسترة أو رشه بالزيت أو رفع نسبه غاز CO_2 في مخازن التبريد.

University of Diyala- College of Agriculture

طرق تسويق البيض Marketing of the Eggs

اولا- تسويق البيض الكامل: أن هذه الطريقة في تسويق البيض الكامل تعتبر هي السائدة في تسويق البيض في جميع أنحاء العالم، اذ بعد اتمام عملية تدريج البيض السليم حسب الوزن تجري علمية التعبئة للبيض في اطباق كرتونية تحتوي كل طبقة على ٣٠ بيضة ثم تعبأ في صناديق كرتونية سعة الصندوق الواحد ١٢ طبقة ويحتوي على فتحات للتهوية، ويوضع البيض عند التعبئة طرفه العريض للاعلى حتى يحافظ على ثبات الغرفة الهوائية في الطرف العرض للبيضة ويقلل من كسر البيض او تجري علمية التعبئة في عبوات مصنوعة من الورق المقوى ذات غطاء به فتحات للتهوية وتحتوي كل علبة ١٢ بيضة. ويكتب على عبوات او صناديق البيض تأريخ التعبئة (Julian Date) وتاريخ عدم الصلاحية (Expire Date) وهذا الاخير لايتعدى ٣٠ يوم من تاريخ التعبئة.

University of Diyala- College of Agriculture

ثانيا - تسويق البيض المصنع وتتم بطريقتين:.

١. تسويق البيض السائل: تحتاج الصناعات الغذائية الى البيض بشكل سائل يشمل البياض والصفار او البياض فقط او الصفار فقط وحسب حاجة المعامل وتستخدم هنا تقنيات حديثة في كسر البيض وعزله وتعبئته بعد اجراء عملية البسترة.

٢. تسويق البيض المجفف: قد ينقل البيض السائل بعد بسترته الى معامل خاصة بتجفيف البيض، وقد انتشرت هذه المعامل في الدول المتقدمة لغرض اطالة مدة خزن البيض بسبب كونه مادة جافة وسهولة تصديرة والتعامل معه. ويستخدم في الصناعات الغذائية العديدة مثل المعجنات والكيك والمثلجات واغذية الاطفال.

الخواص الكيميائية والغذائية للحوم الدواجن

Chemical & Nutritional Characteristics of Poultry Meat

- تعد لحوم الدواجن ذات قيمة غذائية اعلى من بقية انواع اللحوم، فهي لحوم اقتصادية وسهلة التحضير وتحتوي على عناصر غذائية مهمة في تغذية الانسان، وتمتاز لحوم الدواجن بأنخفاض محتواها من الطاقة، وان دهونها تحتوي على جميع الحوامض الدهنية الاساسية، وبروتينها يعتبر مصدرا مهما للحوامض الامينية الاساسية والضرورية في تغذية الانسان، بالاضافة الى ذلك فان الياف لحوم الدواجن طرية وسهلة المضغ والهضم، وأنها ذات نكهة مستساغة ويمكن ادخالها مع اصناف مختلفة من الوجبات الغذائية.

University of Diyala- College of Agriculture

- وعلى العموم تعتبر الدواجن من الحيوانات ذات اللحوم البيضاء (White Meat) لانها خالية من صبغة المايوكلوبين Myoglobinالحمراء اللون المشابهه لصبغة الهيموكلوبين الموجودة في الدم، في حين تكون الابقار والاغنام من الحيوانات ذات اللحوم الحمراء Red Meat لوجود صبغة المايوكلوبين Myoglobin فيه.

التركيب الكيميائي للحوم الدواجن

يتركب لحم الدجاج من مكونات كيميائية وهي:

١. الرطوبة Moisture

أشارت الدراسات الى ان الجزء الماكول من فروج اللحم Broiler يحتوي على ٧١% رطوبة، وفي فروج الشوي Roaster ٦٦% والدجاج البياض ٥٦% وفي الرومي ٥٨%. كما ان نسبة الرطوبة اعلى في الطيور الصغيرة العمر من الطيور المتقدمة العمر.

٢. السعرات الحرارية Calories

تمتاز لحوم الدواجن بأنخفاض محتواها من الطاقة مقارنة مع بقية انواع اللحوم، لذا تصلح للمرضى والشيوخ ومرضى السمنة اذ تحتوي لحوم فروج اللحم على ١٥١ سعرة حرارية/١٠٠ غم من اللحم. وتحتوي لحوم فروج الشوي والدجاج البياض والرومي ٢٠٠، ٣٠٢، ٢٦٨ سعرة حرارية/١٠٠ غم من اللحم بالترتيب.

University of Diyala-College of Agriculture

٣. البروتين Protein

تعتبر لحوم الدواجن من المصادر الغذائية الغنية بالبروتين، فهي تحتوي نسبة بروتين اعلى من نسبة البروتين الموجودة في الابقار والاغنام، اذ ان لحوم الدواجن المطبوخة تحتوي ٢٥-٣٥% بروتين، في حين تبلغ في الابقار ٢١-٢٧%، ولحوم الاغنام ٢١-٢٤%.

البروتين أكثر المكونات أهمية للجزء الذي يؤكل من لحوم الحيوانات اذ تتصف بروتينات اللحم بنوعيتها العالية، وهو سهل الهضم ويحتوي على جميع الحوامض الأمينية الأساسية والتي يحتاجها الإنسان في غذائه. وان البروتين الموجود في لحوم الدواجن يعتبر ذو نوعية عالية وسهلة الهضم ويحتوي على جميع الحوامض الامينية الاساسية التي يحتاجها جسم الانسان. واوضحت البحوث ان تركيب الحوامض الامينية في لحم الدجاج مشابهه لتركيبه في لحوم الابقار ولكن بما ان لحوم الدواجن ذات نسبة بروتين اعلى فهي بالطبع تحتوي على كميات اكبر من الاحماض الامينية الاساسية مقارنة مع لحوم الحيوانات الاخرى.

وتصل نسبة البروتين في ذبيحة فروج اللحم الى ١٧.٥% ونسبة البروتين في لحم الصدر ٢٤% وفي لحم الفخذ ١٩.٥% .

University of Diyala- College of Agriculture

٤. الدهن Lipid

تعتبر لحوم الدواجن من الاغذية الفقيرة بالدهن، اذ تمتاز ذبائح الدواجن بأنها ذات دهون مركزة في منطقة تحت الجلد وداخل التجويف البطني وغير منتشرة بين الالياف اللحمية وهي هنا تختلف عن لحوم الاغنام والابقار التي تنتشر دهونها بين الالياف ولذلك تسمى لحوم الاغنام والابقار باللحوم المرمرية Marbling.

وتبلغ نسبة الدهن في ذبيحة فروج اللحم بحدود ١٦%، و نسبة الدهن في لحم الصدر اقل مما هي عليه في لحم الفخذ اذ تبلغ في لحم الصدر ١% بينما في الفخذ ٣%.

اما بالنسبة لتركيب الدهن في لحوم الدواجن فهي تحتوي على نسبة اقل من الكولسترول ونسبة اكبر من الحوامض الدهنية غير المشبعة مقارنة مع لحوم الاغنام والابقار التي تحتوي على نسبة عالية من الحوامض الدهنية المشبعة.

٥. الفيتامينات Vitamins

تعتبر لحوم الدواجن من المصادر الغنية بفيتامينات مجموعة B (B. Complex Vitamins)، فهي تحتوي كميات جيدة من الثايمين (B_1) والرايبوفلافين (B_2) والنياسين.

٦. الكربوهيدرات Carbohydrates

لحم الدواجن مثل بقية انواع اللحوم تكون منخفضة المحتوى من الكربوهيدرات، اذ تصل نسبة الكربوهيدرات في لحوم الدواجن بحدود ١% فقط، وهي متألفة من الكلوكوز والفركتوز والاياناستول بالدرجة الرئيسية وبالدرجة الثانية الرايبوز والمانوز.

University of Diyala- College of Agriculture

٧. المعادن Minerals

تحتوي لحوم الدواجن على الصوديوم والبوتاسيوم والمغنيسيوم والحديد والفسفور والكبريت والكلور واليود، وهي تحتوي ايضا على كميات اكبر من الكالسيوم والبوتاسيوم والكبريت مقارنة مع لحوم الابقار.

العوامل التي ادت الى انتشار لحوم الدواجن على نطاق واسع

تعتبر لحوم الدواجن من الماكولات الممتازة للاطفال الرضع والشباب والشيوخ، وهي من الوجبات المفضلة في المستشفيات والفنادق والخطوط الجوية، ومن العوامل التي ادت الى انتشارها على نطاق واسع هي:-

١. سهولة تحضير لحوم الدواجن للطبخ.
٢. كمية الانسجة الرابطة فيها اقل من اللحوم الحمراء، لان نسبة الكولاجين والايلاستين فيها قليلة وكذلك قصر الياف لحوم الدواجن.
٣. احتواءها على الحوامض الدهنية غير المشبعة، ونسبة اقل من الكولسترول مقارنة مع اللحوم الاخرى.
٤. نسبة التشافي فيها عالية مقارنة مع باقي انواع اللحوم، ونسبة التشافي هي النسبة المئوية لوزن اللحم القابل للاكل الى وزن الطير قبل الذبح، وتبلغ في فروج اللحم ٥١% وفي الرومي ٦٤% اما في الابقار ٣٨% والاغنام ٣٥% .

University of Diyala College of Agriculture

العوامل المؤثرة على التركيب الكيميائي للحوم الدواجن

١. تأثير العمر Age: أشارت الدراسات الى ان لحوم الدواجن الصغيرة العمر ذات نسبة رطوبة اعلى ونسبة دهون اقل من الدواجن كبيرة العمر، وكلما تقدم العمر فان نسبة الرطوبة تنخفض وترتفع نسبة الدهن، وهذه الزيادة في نسبة الدهن ستؤدي لخفض نسبة البروتين والرطوبة والرماد في اللحم.

ان الزيادة في الانسجة الدهنية مع تقدم العمر ناتج من عاملين:-

أ- زيادة عدد الخلايا الدهنية نتيجة الانقسامات الخلوية للخلايا الدهنية في هذه الانسجة.

ب-توسع حجم الخلايا الدهنية لهذه الانسجة.

University of Diyala College of Agriculture

٢. وقد لوحظ ان زيادة عدد الخلايا الدهنية يرتفع لغاية عمر ١٤ اسبوعا وبعدها تكون الزيادة في نسبة الدهن نتيجة توسع حجم الخلايا الدهنية. تأثير الجنس Sex: أشارت البحوث الى ان لحوم الاناث للدواجن وتحتوي على نسبة دهن اعلى من لحوم الذكور، وترسب الاناث الدهن في التجويف البطني، وتكون الذكور ذات نسب بروتين ورماد ورطوبة اعلى من الاناث.

٣. تأثير النوع والسلالة Breed & Strain

يتباين تركيب اللحم بدرجة كبيرة تبعا لتباين نوع الدجاج، ان لحوم بعض الانواع ذات قيمة غذائية اعلى من الاخرى، وتتباين نسبة الدهن بين الانواع، فمثلا دجاج الكورنيش فيه اوطأ نسبة للدهن في الذبيحة ولهذا يستخدم دجاج الكورنيش في عملية التهجين لانتاج الهجين التجاري لفروج اللحم.

٤. تاثير التغذية Nutrition: ان للغذاء تأثير جوهري على تركيب الجسم، فالدجاج الذي غذي على عليقة منخفضة نسبة البروتين سيضطر الى رفع كمية العلف المستهلك لاجل سد احتياجاته من البروتين الضروري لنموه الطبيعي، ولهذا سيقوم بترسيب كميات اكبر من الدهن في جسمه، وان ارتفاع نسبة البروتين بالعليقة يؤدي الى رفع نسبة البروتين وخفض نسبة الدهن في ذبيحة فروج اللحم، وان رفع مستوى الطاقة في العليقة يؤدي الى خفض نسبة البروتين ورفع نسبة الدهن بالذبيحة وكذلك نسبة الدهن المترسبة في منطقة الاحشاء، وبما ان دهون الجسم تنتج من الدهون الموجودة في الغذاء بالاضافة الى الدهون المصنعة في الكبد، فان تركيب الدهن الموجود في العليقة ونسبته فيها ذات تأثير جوهري على تركيب ونسبة الدهن في جسم فروج اللحم. ويلاحظ ان نسبة ونوعية الحوامض الدهنية المشبعة وغير المشبعة تكون مرتبطة مع نسبتها ونوعيتها في مصادر الدهون الحيوانية والنباتية في العليقة.

٥. تأثير نظام التربية Rearing System: لوحظ عن دراسات عديدة ان تربية فروج اللحم في الاقفاص تؤدي الى زيادة الدهون المترسبة في منطقة البطن Abdominal fat مقارنة مع نظام تربية فروج اللحم على الفرشة، وعلل السبب ان الفروج هنا سوف لايصرف اي طاقة غذائية لاجل القيام بحركات وفعاليات مختلفة بسبب مساحة القفص عكس نظام التربية على الفرشة (التربية الارضية). ولنفس السبب تظهر هذه الحالة في الدجاج البياض المربى في الاقفاص مقارنة مع الدجاج البياض المربى تربية ارضية.

University of Diyala- College of Agriculture

٦. حرارة البيئة Environmental Temperature: ترتفع كمية الدهن في ذبيحة فروج اللحم مع اتفاع درجة حرارة حظائر التربية، لذلك من الضروري المحافظة على درجة حرارة مثلى في التربية لاجل الحصول على اعلى زيادة وزنية دون التأثير على تركيب اللحم المنتج، كما ان درجة حرارة الحظائر تؤثر على نسب الحوامض الدهنية الداخلة في تكوين دهون الجسم في الطيور.

٧. تأثير عمليات تحضير اللحوم Processing of Meats: عمليات الذبح والسمط ونزع الريش واستخراج الاحشاء الداخلية والتبريد والتعليب، وكذلك عمليات الطبخ تؤثر على نوعية القيمة الغذائية للحوم الدجاج.

٨. تأثير المنطقة التي تؤخذ منه عينة اللحم: ان التركيب الكيميائي للحم المأخوذ من منطقة الفخذ يختلف اختلافا كبيرا عن التركيب الكيميائي للحم الماخوذ من منطقة الصدر.

نوعية لحوم الدواجن والحفاظ عليها

- النوعية هي مجموعة من الصفات التي يمتاز بها اي منتوج او مادة غذائية والتي تؤثر على مدى قبول هذا المنتوج او المادة الغذائية من قبل المستهلك ومدى تفضيله لها. ولهذا السبب فان الصفات التي يفضلها المستهلك هي التي تؤخذ بنظر الاعتبار لقياس مدى جودة النوعية.

- عادة تجري عمليات التدريج (Grading) للمواد الغذائية لاجل تصنيف هذه المواد الى مستويات او اصناف مختلفة النوعية مثل درجة اولى، ثانية، ثالثة، او A ، B ، C وتستند هذه العملية على مجموعة من المعايير (Standards) يعبر عنها بأنها وصف لواحد او اكثر من الصفات التي تتعلق بالمادة الغذائية، وأستنادا لهذه المقاييس تعطى للمادة الغذائية درجة (Grade) وعلى اساس هذه الدرجة يفترض ان تسعر المادة الغذائية لذلك سوف يجبر المنتج على التفكير في كيفية انتاج مادة غذائية ذات نوعية جيدة لاجل الحصول على سعر اعلى.

University of Diyala- College of Agriculture

- ولاجل صحة المستهلك يجب وضع عدد من القوانين او التعليمات او القواعد للسيطرة على نوعية المادة الغذائية المنتجة ومدى سلامتها للاستهلاك البشري ووضع حد لبيع وتداول المنتجات غير الصالحة للاستهلاك البشري لانها قد تعرض الصحة العامة للخطر. لذا نجد ان الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية التابع الى اجهزة الدولة قد اعتمد مواصفات قياسية خاصة بمنتجات الدواجن تتعلق بالشروط الصحية لتحضير لحوم الدواجن وذبائحها وشروط حفضها وخزنها بالمخازن المجمدة والمبردة كما توجد شروط خاصة بمجازر الدواجن تتعلق بالذبح والتداول والتنظيف والتعبئة بالاضافة الى منافذ البيع وطرق عرض المنتجات بالاسواق الاستهلاكية.

تدريج الدواجن الحية

يمكن اجراء عملية التدريج على الطيور الحية قبل نقلها الى المجازر او معامل تحضير اللحوم لكنه غير مستخدم لانه غير دقيق، لوجود الريش وكذلك صعوبة اجراء التدريج منفردة، لذلك يجري الفحص الصحي فقط للتاكد من الصحة العامة للقطيع وخلوه من الامراض.

تدريج ذبائح الطيور الداجنة المعدة للطبخ (الاستهلاك)

تدرج ذبائح الدواجن المعدة للطبخ (الاستهلاك) وذلك على اساس الصفات او النقاط التالية:-

١. حالة الذبيحة Condition: تشير حالة الذبيحة الذبيحة الى اي صفة من الصفات المرضية التي يمكن ان تجعل الذبيحة غير صالحة للاستهلاك البشري ، والتي سيتم ذكرها في موضوع الفحص الصحي لذبائح الطيور الداجنة. كما انها تشير الى عدم وجود هذه الصفات المرضية .

University of Diyala- College of Agriculture

٢. هيكل الذبيحة Conformation: ان ذبائح الطيور الدرجة الاولى (درجة A) يجب ان يكون هيكلها طبيعي التكوين، وهناك مجال محدود السماح اذا كان عظم القفص ذو انحناء بسيط او وجود تشوهات بسيطة في مناطق الجسم الاخرى .

٣. كمية اللحم على هيكل الجسم Flushing: ذبيحة الدرجة الاولى (درجة A) تحتوي على صدر عريض وطويل نسبيا ومغطى باللحم بصورة جيدة وبكمية كافية بحيث يكون بأرتفاع يغطي الحافة الحادة لهذا العظم، ويكون صنف الدرجة الثانية (درجة B) لحم الصدر فيه غير كافي لتغطية عظم الصدر او عظم القفص الذي يظهر بشكل بارز، بالاضافة الى ان منطقة الافخاذ في ذبائح الدرجة الاولى تكون مكتنزة باللحم ، اما ذبائح الدرجة الثانية والثالثة فتكون افخاذها نحيفة وقليلة اللحم .

٤. الغطاء الدهني Fat Cover: ذبائح الطيور من صنف الدرجة الاولى تحتوي على غطاء دهني (شحمي) يغطي منطقة الصدر والظهر ومؤخرة الجسم تحت الجلد ، ويجب ان يكون جسمها خالي من الانسجة الدهنية المتجمعة في التجويف البطني.

٥. الريش الصنوبري Pin Feather: يوجد نوعان من الريش الصنوبري على ذبائح الطيور هما :-

أ- الريش الصنوبري البارز من خلال الجلد.

ب-الريش الصنوبري غير البارز من خلال الجلد.

على العموم الذبائح ذات الدرجة الاولى يجب ان تكون خالية من الريش الصنوبري البارز وغير البارز وكذلك خالية من الزغب Filoplum وهو الريش الذي يشبه الشعر.

University of Diyala-College of Agriculture

٦. التشوهات او الاضرار Defects: وجود التشوهات او الاضرار مثل الجروح والكدمات والعظام المكسورة تؤثر الى الدرجة التي يمكن ان تمنح للذبيحة عند تدريجها ويعتمد ذلك على درجة التشوهات والاضرار وكذلك المنطقة المتأثرة بها.

فحص الطيور الداجنة Poultry Inspection

ان جميع الطيور الواردة الى معامل تحضير لحوم الدواجن (مجازر الدواجن) يجب ان تخضع للاشراف والفحص الطبي وذلك لارتباطها بغذاء الانسان، فعليه يجب ان تكون خالية من المسببات المرضية وكذلك خالية من السموم التي تفرزها الاحياء المجهرية والتي قد تؤثر على الانسان عند تناوله للحوم الملوثة ، وعلى العموم يوجد نوعان من الفحص الصحي هما:-

أ- الفحص الصحي قبل الذبح Before Slaughter Inspection: يتم فحص جميع الطيور الواردة الى المجزرة قبل ذبحها ويقوم بالفحص طبيب بيطري مختص بفحص الطيور وهي في اقفاص التحميل ويلقي نظرة عمومية على القطيع واذا شك في بعض الطيور يقوم بعزلها وفحصها على انفراد .

ان الطيور التي تظهر عليها العلامات المرضية يجب عزلها قبل الذبح وذلك منعا لتلوث ماء السمط وبالتلي انتشار الاصابة بين بقية الذبائح او تلوث لحومها بالمسببات المرضية خلال عملية اعداد هذه الطيور للاستهلاك .

University of Diyala- College of Agriculture

أ- الفحص الصحي بعد الذبح Post Slaughter Inspection: يشمل فحص الذبائح بعد عمليات التحظير ملاحظة المظهر الخارجي للذبيحة وكذلك مظهر الاحشاء الداخلية لها ومدى سلامتها من الحالات المرضية التي تجعلها غير صالحة للاستهلاك البشري. وعادة يتم رفض او التخلص من الذبائح التي تحتوي على احدى العلامات التالية:-

١. ظهور مادة سائلة او شبه صلبة صفراء اللون تنبعث منها رائحة كريهه حول الاحشاء الداخلية.
٢. نحافة الذبيحة بشكل بارز جدا.
٣. وجود اورام سرطانية في التجويف البطني.
٤. التهاب الجدار الداخلي للتجويف البطني والذي يظهر لونه محمرا.
٥. تضخم الجدران الداخلية للذبيحة والتصاق الاحشاء الداخلية ببعضها وتضخمها.

الحفاظ على نوعية لحوم الدواجن of poultry meat Quality Maintenance

رغم ان مرحلة تقنية او تكنلوجيا لحوم الدواجن تبدأ بعملية تحضير لحوم الدواجن وتداولها بعد ان تترك الطيور الداجنة حقول التربية الا ان هناك عوامل متعددة تؤثر على النوعية في مرحلة الانتاج بالاضافة الى العومل التي تؤثر على النوعية في مرحلة التسويق وتحضير اللحوم.

- عوامل الانتاج: Production Factors

وهي مجموعة العوامل التي تؤثر على النوعية للحوم الدواجن في اثناء فترة تربية الطيور الداجنه في الحقول الانتاجية والمتمثلة بنوعية القاعات (الحظائر) التغذية والظروف البيئية الجيدة في القاعات والمستلزمات المتوفرة فيها والسيطرة على الامراض، بالاضافة الى خبرة المربي . لذا فان توفر عوامل الانتاج بشكل صحيح سيؤدي بالتالي الى انتاج نوعية لحوم جيدة.

University of Diyala- College of Agriculture

- عوامل التسويق وتحضير اللحوم: Marketing Factors and Preparation meat

تعرف عوامل التسويق وتحضير اللحوم التي تؤثر على نوعية لحوم الدواجن بأنها عبارة عن مجموع العوامل التي تؤثر على النوعية من لحظة أنتهاء فترة التربية ولغاية وصول اللحم الى المستهلك. فقد تتعرض النوعية للانخفاض خلال مسك الطيور وعملية نقلها من حقول التربية الى المجازر وفي خلال عملية الذبح وتحضير الذبائح وتنظيفها وكذلك خلال فترة الخزن ولغاية ايصال اللحوم المنتجة الى المستهلك الذي يعتبر الحكم النهائي على نوعية المنتوج الغذائي.

خزن لحوم الدواجن Poultry Meat Storage

بعد تحضير ذبائح الطيور في المجازر، يتقرر التصرف فيها تبعا لمتطلبات السوق، فتخزن هذه الذبائح لحين التسويق، وتعتمد مدة الخزن دون تعرضها للتلف او مايعبر عنه بالعمر الخزني للحوم (Shelf–life) على درجة حرارة الخزن بصورة رئيسية. ويتم تسويق ذبائح ولحوم الطيور اما طازجا او مجمدة التي يمكن خزنها لمدة طويلة تصل بضعة اشهر.

اولا: في حالة تسويق ذبائح ولحوم الطيور طازجة يجب ان يتم خلال ١–٣ يوم على الاكثر، وتخزن هذه الذبائح او اللحوم مبردة بدرجة حرارة ٠ ـ ٤ °م وبطريقتين للخزن المبرد :–

University of Diyala, College of Agriculture

١. الخزن بالثلج المجروش: توضع الذبائح في اكياس تحتوي على الثلج المجروش، اذ كِميات كبيرة من لحوم الدواجن في الدول المتقدمة يتم خزنها ونقلها الى الاسواق بهذه الطريقة.

٢. التبريد الميكانيكي والثلاجات: وتوضع الذبائح في في مخازن التبريد الميكانيكي والثلاجات بعد وضعها في اكياس او علب لمنع فقدانها الرطوبة. والتسويق الطازج للذبائح يزداد الطلب عليه في الدول المتقدمة، اما الذبائح المجمدة تخصص في الغالب للتصدير.

ثانيا: في حالة تسويق ذبائح ولحوم الطيور مجمدة التي يمكن ان تخزن لمدة طويلة تصل الى سنة، لذلك يجب نقل ذبائح ولحوم الطيور بعد تحضيرها وتكييسها في المجازر الى التجميد بطريقة التجميد السريع Fast freezing في النفق او المخزن الصاعق في المجزرة اي التجميد بفترة قصيرة جدا بمدة لاتتجاوز ٩٠ دقيقة وذلك بأستخدام تيار الهواء المندفع بدرجة حرارة -٤٠°م تبقى فيه الذبائح لمدة ١٢-١٨ ساعة، اذ يتم فيه تجميد الذبيحة تماما. ويتم التجميد السريع بطريقة أستخدام تيار الهواء المندفع او باستخدام طرق اخرى مثل استخدام طريقة الغازات السائلة او استخدام السوائل شديدة البرودة او استخدام الصفائح، ويتم استخدم التجميد السريع للذبائح من اجل:-

أ- تحتفظ خلايا اللحم بالسوائل ولا تفقدها خلال فترة الحفظ اللاحقة وأثناء اذابة الذبيحة للاستهلك، اي لاجل منع حصول فقد لسوائل الذبيحة مقارنة مع التجميد البطيء(Slow freezing).

University of Diyala- College of Agriculture

ب-نضمن عدم حصول حالة تلون عظام الذبيحة باللون الاسود (اي حالة اسواد العظام) الذي ينتج من نفوذ الهيموكلبين الموجود في نخاع العظم الى سطح العظم وتأكسده فيعطي اللون الاسود للعظم والذي يحصل مع طريقة التجميد البطئ. وبالرغم من ان حالة اسواد العظام لاتؤثر على القيمة الغذائية للحم الا انها تؤثر على رغبة المستهلك نفسيا.

ج- يؤدي التجميد السريع الى انتاج ذبائح فاتحة اللون ومفضلة من قبل المستهلكين مقارنة مع التجميد البطيء الذي يؤدي الى انتاج ذبائح ذات لون غامق لايفضلها المستهلكين عادة. وقد يرجع سبب ظهور اللون الغامق في الذبائح المجمدة بطريقة التجميد البطيء الى ان هذا النوع من التجميد يؤدي الى احداث بلورات ثلجية كبيرة الحجم في لحم الذبائح، وهذا ما يؤدي الى احداث طبقة عالية الشفافية وبالتالي سيظهر لون جلد الذبيحة غامق اللون. اما في التجميد السريع فأن البلورات الثلجية تكون صغيرة الحجم موزعة في خلايا اللحم ولذلك لاتظهر هذه الطبقة الشفافة ولهذا سيبدو لون الذبائح فاتحاً. وتحدث هذه الظواهر لذبائح الطيور اذا تم حفظها في المجمدات (التجميد البطيء) مباشرة بدون التعرض الى التجمد السريع، لان التجميد البطيء يكون بلورات ثلجية كبيرة خارج الخلايا العضلية للحم فقط اما التجميد السريع فيكون بلورات ثلجية صغيرة داخل وخارج الخلايا العضلية للحم.

بعد تعريض الذبائح للتجميد السريع تنقل الذبائح الى المخازن المجمدة لحين التسويق ودرجة حرارة هذه المخازن هي -١٨ م° اذ تعمل هذه الدرجة على ايقاف نمو البكتريا والاقلال من التأثير على التحلل الانزيمي على البروتينات وكذلك الاقلال من تأكسد الدهون، ولذلك يمكن حفظ لحوم الطيور في هذه المخازن بكفاءة حتى ١٢ شهرا، ولكن الكثير من الدول تحدد من ٦-٩ أشهر لصلاحية الذبيحة المجمدة بالطريقة الصحيحة.

University of Diyala- College of Agriculture

الخزن بالتجميد يضمن عدم وجود تغيرات في مكونات الذبيحة من البروتين والدهون، كما يضمن عدم تغير الرائحة او الطعم او تماسك اللحم والعظم، بالاضافة الى عدم تحلل الذبيحة من قبل البكتريا التي تهاجم الذبيحة اذا لم تحفظ في المجمدات، والبكتريا التي تهمنا والتي تسبب تلوث اللحوم هي بكتريا Salmonella و Streptococcus و Clostridium، ويتم فحص تواجد هذه البكتريا بأخذ عينه من الذبيحة او السوائل المتجمدة في الكيس ثم فحصها في المختبر بزرعها على الوسط البكتيري الخاص بكل نوع من هذه البكتريا.

الاساليب الحديثة للاستفادة من فضلات مشاريع الدواجن
New Uses for Poultry Manure

- **المقدمة :**
- تنتج من حقول تربية الدواجن بوجه عام كميات هائلة من الفضلات يوميا فقد قدرت احدى الدراسات كمية الفضلات التي ينتجها قطيع من الدجاج البياض يتالف من ١٠٠ الف دجاجة بحوالي ٤ طن من الفضلات الجافة يوميا (كل دجاجة تطرح فضلات جافة ٣٠ –٥٠ غم يوميا). ولقد استخدمت الفضلات منذ زمن قديم سمادا (Fertilizer) حيوانيا للمزروعات فهو يفوق بنوعيته السماد الناتج من حقول الاغنام والابقار على حد سواء. ولازال هذا الاستخدام للفضلات هو الاستخدام الوحيد لهذه المادة في العراق ومعظم الدول العربية الاخرى. ولكن في الدول المتقدمة قد بدات استخدامات الفضلات تتعدد وتتنوع فقد اصبحت الفضلات تستخدم بشكل ناجح في علائق الدواجن، وكذلك في علائق الحيوانات المجترة (Ruminants) كالاغنام والابقار . وهنا سنركز على استخدام جديد اخر للفضلات وهو استخدام الفضلات في انتاج الطاقة، من خلال عملية هضم الفضلات هضما لاهوائيا بجهاز الهضم (Digester) لاجل انتاج غاز الميثان (CH_4)، وبعد ذلك يستخدم هذا الغاز الطبيعي لاستخدامه في الطبخ والتدفئة ولتوليد الكهرباء بعد ايصاله الى مولدة كهربائية تعمل على هذا الغاز. ان هذه التكنولوجيا الحديثة انتشرة بالعالم بشكل سريع وان معظم المزارع البعيدة والنائية والتي لاتصل اليها الكهرباء اصبحت بامكانها توليد ما تحتاجه من الطاقة الكهربائية عن طريق اجهزة الهضم للفضلات. ولعل هذا الموضوع سيصبح باكورة عمل لاحق في العراق والدول العربية الاخرى من اجل الاستفادة من هذه التكنولوجيا الحديثة ولمواكبة التطور السريع في دول العالم في هذا المجال.

University of Diyala- College of Agriculture

اجهزة الهضم للفضلات و ميكانيكية توليد غاز الميثان

لقد نشطت تكنولوجيا الهضم اللاهوائي لفضلات الدواجن والحيوانات الزراعية الاخرى لانتاج غاز الميثان (CH_4) في جميع انحاء العالم خلال العقدين الاخيرين، هذا مع العلم بان هذه الفكرة قديمة واستعملت منذ زمن بعيد، فقد اعتمدت اليابان ايام الحرب العالمية الثانية على انتاج غاز الميثان لسد جزء كبير من احتياجاتها للطاقة في تلك الفترة. وفي الوقت الحاضر اصبحت هذه الاجهزة مصدرا لتوليد غاز الميثان الذي يستخدم لانتاج الطاقة الحرارية من جهة، وقد يستخدم نفس هذا الغاز في تشغيل مولدات كهربائية تعمل على الغاز وبذلك فان هذا الغاز اصبح مصدرا للكهرباء ايضا. ولهذا بدات الانظار تتوجه لهذا الاستخدام الامثل للفضلات وبذلك ازدادت اعداد اجهزة الهضم التي اصبحت منتشرة في معظم مناطق العالم. ويبين الجدول رقم (١) اعداد اجهزة الهضم (Digester) الموجودة في بعض مناطق العالم. ويتضح من الجدول المذكور بان الصين في طليعة دول العالم في هذا المجال حيث تمتلك حوالي 4.5 مليون جهاز هاضم هذا يعني ان في الصين وجود جهاز هاضم في كل حقل من حقول الانتاج الحيواني وعلى مستوى المربي الصغير ايضا.

University of Diyala - College of Agriculture

الجدول (١). اعداد الاجهزة الهاضمة في بعض بلدان ومناطق العالم .

البلد او المنطقة	عدد الاجهزة الهاضمة
الصين	4.480.000
الهند	1.000.000
اوربا	550
شمال امريكا	200
جنوب امريكا	7600

وكذلك تمتلك الهند حوالي مليون جهاز هاضم. اما اعداد هذه الاجهزة في مناطق العالم المتقدمة فلا زالت قليلة مقارنة مع الدول النامية. وبرجع السبب في زيادة الاقبال على الاجهزة في الدول النامية الى ان هذه الاجهزة تتيح امكانية انتاج طاقة كهربائية في المناطق البعيدة والتي لم تصل اليها شبكة الكهرباء. ومع ذلك ففي الوقت الحاضر بدات الدول المتقدمة تهتم بتكنولوجيا الهضم اللاهوائي وذلك لان الانتاج الحيواني المكثف في هذه الدول ادى الى انتاج كميات كبيرة جدا من الفضلات يوميا وان هذه الكميات المتزايدة يوميا بعد يوم اصبحت تهدد في تعريض البيئة الى التلوث. ولهذا السبب بدات هذه الدول تفكر بصورة جدية في ضرورة تطوير معاملات كفوئة في الاستفادة من الفضلات ولهذا بدات تلجأ الى استخدام اجهزة الهضم اللاهوائي للفضلات.

ان غاز الميثان ينتج في كرش الحيوانات المجترة (Ruminants) نتيجة لنشاط البكتريا والاحياء المجهرية الموجودة في الكرش نشاطا لاهوائيا حيث تقوم بتخمير المواد الكربوهيدراتية والمواد العضوية الاخرى. وان فكرة توليد غاز الميثان من فضلات الدواجن مشابهه لما يحدث في الكرش حيث يتم هضم الفضلات هضما لاهوائيا(Anaerobic digestion) لانتاج هذا الغاز. وتستخدم لهذه العملية اجهزة خاصة يطلق عليها اسم الاجهزة الهاضمة (Digesters).

University of Diyala- College of Agriculture

وتبدا عادة طريقة العمل بهذه الاجهزة بعملية جمع الفضلات ووضعها في حفرة كبيرة واضافة الماء اليها. فالماء هو الوسط المناسب للتخمير فهو الذي سيقوم بحمل المايكروبات والمواد او المركبات التي تعمل عليها (Substrates). وعادة يضاف الماء الى الفضلات بنسبة ١:٢ اي يضاف حجمين من الماء لكل حجم واحد من الفضلات.

وعادة تقاس الكمية بالاطنان فيضاف ٢ طن من الماء(٢ م٣) لكل طن واحد من الفضلات. وبعد مزج الماء مع الفضلات يترك المزيج لمدة ٢٠ دقيقة لكي تستقر المواد الصلبة (كالحصى مثلا") الموجودة بالفضلات في اسفل الحفرة وبذلك نمنع وصولها الى داخل الجهاز الهاضم. بعد ذلك تضخ الفضلات الى حفرة ثانية ومن هذه الحفرة تضخ الفضلات الى داخل الخزان الرئيسي للجهاز الهاضم ويتم ضخ الفضلات على فترات طول كل منها ثلاث ساعات وتقسم اجهزة الهضم من حيث اسلوب تغذيتها بالفضلات الى قسمين:

١. اجهزة هضم ذات تغذية مستمرة حيث يتم فيها حقن او ضخ الفضلات الى الجهاز على فترات طول كل منها ٢-٣ ساعات. ويعتبر هذا النوع من الاجهزة من احدث النماذج المتطورة فهو يساعد على انتاج غاز بكميات منتظمة ويمكن تشغيله بصورة مستمرة.

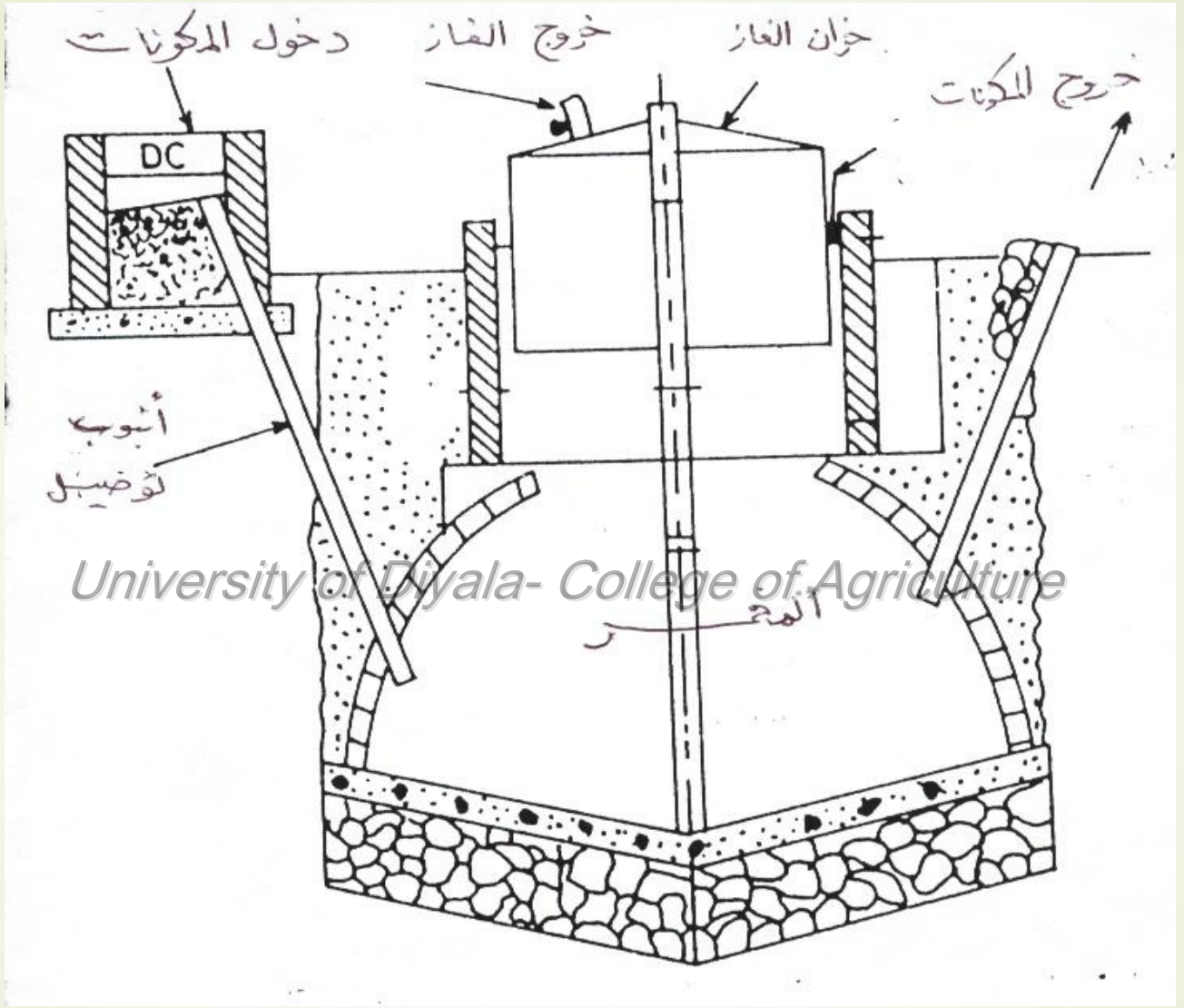
University of Diyala- College of Agriculture

٢. اجهزة هضم ذات تغذية على دفعة واحدة حيث تضخ لها الفضلات في بداية عملية الهضم وبعد انتهاء عملية الهضم وانخفاض كمية غاز الميثان المنتجة يتم سحب الفضلات دفعة واحدة من داخل الجهاز وضخ فضلات جديدة بدلا عنها. ويعتبر هذا النمط من الاجهزة قديم نسبيا ويمتاز بعدم انتظام كمية الغاز المتولدة خلال فترة التخمير التي قد تستمر لمدة ١٢-٢٢ يوما. وفي جميع الحالات من الضروري تخفيف الفضلات بالماء قبل ادخالها الى داخل الجهاز لاجل ضمان وصول نسبة المواد الصلبة بالمزيج الى ٦%. ويستخدم لهذا الغرض الماء الطبيعي (الماء الصافي) المستخدم للشرب او قد يستخدم ماء الاحواض او البرك ويمكن ايضا استخدام ماء الاحواض المخصصة لتربية الاسماك او الاحياء المائية الاخرى.

ان جميع اجهزة الهضم اللاهوائي للفضلات الحديثة تحتوي على ميكانيكية لتقليب الفضلات في داخل الجهاز، فالتقليب ضروري لاجل المحافظة على تجانس المزيج وكذلك في زيادة فعالية الانزيمات الهاضمة التي تفرزها البكتريا الاحياء المجهرية الاخرى والموجودة طبيعيا في الفضلات. تقلب الفضلات عادة على فتراة بواسطة جهاز هايدروليكلي (Hydraulically mixer). وتحتوي اجهزة الهضم الحديثة ايضا على وحدات التسخين (Heat exchanger)، لرفع درجة حرارة الفضلات الى ٥٠°م خلال مدة ٣–٥ دقائق لكل ثلاثة ساعات على طول فترة التخمير. وتتجلى اهمية رفع درجة حرارة الفضلات في زيادة سرعة تحرير غاز الميثان من الفضلات.

وان الهضم بدرجة حرارة عالية (٥٠°م) والذي يطلق عليه (Thermophilic digestion) كان اعلى كفائة بانتاج الطاقة من الهضم على درجة منخفضة (٣٥°م) والذي يطلق عليه اسم (Mesophilic digestion) . هذا بالاضافة الى ان الهضم على درجة حرارة ٥٠°م يؤدي الى تقليل او تقليص الفترة الكلية اللازمة لاتمام عملية التخمير والتي يطلق عليها اسم فترة الاستبقاء (Retention time). فقد اوضحت الدراسات بان انتاج الاجهزة الهاضمة التي تعمل على درجة حرارة ٥٠°م قد ساعد على تقليل فترة التخمير من ٢٢ يوما الى ١٢ يوما فقط. وان انتاج ٢٥٠ مل من غاز الميثان من كل كيلوغرام من المادة الصلبة للفضلات قد تطلب فترة تخمير طولها ٥ أيام فقط عندما كانت درجة الحرارة عالية (٥٠ °م) بينما تطلب انتاج هذه الكمية من الغاز مدة ١٠ أيام عندما كانت درجة حرارة التخمير منخفضة (٣٥ °م).

University of Diyala- College of Agriculture



University of Diyala- College of Agriculture

الشكل رقم ( ) صورة لجهاز هضم الفضلات (Digester)

ان الغازات الحيوية (Biogas) الناتجة من عملية تخمير الفضلات والتي تضم كل من غاز الميثان وسلفيد الهايدروجين (H2S) وثاني اوكسي الكاربون (CO2) سوف تتجمع في القسم العلوي من جهاز الهضم ومن هذه المنطشقة يتم سحبها بواسطة انبوب وايصالها الى محل الاستخدام. فقد يستخدم لتشغيل طباخات او سخانات او لتشغيل مولدة كهربائية. اما في اجهزة الهضم الحديثة فيتم فيها امرار الغاز الحيوي على جهاز Scrubber ويقوم هذا الجهاز بتصفية غاز الميثان. ان الغاز الحيوي المصفى والغني بغاز الميثان يمكن ايصاله مباشرة الى المولدة الكهربائية عندما تكون المولدة اثناء العمل. اما اذا كانت متوقفة عن العمل فيمكن ضخ الغاز وضغطه بواسطة ضاغطة (Compressor) في قناني غازية لاجل خزنه الى حين موعد الاستخدام.

اسباب التوسع بتكنولوجيا الاجهزة الهضمية

توجد مجموعة من التطورات والعوامل التي ساعدت على جعل تكنولوجيا الاجهزة الهاضمة ذات اهمية اقتصادية واضحة.

University of Diyala- College of Agriculture

ومن اهم هذه التطورات والعوامل ما يلي:-

١. تطور الاجهزة الهاضمة الرخيصة الثمن والتي تستخدم فيها درجة الحرارة العالية (٥٠ م) والتي يطلق عليها اسم Thermophilic digesters. ان هذه الاجهزة تمتاز بالبساطة والسرعة من جهة وبكونها ذات كفائة عالية بانتاج غاز الميثان مقارنة مع الاجهزة القديمة التي تستخدم فيها درجات الحرارة المنخفضة (٣٥ م).

٢. الاستفادة من المنتجات الثانوية للاجهزة الهاضمة، فمن المعروف بان عملية الهضم اللاهوائي للفضلات في داخل الجهاز الهاضم سوف ينتج عنه غاز الميثان منتوجا رئيسيا. وان هذا الغاز يستخدم مصدرا رخيصا للطاقة او يستخدم لانتاج الطاقة الكهربائية وذلك عن طريق تشغيل المولدات الكهربائية التي تعمل على الغاز. اما المنتجات الثانوية فتشمل المواد التي ستبقى في داخل الجهاز الهاضم بعد انتهاء عملية الهضم. وتضم هذه المواد كل من الطبقة السائلة او المائية التي تطفو للاعلى والطبقة المترسبة للاسفل والتي تشمل القسم الاعظم من الفضلات المستخدمة بالجهاز. ان السائل الناتج عن هضم الفضلات باجهزة الهضم له فائدة كبيرة في تنمية الاسماك والاحياء المائية الاخرى وذلك بعد اضافة هذا السائل(الماء) الى مياه الاحواض الخاصة بتنمية الاسماك. فقد وجد احد الباحثين عند اضافة السائل الى حوض تربية اسماك الشبوط الكارب(Herbivorous tilapia fish) وترك الحوض الاخر بدون اضافة واستخدام فيه الماء الطبيعي فقط، بعد مرور خمسة اشهر لاحظ هذا الباحث بان حجم الاسماك النامية في الحوض الاول كانت ذات حجم اكثر بثلاث اضعاف حجم الاسماك الناتجة من الحوض الثاني، كذلك لاحظ بان الماء في الحوض الاول كان ذو لون اخضر غامق ويدل هذا اللون على النمو الكثيف للاشنات(algae) واحياء البلانكتون(plankton) والتي تعتبر من اهم المواد الغذائية للاسماك. ومن هذا استنتج الباحث بان السائل الناتج عن اجهزة الهضم له تاثير معنوي في تطوير القاعدة الغذائية والاحياء المائية التي تتغذى عليها الاسماك.

University of Diyala- College of Agriculture

المنتوج الثانوي الاخر من اجهزة هضم الفضلات فهو يتمثل بالمادة الصلبة والتي يطلق عليها اسم Solid by product (SBP)، وهذه المادة ذات قيمة غذائية عالية لحيوانات المزرعة، فهي تحتوي على ١٠% بروتين حقيقي (True protein) و ٤% نايتروجين و ٤% فسفور و ٣% بوتاسيوم و ١٨% كالسيوم و ١% مغنيسيوم بالاضافة الى بعض العناصر المعدنية النادرة. وان هذه المادة كانت خالية تماما من بكتريا الكولفورم (Coliform bacteria) والسالمونيلا والبيوض المتحوصلة للكوكسيديا وسبورات الفطريات (Fungal spores) ولهذا فهي تعتبر مادة غذائية امينة وسليمة اوخالية من التلوثات المايكروبية، فمن الممكن تجفيف المادة الصلبة (SBP) واضافتها الى علائق البادئ لفروج اللحم بنسبة ٥ – ١٠%. فضلا عن ذلك ان كلا المنتجين الثانوين السائل والصلب يمكن تستخدمهما في عملية تسميد النباتات.

٣. تعدد الطرق الاقتصادية لاستغلال الطاقة الناتجة من غاز الميثان. ان التطور التكنولوجي بالعالم قد ساعد على تطوير مولدات كهربائية تعمل على غاز الميثان وتستخدم لتوليد الطاقة الكهربائية. ولقد ابتكرت بالوقت الحاضر سيارات تعمل على الغاز بدلا من البانزين او الكاز. ان هذه التطورات التكنولوجية قد عددت من اوجه الاستفادة من غاز الميثان بحيث اصبحت الاجهزة الهاضمة ذات اهمية كبيرة وخاصة بالقرى والارياف النائية او البعيدة عن مركز المدن بحيث اصبح من الصعب ايصال الكهرباء والغاز اليها بصورة منتظمة.

لقد اوضحت الدراسات العلمية بان قطيع الدجاج البياض الذي يتالف من ٥٠٠٠٠ دجاجة ينتج يوميا كمية من الفضلات الرطبة مقدارها ٦ طن، وعلى اعتبار ان نسبة المادة الصلبة الطيارة (Volatile solid) تبلغ ١٥% فان الكمية الكلية للمادة الصلبة الطيارة ستبلغ حوالي طن واحد، وان هذه الكمية ستكون كافية لانتاج ٥٠٠ م٣ من الغاز الطبيعي (Biogas) الذي يحتوي على ٣٠٠ م٣ من غاز الميثان (٥٠-٦٠% من الكمية الكلية) وكذلك على حوالي ٢٠٠ م٣ من غاز ثنائي اوكسيد الكاربون (CO_2) بالاضافة الى كمية نادرة من غاز كبريتيد النايتروجين (H_2S). ان الطاقة الكلية الناتجة من الغاز الطبيعي ٣ مليون كيلوسعرة او حوالي ١٠ مليون وحدة الحرارة البريطانية (BTU) . وعلى اعتبار ان نسبة الطاقة الصافية التي يمكن الاستفادة منها تبلغ ٥٠% فان هذا يعني بان هذا القطيع من الدجاج البياض قادر على انتاج ١.٥ مليون كيلوسعرة او ٥ مليون (BTU) يوميا. ان هذه الطاقة الكبيرة يمكن الاستفادة منها في سد الاحتياجات المنزلية من الطاقة، فقد قدر الباحث الفياض وناجي ١٩٨٩ الاحتياجات المنزلية اليومية من غاز الميثان بحوالي ٢ م٣ من غاز الميثان وان هذه الكمية يمكن انتاجها من تخمير ٥ كغم من المادة الجافة للفضلات. ومن هنا نستنتج بان كمية الغاز الناتجة من تخمير فضلات قطيع الدجاج البياض ستكون كافية لتجهيز حوالي ١٥٠-٢٠٠ منزل بما يحتاجه من غاز الميثان لاجل تشغيل الطباخات والسخانات المنزلية.

University of Diyala- College of Agriculture

٤. زيادة الاهتمام العالمي بالتلوث البيئي واكتشاف الحقيقة القائلة بان الهضم اللاهوائي للفضلات يؤدي الى تحطيم وقتل جميع الاحياء المجهرية المرضية والموجودة بالفضلات .

العوامل التي تؤثر على كفاءة انتاج غاز الميثان

تتاثر كمية غاز الميثان المتحرر من الاجهزة الهاضمة (Digesters) للفضلات بعدة عوامل اهمها الاتية:

١. **نسبة المواد الصلبة الكلية:** ان نشاط البكتريا على الفضلات لاجل انتاج غاز الميثان يتطلب نسبة معينة من الرطوبة لذلك فان توفر نسبة معينة من المواد الصلبة في الفضلات يكون عندها انتاج الغاز اعلى ما يمكن. ولهذا يجب خفض نسبة المواد الصلبة بالفضلات من ٢٥% ولغاية ٥-٦% ويتم ذلك باضافة الماء الى الفضلات قبل ادخالها الى الجهازا لهاضم. ومن الضروري تقدير نسبة المواد الصلبة (Total solid) على فترات متكررة وذلك باستخدام جهاز المكثاف او الهايدروميتر (Hydrometer) . وتساعد عملية خفض نسبة المواد الصلبة بالفضلات على تقليل تركيز غاز الامونيا المنبعث والذي قد يؤدي تركيزه العالي الى التاثير على كفائة الجهاز الهاضم.

University of Diyala- College of Agriculture

٢. **درجة الحرارة البيئية:** ان نشاط البكتريا يزداد مع ارتفاع درجة الحرارة الى حدود معينة ولقد لوحظ ان انسب مدى لدرجات الحرارة يتراوح بين ٣٠-٣٧ ᵒم (٩١-١٠٠ فهرنهايتي). وفي الوقت الحاضر لوحظ بان رفع درجة الحرارة في الجهاز الهاضم الى ٥٠ ᵒم سيشجع نمو البكتريا المحبة للحرارة (Thermophilic bacteria) وبذلك ستزداد كمية غاز الميثان المتحررة هذا بالاضافة الى ان هذه الدرجة العالية ستؤدي الى تحطيم جميع انواع البكتريا المرضية (Pathogenic Bacteria) والتي قد تتواجد مع الفضلات.

٣. **الاس الهايدروجيني (pH):** اوضحت الدراسات بان افضل معدل للاس الهايدروجيني الملائم لنمو و نشاط البكتريا الهاضمة يبلغ ٧-٧.٢ وان المحافظة على هذا المعدل تعتبر من الامور الضرورية للحصول على كميات اكبر من غاز الميثان.

٤. **نسبة الكاربون الى النايتروجين في المزيج المهضوم:** ان بعض انواع الفضلات مثل فضلات الاقفاص (Caged layer manure) تحتوي على نسبة عالية من النايتروجين. وبما ان البكتريا الهاضمة تحتاج الى نسبة ثابتة من الكاربون الى النايتروجين وتبلغ ١:٣ لذلك يجب اضافة مصدر كاربوني الى هذه الفضلات للحصول على انتاج عالي من الغاز. ومن اهم مصادر الكاربون التي يمكن اضافتها هي نشارة الخشب التي تستخدم كفرشة للدواجن .

٥. **تاثير اضافة المزرعة البكتريا:** ان اضافة البكتريا المنتجة لغاز الميثان الى الفضلات الجديدة سيزيد من معدل انتاج الغاز. لذلك ينصح بعدم اخلاء الخزانات الخاصة بالهضم بصورة تامة من الفضلات بل يفضل ترك قسم منها بمثابة خمرة للفضلات الجديدة.

University of Diyala- College of Agriculture

٥. **تاثير اضافة المزرعة البكتريا :**

ان اضافة البكتريا المنتجة لغاز الميثان الى الفضلات الجديدة سيزيد من معدل انتاج الغاز. لذلك ينصح بعدم اخلاء الخزانات الخاصة بالهضم بصورة تامة من الفضلات بل يفضل ترك قسم منها بمثابة خمرة للفضلات الجديدة .